PROSIDING
SEMINAR NASIONAL

NOMOR ISBN : 978 - 602 - 1643 - 14 - 3

PENGEMBANGAN SUMBER DAYA PEDESAAN DAN KEARIFAN LOKAL BERKELANJUTAN V

Gedung Graha Widyatama
Universitas Jenderal Soedirman, 19-20 November 2015

LPPM UNSOED
LEMBAGA PENELITIAN & PENGABDIAN MASYARAKAT

PROSIDING SEMINAR NASIONAL

Pengembangan Sumber Daya Pedesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan v

PURWOKERTO 19-20 NOVEMBER 2015

Lembaga Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat

Universitas Jenderal Soedirman

2015

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas karunia serta limpahan rakhmatNya, panitia dapat menyelenggarakan Seminar Nasional dan *Call for Papers* Pengembangan Sumber Daya Pedesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan V. Buku Pedoman dan Kumpulan Abstrak ini merupakan panduan yang dipublikasikan dengan tujuan untuk mempermudah para peserta mengikuti seluruh rangkaian kegiatan Seminar Nasional ini. Seminar Nasional dan *Call for Papers* Pengembangan Sumber Daya Pedesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan V diselenggarakan oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Jenderal Soedirman (LPPM-Unsoed) serta menjadi agenda tahunan secara rutin.

Pada Seminar Nasional dan *Call for Papers* kali ini, peserta dikelompokkan ke dalam enam tema bidang riset unggulan LPPM-Unsoed dan satu bidang untuk Ilmu Murni. Bidang-bidang riset unggulan tersebut adalah sebagai berikut.

1). Biodiversitas tropis dan bioprospeksi (*tropical biodiversity and bioprospecting*)

2). Pengelolaan wilayah kelautan, pesisir, dan pedalaman (*marine, coastal, and inland management*)

3). Pangan, gizi dan kesehatan (*food, nutrition, and health*)

4). Energi baru dan terbarukan (*new and renewable energy*)

5). Kewirausahaan, koperasi, dan UMKM (*enterpreneurship, cooperation, micro & small scale enterprise*)

6). Rekayasa sosial dan pengembangan pedesaan (*social engineering and rural development*)

7). Bidang Penunjang (Ilmu Murni)

Kami berterima kasih atas kesempatan yang diberikan Universitas Jenderal Soedirman atas segala bantuan dan dukungannya, serta fasilitas yang disediakan, sehingga Seminar Nasional ini benar-benar terwujud. Kami segenap panitia menyadari bahwa meskipun telah diupayakan semaksimal mungkin, namun berbagai kekurangan pasti masih ditemukan di sana-sini.

Akhirnya segala bentuk kritik dan saran tentu saja diharapkan demi kesempurnaannya di masa-masa mendatang.

Ketua Panitia

Dr. Rawuh Edy Priyono

PROSIDING SEMINAR NASIONAL

TIM Prosiding

Editor Eksternal

Prof. Dr. Irwan Abdullah (Universitas Gadjah Mada).

Dr. Solatun Dulah Sayuti (Universitas Bina Nusantara).

Ir. Soegeng Herijanto, M.P. (Universitas Wijaya Kusuma Purwokerto).

Dwi Prasetyani, S.E., M.Si. (Universitas Negeri Sebelas Maret).

Dr. Arief Anshory Yusuf (Universitas Padjajaran Bandung).

Drs. Arywahyono, M.Si,APU. (LIPI Jakarta)

PENYELARAS TIAP BIDANG

Bidang 1. Biodiversitas Tropis dan Bioprospeksi

1. Dr. Nurtjahjo Dwi S, PgDip.AgrSc,MApp.Sc.
2. Dr.rer.nat. W. Lestari, M.Sc.
3. Hanif Nasiatul Baroroh, S.Farm., Apt., M.Sc.
4. Dr. Agus Nuryanto, S.Si. M.Si

Bidang 2. Pengelolaan Wilayah Kelautan, Pesisir dan Pedalaman

1. Dr. Agung Dhamar Syakti, DEA
2. Dr. Endang Hilmi, S.Hut., M.Si
3. Anandita Ekasanti, S.Pt., M.Si.
4. Maria Dyah Nur Meinita, S.Pi., M.Sc.

Bidang 3. Pangan, Gizi dan Kesehatan

1. Prof. Dr. Rifda Naufalin, S.P., M.Si
2. Dr.sc.agr. Condro Wibowo
3. Friska Citra Agustia, M.Sc.
4. Agnes Fitria Widiyanto, SKM., M.Sc.
5. Dr. Rumpoko Wicaksono, S.P., M.P.

Bidang 4. Energi Baru dan Terbarukan

1. Dr. Mukhtar Effendi, S.Si., M.Eng
2. Dr. Suroso, S.T., M.Eng
3. Supriyanto, S.Si., M.Si.
4. Ropiudin, S.TP., M.Si.

Bidang 5. Kewirausahaan, Koperasi dan UMKM

1. Dr. Sudarto, M.M.
2. Dr. M. Sulthan, S.IP., M.Si.
3. Dr. Ir. Kusmantoro Edy Sularso, M.S.
4. Ir. Taufik Budi Pramono, Msi
5. Akhmad Rizqul Karim, S.P., M.Sc.

Bidang 6. Rekayasa Sosial dan Pengembangan Pedesaan

1. Dr. Wahyuningrat, M.Si.
2. Dr.rer,nat. Yusuf Subagyo, M.P.
3. Dr. Slamet Rosyadi, S.Sos., M.Si
4. Rahab, SE, M.Sc
5. Dr. Agus Raharjo, SH, M.Hum
6. Prof. Dr. Muhammad Fauzan, S.H., M.Hum.

Bidang 7. Bidang Penunjang (Ilmu Murni)

1. Dr. Ing. R. Wahyu Widanarto, S.Si., M.Si
2. Ari Asnani, S.Si., M.Sc., Ph.D.
3. Dr. Idha Sihwaningrum, M.Sc.St
4. Wahyu Tri Cahyanto, S.Si., M.Si., Ph.D

NOMOR ISBN : 978 - 602 - 1643 - 14 - 3

SAMBUTAN KETUA LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT (LPPM)
UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN

Assalamualaikum Wr Wb

Yth. Rektor Universitas Jenderal Soedirman, Dr.Ir.Achmad Iqbal, M.Si

Yth. Gubernur Kalimantan Utara, Drs. Triyono Budi Sasongko, M.Si

Yth. Para Wakil Rektor, Dekan, Ketua Lembaga, Direktur Program Pasca Sarjana di lingkungan Universitas Jenderal Soedirman

Yth. Bupati Banyumas

Yth. Kapolres Banyumas dan Kapolsek Purwokerto Utara

Yth. Kepala Pengadilan Negeri Purwokerto

Yth. Kepala Kejaksaan Negeri Purwokerto

Yth. Akademisi UGM, Prof. Dr.Irwan Abdullah

Yth. Budayawan Asal Banyumas, H.Ahmad Tohari

Yth. Akademisi UNSOED, Prof.Rifda Naufalin

Yth. Para Pemakalah, tamu undangan dan hadirin sekalian

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan kesempatan kepada kita, sehingga kita bisa menghadiri acara Seminar Nasional Percepatan Desa Berdikari melalui Pengembangan Sumber Daya Pedesaan Dan Kearifan Lokal Berkelanjutan V yang diselenggarakan oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Jenderal Soedirman.

Seminar nasional dengan tema Percepatan Desa Berdikari melalui Pengembangan Sumber Daya Pedesaan Dan Kearifan Lokal Berkelanjutan V ini merupakan seminar tahunan yang menjadi salah satu program Lembaga Penelitian dan pengabdian kepada masyarakat. Pada tahun 2015 ini, kegiatan seminar nasional dilaksanakan dalam rangkaian kegiatan dies natalis Universitas Jenderal Soedirman yang ke-52. Seminar nasional ini menjadi salah satu media wajib bagi para peneliti di Universitas Jenderal Soedirman untuk mendesiminasikan hasil-hasil penelitiannya. Saya menyadari sepenuhnya bahwa melalui kegiatan seminar ini diharapkan akan terjadi tukar menukar informasi, pengalaman, ide, pendapat dan penemuan sehingga akan tercipta hubungan yang lebih baik, yang akan ditindaklanjuti dalam bentuk kerjasama di

saat yang akan datang. Sumbangan pikiran dan hasil nyata para peneliti akan memberikan peran penting dalam kebijakan pembangunan berkelanjutan.

Kepada para *keynote speaker*, pemakalah, dan semua pihak yang telah membantu kesuksesan pelaksanaan seminar nasional ini, saya menyampaikan ucapan terimakasih dan penghargaan setinggi-tingginya. Kepada Saudara Ketua Panitia beserta seluruh jajarannya yang telah mencurahkan pikiran dan tenaganya dengan semangat pantang menyerah sehingga seminar nasional dapat terlaksana, saya menyampaikan apresiasi yang setinggi-tingginya.

Akhir kata, semoga seminar ini akan memberikan manfaat dalam upaya percepatan desa berdikari melalui Pengembangan Sumber Daya Pedesaan Dan Kearifan Lokal Berkelanjutan V.

Demikian sambutan saya, atas perhatiannya disampaikan terima kasih. Bila ada hal yang kurang berkenan di hati Ibu/Bapak/Sdr sekalian, saya mohon maaf yang sebesar-besarnya.

Selamat berseminar.

Wassalamu'alaikum Wr Wb

Ketua LPPM Unsoed,

Prof.Dr.Ir.Suwarto.,M.S

SAMBUTAN REKTOR
UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN

DALAM RANGKA
SEMINAR NASIONAL

“ PENGEMBANGAN SUMBERDAYA PERDESAAN
DAN KEARIFAN LOKAL BERKELANJUTAN “

Auditorium Graha Widyatama
Kamis, 19 November 2015
Pukul 08.30

Assalammualaikum Warrahmatullah Wabarakatuh
Selamat pagi dan salam sejahtera bagi kita semua,

Yth. Gubernur Kalimantan Utara, Drs. Triyono Budi Sasongko, M.Si

Pertama dan utama, marilah kita senantiasa memanjatkan puji dan syukur ke hadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa. Semata atas rahmat, hidayah dan inayah-Nya, maka *alhamdulillah* kita dapat hadir di Auditorium Graha Widyatama dalam pembukaan acara Seminar Nasional Pengembangan Sumberdaya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan V yang digelar oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Jenderal Soedirman

Hadirin yang kami hormati,

Tidak dapat dipungkiri bahwa saat ini kita berada di era globalisasi, di mana bahasan tentang internasionalisasi dan interaksi antar bangsa menjadi tema yang kerap kali didiskusikan. Setidaknya, di saat dekat ini adalah di mana kita akan masuk dalam era Masyarakat Ekonomi ASEAN di mana arus pergerakan serta pertukaran sumberdaya manusia, barang dan jasa, termasuk properti intelektual yang bersifat lintas negara menjadi realitas yang tidak terpisahkan di kawasan Asia Tenggara.

Dalam konteks seperti ini, apakah berbicara tentang perdesaan dan kearifan lokal masih menjadi relevan? Jawabannya adalah *iya* dan *justru menjadi sebuah kebutuhan bagi bangsa*. Mengapa demikian? Potret terbesar sumberdaya di Indonesia berada di perdesaan, baik sumberdaya manusia maupun alamnya. Ketika ini diabaikan, maka kita justru akan kehilangan kesempatan untuk menjadikan momentum globalisasi sebagai sarana peningkatan kesejahteraan. Kita hanya akan menjadi penonton, terpinggirkan bahkan yang lebih menyedihkan lagi menjadi tamu di negerinya sendiri.

Hadirin yang kami hormati,

Namun, tentunya tidak semudah membalik telapak tangan. Dibutuhkan sinergi dengan semua pemangku kepentingan dan perguruan tinggi dapat berkontribusi melalui inovasi ide, gagasan dan karya yang bernilai tepat guna dan hasil guna di mana kesemua nya tersebut bersumber dari masyarakat dan kembali untuk kemandirian dan kesejahteraan masyarakat itu sendiri. Kami percaya, ketika masyarat mampu membangun kemandiriannya, dapat berdiri di atas kaki sendiri maka dia akan menjadi tuan rumah di

negerinya sendiri. Tidak hanya itu, dengan kapasitas yang dimiliki maka masyarakat akan dapat memanfaatkan globalisasi sebagai sarana untuk meningkatkan kualitas kehidupan dan bukan menjadi sebatas objek serta konsumen belaka.

Oleh karenanya, kami selaku pribadi sekaligus pimpinan universitas mengapresiasi penyelenggaraan seminar nasional kali ini. Kami berharap, seminar ini dapat menjadi ajang diskusi dan unjuk prestasi para akademisi. Hasil-hasil penelitian tidak hanya menjadi sebatas laporan, melainkan dapat didiseminasikan dan dipublikasikan sehingga sangat mungkin merangsang lahirnya ide dan gagasan baru yang inovatif dan bermanfaat bagi masyarakat. Sekali lagi, kami mengucapkan terima kasih kepada seluruh jajaran LPPM UNSOED, panitia pelaksana, narasumber dan peserta seminar yang telah memungkinkan acara ini terselenggara sebagaimana mestinya. Semoga Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, senantiasa dapat memampukan kita dalam berikhtiar untuk melakukan kebaikan melalui ilmu pengetahuan dan teknologi yang berkearifan.

Maju Terus Pantang Menyerah,
Wassalammualaikum Warrahmatullah Wabarakatuh

ttd,

Dr. Ir. Achmad Iqbal, M.Si
Rektor

SEMINAR NASIONAL

dalam rangka Dies Natalis
Universitas Jenderal Soedirman ke-52

Tema :

Pengembangan Sumber Daya Pedesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan V

Makalah :

Pembangunan Pedesaan sebagai Pusat Pembangunan Nasional

Pembicara :

Pj. Gubernur Kalimantan Utara
Drs. Triyono Budi Sasongko, M.Si

Graha Widyatama Unsoed Purwokerto, 2015

A. Latar Belakang

Terbentuknya dan pengakuan keberadaan desa telah ada sejak lama, sebelum Indonesia merdeka bahkan sejak jaman kerajaan di nusantara hingga pemerintahan kolonial Belanda dan Jepang. Desa secara alamiah terbentuk sebagai perwujudan manusia sebagai mahluk sosial ataupun karena adat istiadat dan budaya. Setelah Indonesia merdeka, pengaturan daerah otonom diawali dengan UU No. 22 Tahun 1948 kemudian diganti dengan UU No. 1 Tahun 1957 tentang Pokok-Pokok Pemerintahan Daerah, dalam undang-undang ini tidak menyebut desa memiliki hak otonomi. Kemudian direvisi dengan UU No. 18 Tahun 1965 tentang Pokok-Pokok Pemerintahan Daerah dan UU No. 19 Tahun 1965 tentang Desa Praja.

Masa orde baru mengganti peraturan perundang-undangan yang terkait dengan pengelolaan pemerintahan daerah dengan menerbitkan UU No. 5 Tahun 1974 tentang Pokok-pokok Pemerintahan di Daerah, dan pengaturan khusus pemerintahan desa dengan UU. No. 5 Tahun 1979 tentang Pemerintahan Desa, yang didalamnya mengatur juga tentang Kelurahan. Walaupun dalam perundang-undangan tersebut diakui desa memiliki hak mengatur urusan rumah tangganya sendiri, tetapi tidak didukung dengan kewenangan dan sumber pembiayaan yang jelas dan pasti.

Era reformasi memberikan perubahan besar dalam ketatanegaraan Indonesia, ditandai dengan diterbitkannya UU. No. 22 Tahun 1999 tentang Pemerintahan Daerah, kemudian diganti dengan UU. No. 32 Tahun 2004 dan dilengkapi dengan UU. No. 33 Tahun 2004 tentang Perimbangan Keuangan Pemerintah Pusat dan Pemerintah Daerah. Pada era ini ditandai meningkatnya APBD Kabupaten/Kota secara signifikan karena mendapatkan alokasi dana perimbangan dari Pemerintah Pusat. Namun, kedua undang-undang pemerintahan daerah tersebut tidak berpengaruh besar terhadap meningkatnya kemandirian desa. Kemampuan anggaran desa tetap kecil, dan desa hanya sebagai pelaksana dari penugasan pemerintahan diatasnya.

Sejalan dengan hal tersebut, keberadaan dan pelaksanaan UU. No. 24 Tahun 2005 tentang Sistem Perencanaan Pembangunan Nasional (SPPN) dengan konsep bottom up dan top down planning melalui mekanisme Musrenbang dari Tingkat Desa, Kecamatan, Kabupaten/Kota, Provinsi, hingga Musrenbang Nasional masih mengecewakan masyarakat desa. Belum konsistennya Pemerintah Kabupaten menampung asprirasi masyarakat desa, sehingga dalam Musrenbang Kabupaten banyak program dan kegiatan usulan pembangunan Desa tercecer tidak terakomodir. APBDes yang tersusun masih sangat tergantung dengan kucuran dana kabupaten dan program pemerintah pusat. Dengan demikian sebagian besar Desa belum dapat mandiri dan masih sangat tergantung pada Kabupaten dan cenderung Desa hanya sebagai obyek pembangunan.

Pemberdayaan desa semakin menjadi isu penting, dari kenyataan bahwa orientasi konsep pembangunan yang cenderung mengacu kepada upaya pertumbuhan ekonomi (peningkatan pendapatan per kapita masyarakat) yang ternyata tidak mencerminkan kesejahteraan riil masyarakat. Kecenderungan pembangunan kawasan perkotaan agar berpengaruh terhadap kemajuan perdesaan, sebaliknya menimbulkan arus urbanisasi. Kenyataan bahwa perdesaan masih sebagai tempat bermukimnya mayoritas rakyat dengan kondisi miskin.

Berdasarkan data BPS dua tahun terakhir, penduduk miskin Indonesia meningkat dari 28,28 Juta orang (Maret 2014) menjadi 28,59 Juta orang (Maret 2015). Basis kemiskinan terbesar berada di perdesaan sebanyak 17,77 Juta orang di tahun 2014 meningkat menjadi 17,94 Juta orang di tahun 2015. Kemiskinan di perkotaan lebih rendah, berjumlah 10,51 Juta orang di tahun 2014 dan meningkat menjadi 10,65 Juta orang di tahun 2015. Berdasarkan data Bappenas tahun 2015, dari kondisi kemajuan pembangunan desa berdasarkan hasil perhitungan indeks pembangunan desa pada tahun 2014, dari 74.093 desa di Indonesia sebanyak 20.167 desa (27,22%) tergolong desa tertinggal, 51.022 desa (68,86%) tergolong kategori desa berkembang, dan 2.904 desa (3,92%) sudah tergolong desa mandiri.

Dengan menyadari bahwa peraturan perundangan yang mengatur desa belum dapat mewadahi segala kepentingan dan kebutuhan masyarakat desa serta pengaturan tersebut sudah tidak sesuai lagi dengan perkembangan jaman, serta masih terjadinya kesenjangan antar wilayah dan besarnya kemiskinan yang ada

ditingkat desa, maka pemerintah berupaya menguatkan kedudukan desa secara lebih jelas sebagai obyek dan subyek pembangunan. Untuk itu, diterbitkan UU. No. 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah, sebagai pengganti UU. No. 32 Tahun 2004, dan diiringi dengan diterbitkannya UU. No. 6 Tahun 2014 tentang Desa.

Pengaturan secara khusus tentang Desa ini, diharapkan implementasinya dapat berpengaruh besar terhadap pembangunan desa dan sekaligus pencapaian tujuan pembangunan nasional dalam mempercepat terwujudnya pemerataan pembangunan dan kesejahteraan masyarakat. Hal tersebut sesuai dengan Nawa Cita ke-3 Presiden Jokowi yang telah berkomitmen "Bahwa bangsa ini akan membangun Indonesia dari pinggiran dengan memperkuat daerah-daerah dan desa dalam kerangka negara kesatuan", dengan mulai meletakan dasar-dasar kebijakan desentralisasi asimetrik pada pengembangan kawasan perbatasan, pengembangan daerah tertinggal, pembangunan desa dan kawasan perdesaan, penguatan tata kelola dan peningkatan kualitas pemerintahan daerah, serta penataan daerah otonomi baru untuk kesejahteraan masyarakat. Sebagai penjabaran Nawa Cita tersebut, khususnya yang terkait dengan pembangunan desa dan kawasan perdesaan maka dalam dokumen RPJMN 2015-2019 di tergetkan 5.000 desa tertinggal untuk dapat ditingkatkan menjadi desa berkembang, dan 5.000 desa berkembang akan ditingkatkan menjadi desa mandiri.

Berdasarkan kondisi Desa hingga saat ini, dari berbagai aspek dan permasalahan yang dihadapi, maka sudah selayaknya desa tidak lagi hanya dijadikan sebagai obyek, namun harus dapat menjadi subyek pembangunan yang handal untuk menopang keberhasilan pembangunan nasional. Untuk keberhasilan komitmen tersebut, diperlukan keseriusan seluruh hirakhi pemerintahan dari tingkat pusat sampai ketingkat daerah, untuk memfokuskan program pembangunan sesuai dengan masing-masing urusan kewenangannya, saling sinergis untuk diarahkan membina dan memandirikan desa. Demikian pula jati diri desa itu sendiri sebagai subyek pembangunan harus nyata muncul, dan pihak dunia usaha melalui *Coorporate Social Responsibilty* (CSR) lebih diarahkan di pedesaan.

B. Definisi dan Keistimewaan Pengaturan Desa dalam UU No. 6 Tahun 2014

Definisi Desa menurut Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2014 tentang Desa, bahwa desa adalah kesatuan masyarakat hukum yang memiliki batas wilayah yang berwenang untuk mengatur dan mengurus urusan pemerintahan, kepentingan masyarakat setempat berdasarkan prakarsa masyarakat, hak asal usul, dan/atau hak tradisional yang diakui dan dihormati dalam sistem pemerintahan Negara Kesatuan Republik Indonesia.

Beragamnya suku dan budaya Indonesia sebagaimana diakui dalam definisi di atas, memungkinkan terdapatnya peristilahan selain desa. Daldjoeni (1998), menyebutkan secara umum bahwa desa adalah permukiman manusia yang letaknya di luar kota dan penduduknya berpangupajiwa agraris. Dalam bahasa Indonesia sehari-hari desa disebut juga kampung, lalu ada ungkapan 'pulang kampung' atau 'kampung halaman'. Sedangkan di Jawa Barat yang disebut kampung adalah dukuh. Adapun kesatuan administratif desa, sebutan di luar Jawa dapat beraneka ragam seperti: Gampong (Aceh), Huta (Tapanuli), Nagari (Sumatra Barat), Wanus (Sulawesi Utara), dan Dusun Dati (Maluku).

Dalam administrasi pemerintahan, dibedakan antara desa dengan kelurahan. Perbedaan mendasar adalah Desa memiliki hak otonomi, hak menyusun RPJMDes, RKDes, APBDes, dan Kepala Desa dipilih oleh masyarakat dan aparatur desanya bukan PNS (pengecualian jika masih ada Sekretaris Desa dari PNS karena penerapan UU No. 32 Tahun 2004). Adapun Kelurahan merupakan wilayah administratif di bawah kecamatan, dan merupakan SKPD terendah. Kepala Kelurahan diangkat oleh Kepala Daerah dan bertanggungjawab kepada Camat.

Adapun pengertian pembangunan desa adalah kegiatan yang ditujukan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat desa dan kualitas hidup manusia serta penanggulangan kemiskinan melalui penyediaan pemenuhan kebutuhan dasar, pembangunan sarana dan prasarana pengembangan potensi ekonomi lokal, serta pemanfaatan sumber daya alam dan lingkungan secara berkelanjutan. Sedangkan pengertian pedesaan dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) diartikan sebagai daerah permukiman penduduk yang sangat dipengaruhi oleh kondisi tanah, iklim, dan air sebagai syarat penting bagi terwujudnya pola kehidupan agraris penduduk di tempat itu.

Keberadaan UU No. 6 Tahun 2014 tentang Desa berupaya menempatkan kedudukan dan keistimewaan yang dimiliki desa. Beberapa keistimewaan yang diatur dan diberikan kepada Desa sebagaimana diatur dalam undang-undang Desa tersebut yang belum terdapat pada aturan-aturan sebelumnya, antara lain:

1. *Posisi/kedudukan desa dalam sistem ketatanegaraan NKRI semakin jelas.*

   Sesuai bunyi Pasal 18, bahwa desa memiliki kewenangan yang jelas meliputi kewenangan di bidang penyelenggaraan pemerintahan desa, pelaksanaan pembangunan desa, pembinaan kemasyarakatan desa, dan pemberdayaan masyarakat desa, berdasarkan 1) hak asal usul dan adat istiadat desa, 2) kewenangan lokal berskala desa, 3) kewenangan dan kewenangan lain yang ditugaskan oleh pemerintahan diatasnya.

2. *Kepastian sumber dan besaran keuangan desa.*

   Sesuai bunyi Pasal 72, bahwa pendapatan desa bersumber dari 1) pendapat asli desa terdiri atas hasil usaha, hasil aset, swadaya dan partisipasi, gotong royong dan lain-lain pendapat asli desa, 2) alokasi Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara/APBN (Dana Desa), 3) bagian hasil pajak daerah dan retribusi daerah Kabupaten/Kota, 4) Alokasi Dana Desa (ADD) yang merupakan bagian dari dana perimbangan yang diterima Kabupaten/Kota, 5) bantuan keuangan dari APBD Provinsi dan APBD Kabupaten/Kota, 6) hibah dari sumbangan yang tidak mengikat dari pihak ketiga, 7) lain-lain pendapatan desa yang sah. Disamping itu ditegaskan pada pasal 87 bahwa desa dapat mendirikan Badan Usaha Milik Desa yang disebut BUM Desa. Dimana BUM Desa dapat menjalakan usaha di bidang ekonomi dan/atau pelayanan umum sesuai perundangan yang berlaku.

3. *Kewenangan Kepala Desa yang lebih besar.*

   Pasal 26 ayat (1) menyebutkan bahwa Kepala Desa berwenang menyelenggarakan pemerintahan desa, melaksanakan pembangunan desa, pembinaan kemasyarakatan desa dan pemberdayaan masyarakat desa, yang dijabarkan secara lebih rinci pada ayat (2) yang salah satunya menegaskan bahwa Kepala Desa memegang kekuasaan pengelolaan keuangan dan aset daerah. Disamping itu, Kepala Desa berwenang melaksanakan penugasan dari pemerintahan diatasnya.

4. *Peningkatan kesejahteraan Kepala dan Perangkat Desa.*

   Pasal 66 menyebutkan Kepala Desa atau yang disebut lain (Nagari) memperoleh gaji dan penghasilan tetap setiap bulan. Penghasilan tetap kepala desa dan perangkat desa bersumber dari dana perimbangan dalam APBN yang diterima oleh kabupaten/kota ditetapkan oleh APBD. Selain penghasilan tetap yang dimaksud, Kepala Desa dan Perangkat Desa juga memperoleh jaminan kesehatan dan penerimaan lainya yang sah.

5. *Masa Jabatan Kepala Desa bertambah.*

   Sesuai bunyi Pasal 39, masa jabatan Kepala Desa adalah 6 tahun dan dapat menjabat paling banyak 3 (tiga) kali masa jabatan secara berturut-turut atau tidak secara berturut-turut. Demikian juga dengan masa jabatan Badan Permusyawaratan Desa (BPD), mereka bisa menjabat paling banyak tiga kali masa jabatan, baik secara berturut turut maupun tidak berturut-turut. Pengaturan sebelumnya yaitu UU Nomor 32 Tahun 2004, jabatan Kepala Desa dan BPD hanya lima tahun dan hanya bisa menjabat paling banyak 2 (dua) kali masa jabatan.

6. *Penguatan Fungsi Badan Permusyawaratan Desa (BPD)*

   Meningkatnya fungsi BPD atau 'DPR-nya Desa, disebut dalam Pasal 55 bahwa Badan Permusyawaratan Desa (BPD) mempunyai fungsi : 1) membahas dan menyepakati Rancangan Peraturan Desa bersama Kepala Desa; 2) menampung dan menyalurkan aspirasi masyarakat Desa; dan 3) melakukan pengawasan kinerja Kepala Desa.

7. *Memperkuat desa sebagai subyek pembangunan.*

   Pasal 78 menegaskan bahwa pembangunan desa bertujuan meningkatkan kesejahteraan desa dan kualitasi hidup manusia serta penanggulangan kemiskinan melalui penyediaan kebutuhan dasar, pembangunan sarana prasarana, pengembangan potensi ekonomi lokal, serta pemanfaatan sumber daya alam dan lingkungan secara berkelanjutan. Dalam penjelasan UU. No. 6 Tahun 2014 tentang Desa, butir 10 menegaskan bahwa pembangunan perdesaan menggunakan 2 (dua) pendekatan, yaitu "desa membangun" (sebagai subyek) dan "membangun desa" (sebagai obyek) yang diintegrasikan dalam perencanaan pembangunan desa.

C. Perumusan Masalah

Untuk membatasi ruang lingkup pembahasan permasalahan Pembangunan Pedesaan sebagai Pusat Pembangunan Nasional, maka dirumuskan permasalahan sebagai berikut: Mengapa Desa penting sebagai pusat pembangunan nasional dan bagaimanakah Strategi pelaksanaan Desa sebagai pusat pembangunan nasional? Untuk itu, pembahasan permasalahan tersebut dapat diikuti melalui uraian dibawah ini.

Pembahasan

A. Pentingnya Pembangunan Pedesaan sebagai Pusat Pembangunan Nasional

Negara Indonesia dengan jumlah penduduk yang besar dan merupakan Negara kepulauan dengan wilayah yang sangat luas, serta terdiri dari beragam suku, budaya, dan adat istiadat memiliki potensi sumber daya alam yang sangat kaya. Disatu sisi merupakan modal dasar untuk pembangunan dalam memajukan dan mensejahterakan bangsa dan Negara. Namun di sisi lain merupakan tantangan yang berat, mengingat kondisi masyarakat saat ini masih banyak yang hidup di bawah garis kemiskinan.

Untuk menjawab persoalan bangsa harusnya dimulai dari akar permasalahannya sehingga menghasilkan solusi/pemecahan masalah secara komprehensif dan tidak menimbulkan permasalahan baru yang lebih besar. Bahwa kegiatan pembangunan yang dilakukan selama ini belum secara maksimal membawa dampak pada terwujudnya pemerataan pembangunan dan hasil-hasilnya sampai ke tingkat desa. Oleh karena itu, perlu merubah orientasi pembangunan dengan menitikberatkan pada perdesaan. Adapun beberapa alasan pentingnya pembangunan pedesaan menjadi pusat pembangunan nasional, antara lain adalah sebagai berikut:

1. Perdesaan merupakan tempat bermukimnya mayoritas penduduk dan penduduk miskin yang harus dijadikan subyek sekaligus obyek pembangunan. Untuk mencapai tujuan pembangunan nasional, kegiatan pembangunan harus diprioritaskan pada pembangunan perdesaan.

2. Masih banyaknya desa dengan kategori desa miskin/tertinggal dan desa berkembang di Indonesia. Kementerian Bappenas/PPN mencatat dari keseluruhan desa di Indonesia sebanyak 74.093 desa. Jumlah kategori desa tertinggal 20.167 desa (27,22%), kategori desa berkembang 51.022 desa (68,86%) dan 2.904 desa (3,92%) sebagai desa mandiri.
3. Kebijakan selama ini yang cenderung membangun perkotaan untuk menjadi magnet kemajuan desa, ternyata menimbulkan permasalahan urbanisasi dan semakin lemahnya pendayagunaan potensi desa.
4. Desa sebagai ujung tombak penyelenggaraan pemerintahan harus dapat menjadi subyek pembangunan, terlibat penuh dalam proses perencanaan, penganggaran, pelaksanaan, dan evaluasi pembangunan desa.
5. Desa memiliki potensi sumberdaya yang besar baik aspek sumberdaya manusia, maupun ketersediaan lahan dan hasil pertanian yang perlu dikembangkan. Desa memiliki potensi besar untuk menopang kedaulatan nasional di bidang pangan dan energi.
6. Desa dengan luasan dan jumlah penduduk yang terbatas serta kompleksitas permasalahan yang tidak terlalu tinggi, maka relatif mudah di manage/dikelola baik dari sisi perencanaan, pelaksanaan dan evaluasi pembangunannya secara terukur.
7. Kelemahan orientasi pembangunan selama ini menimbulkan kesenjangan antara pembangunan perdesaan dan perkotaan yang sangat mencolok, khususnya permasalahan infrastruktur transportasi dan utilitas. Terlebih kondisi desa-desa di pedalaman dan perbatasan masih sangat memprihatikan, dapat mengancam nasionalisme dan keutuhan Negara.
8. Ketersediaan UU No. 6 Tahun 2014 UU tentang Desa menempatkan desa sebagai basis SDM, SDA dan basis kearifan lokal, sehingga negara berkewajiban memberdayakan desa sebagai pusat pembangunan.
9. Amanat Nawacita dan RPJMN 2015-2019 Bidang Pembangunan Desa dan Kawasan Perdesaan. Nawacita Ketiga : Membangun Indonesia dari pinggiran dengan memperkuat daerah-daerah dan desa dalam kerangka Negara Kesatuan, melalui : Peletakan dasar-dasar dimulainya Desentralisasi Asimetrik pada 1) Pengembangan Kawasan Perbatasan, 2) Pengembangan Daerah Tertinggal, 3) Pembangunan Desa dan Kawasan Perdesaan, 4) Pembangunan Tata Kelola dan Peningkatan Kualitas Pemerintahan Daerah, 5) Penataan DOB untuk kesejahteraan rakyat.

B. Program Pembangunan Pedesaan dari Pemerintah Pusat

Sebagaimana dimaklumi bahwa selama ini dukungan pemerintah pusat melalui Kementerian/LPNK untuk pembangunan desa dan pemberdayaan masyarakat serta penanggulangan kemiskinan sudah banyak yang dilakukan, antara lain: Program Perencanaan Pembangunan Partisipatif Masyarakat Desa/P3MD, Dana Pembangunan Desa (Bangdes), Program Inpres Desa Tertinggal, Program Nasional Pemberdayaan Masyarakat Mandiri/PNPM Mandiri, Program Bantuan Langsung Tunai (BLT), Program Rumah Belajar Masyarakat/RBM, Program Peningkatan Kapasitas Aparatur Desa, Program Tenaga Sarjana Penggerak Desa, Program Pelatihan dan Pembinaan Badan Usaha Milik Desa (BUMDes), Program Beras bagi Keluarga Miskin (Raskin), Program Askesin/BPJS bagi Keluarga Miskin, dan program-program lainnya.

Adapun beberapa program pembangunan perdesaan untuk merealisasikan RPJM Nasional Tahun 2015-2019, antara lain :

1) Kementerian Desa, PDT dan Transmigrasi menargetkan 5.000 desa tertinggal menjadi desa berkembang dan 5.000 desa berkembang menjadi desa mandiri.
   a. Program Jaring Komunitas Wiradesa

      Diarahkan untuk mengarusutamakan penguatan kapabilitas manusia sebagai inti pembangunan desa sehingga menjadi subyek-berdaulat atas pilihan-pilihan yang diambil.
   b. Program Lumbung Ekonomi Desa

      Didesain untuk mendorong muncul dan berkembangnya geliat ekonomi yang menempatkan rakyat sebagai pemilik dan partisipan gerakan ekonomi di desa.
   c. Lingkar Budaya Desa

      Sebagai program yang bertujuan untuk mempromosikan pembangunan yang meletakkan partisipasi warga dan komunitas sebagai akar gerakan sosial, ekonomi, budaya dan lain-lain.
2) Program Peningkatan Kesejahteraan Keluarga melalui Pemberdayaan Masyarakat (PKKPM)".

   Program ini akan disebar di seluruh wilayah di Indonesia, yaitu di 102 kabupaten dan 183 kecamatan. Program PKKPM ini akan mendorong peran aktif pemerintah daerah dan memperkuat koordinasi lintas pemangku kepentingan yang terkait dalam kegiatan pengentasan kemiskinan.

C. Permasalahan dalam Pembangunan Desa

Walaupun selama ini telah banyak program dan kegiatan pembangunan yang telah diarahkan dengan tujuan untuk membina dan meningkatkan kapasitas desa dan pembangunan dengan melibatkan partisipasi masyarakat, namun beberapa permasalah yang perlu menjadi perhatian dalam pembangunan perdesaan, antara lain adalah:

1. Pelaksanaan UU No. 5 Tahun 2004 tentang SPPN masih mengecewakan masyarakat desa, karena usulan yang bersifat *bottom up* tersebut banyak yang tercecer pada tahap Musrenbang Tingkat Kabupaten atau di tahap berikutnya. Masih banyak Kabupaten/Kota yang belum konsisten melaksanakan undang-undang tersebut.
2. Program pembangunan nasional yang diperuntukan bagi desa bersifat penyeragaman, sehingga ada program yang sebenarnya tidak cocok atau tidak dibutuhkan masyarakat desa.
3. Berbagai program pembangunan perdesaan yang dikoordinasikan oleh berbagai Kementerian/LPNK tidak terpadu dan berjalan sendiri-sendiri sesuai dengan juklak dan juknis yang dibangun oleh Kementerian/LPNK bersangkutan.
4. Kesiapan Sumber Daya Aparatur dan Masyarakat di perdesaan masih terbatas, terutama di luar Pulau Jawa.
5. Aturan mengenai pengelolaan dana pembangunan yang dikucurkan oleh pemerintah pusat terkadang terlalu sulit diterapkan oleh aparatur desa sehingga menghambat kelancaran serapan anggaran.
6. Pelaksanaan otonomi desa belum menghasilkan PAD Desa karena belum ada pelimpahan kewenangan dari pemerintah Kabupaten.
7. Serapan dana desa dari APBN saat ini masih belum lancar, menunjukan masih perlunya pembinaan dan review pengaturan untuk kelancaran pembangunan pedesaan.

D. *Best Practise* 'Pembangunan Desa sebagai Pusat Pembangunan Daerah'

Studi kasus: Program "Gerdema" di Kabupaten Malinau.

Pembangunan daerah merupakan bagian integral dari pembangunan nasional. Tidak mungkin pembangunan nasional akan berhasil mewujudkan

tujuan nasional, tanpa adanya dukungan program pembangunan yang inovatif sesuai dengan kondisi perdesaan di kabupaten tersebut.

Sebagai *best practice* atau percontohan yang ada di wilayah Provinsi Kalimantan Utara antara lain Studi kasus : *Gerdema di Kabupaten Malinau Provinsi Kalimantan Utara.*

Program Gerakan Desa Membangun (Gerdema) di Kabupaten Malinau

a. Kabupaten Malinau merupakan Kabupaten yang berbatasan langsung dengan Negara Malaysia. Program 'Gerdema' merupakan terobosan inovatif yang dilakukan oleh Bupati Malinau, Dr. Yansen TP., M.Si. yang berkomitmen untuk mensejahteraan rakyat Kabupaten Malinau dengan melakukan *Revolusi dari Desa.* Program Gerakan Desa Membangun, memberikan kepercayaan penuh kepada Desa dengan kuncuran dana pembangunan yang cukup besar untuk merencanakan, melaksanakan, dan mengawasi dengan prinsip keterbukaan.
b. Pelaksanaan Gerbang Dema dimulai sejak tahun 2011. Dari 109 Desa di Kabupaten Malinau diberikan dana antara 800 Juta s.d. 1,2 Milyar sesuai dengan kualifikasi desa. Pembangunan dimulai dari perencanaan, pelaksanaan, dan pengawasan oleh masyarakat desa. Gerdema menerapkan pembangunan *Dari masyarakat untuk masyarakat dan oleh masyarakat desa itu sendiri.*
c. Konsistensi pelaksanaan dan dukungan Gerdema, maka dalam pelaksanaan Musrenbang hingga ke Tahap Musrenbang Kabupaten, tetap memprioritaskan usulan dari Desa. SKPD harus mengacu kepada Usulan Pembangunan Desa yang kemudian ditetapkan dalam APBD.
d. Tahun 2013, Kabupaten Malinau mendapat anugerah penghargaan *Inovative Government Award* dari Menteri Dalam Negeri.
e. Kabupaten Malinau tidak melaksanakan Program Raskin, dengan pertimbangan:
   (1) Kondisi wilayah yang sangat sulit, belum tersedianya infrastruktur jalan lintas kabupaten ke kecamatan dan desa.
   (2) Sangat mahalnya biaya transportasi jauh melebihi harga beras Raskin.
   (3) Umumnya keluarga miskin adalah petani, sehingga dapat memenuhi kebutuhan beras sendiri.

E. Strategi Pembangunan Pedesaan sebagai Pusat Pembangunan Nasional

Selaras dengan RPJMN Tahun 2015-2019 bidang pembangunan desa dan kawasan perdesaan, bahwa pembangunan diarahkan di desa/perdesaan dengan tujuan untuk meningkatkan kualitas hidup manusia dan kesejahteraan serta penanggulangan kemiskinan di tingkat desa, dengan melalui penyediaan dan pemenuhan kebutuhan dasar, pembanguan sarana dan prasarana, pengembangan potensi ekonomi lokal, serta pemanfaatan sumber daya alam dan lingkungan secara berkelanjutan.

Sebagai konsekuensinya, desa menyusun perencanaan pembangunan sesuai kewenangannya dengan mengacu pada permasalahan dan potensi desa. Dokumen rencana Pembangunan Desa merupakan satu-satunya dokumen perencanaan di Desa dan sebagai dasar penyusunan APBDes. Perencanaan Pembangunan Desa diselenggarakan dengan mengikutsertakan masyarakat desa melalui Musyawarah Perencanaan Pembangunan Desa. Musyawarah Perencanaan Pembangunan Desa menetapkan prioritas, program, kegiatan dan kebutuhan pembangunan desa yang didanai oleh APBDes, Swadaya Masyarakat Desa, dan/atau APBD berdasarkan penilaian terhadap kebutuhan masyarakat desa. Pembangunan desa dilaksanakan oleh Pemerintah Desa dan masyarakat desa dengan semangat gotong royong serta memanfaatkan kearifkan lokal dan sumber daya alam desa. Pelaksanaan program-program sektor yang masuk ke desa, diinformasikan kepada pemerintah desa dan diintegrasikan dengan rencana pembangunan desa. Keterlibatan swasta dan masyarakat desa sebagai subyek pembangunan juga turut menentukan keberhasilan pencapaian tujuan pembangunan.

Adapun strategi dalam mewujudkan desa sebagai pusat pembangunan nasional, dirancang sebagai berikut:

A. Aspek Manajemen Pemerintah Desa, meliputi:

1) Pemenuhan kelengkapan regulasi/peraturan pelaksanaan UU. No. 6 Tahun 2014 tentang Desa, khususnya tindaklanjut Peraturan Pemerintah No. 43 Tahun 2014 tentang Peraturan Pelaksanaan UU No. 6 Tahun 2014.

2) Penyusunan dan pelaksanaan Standar Operasional Prosedur (SOP) dan Standar Pelayanan Minimum (SPM) terkait penyelenggaran pemerintahan desa.

3) Pengembangan sistem rekruting aparatur pemerintahan desa yang berkualitas dan profesional.

4) Peningkatan kemampuan aparatur pemerintahan desa di bidang pelayanan administrasi, perencanaan, penganggaran, pengelolaan keuangan, pengadaan barang dan jasa, dan teknis pelaksanaan dan pengendalian pembangunan.

5) Mendorong terisinya personil Badan Permusyawaratan Desa/BPD secara demokratis dan berintegritas dengan memperhatikan keterwakilan wilayah, *gender* dan jumlah penduduk.

6) Mendorong segera dilakukannya pendelegasian kewenanganan dari Pemerintah Kabupaten yang mampu diselenggarakan di tingkat desa, utamanya yang dapat meningkatkan sumber pendapatan asli desa.

B. Aspek Pembangunan Perdesaan, meliputi:

1) Penegasan bahwa pembangunan perdesaan dilakukan dengan 2 (dua) pendekatan yaitu: Desa Membangun (sebagai subyek) dan Membangun Desa (sebagai obyek) yang diintegrasikan dalam perencanaan pembangunan desa.

2) Penyelesaian Penyusunan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Desa/RPJMDes dan Rencana Kerja Pemerintah Desa/RKPDes sesuai dengan permasalahan dan potensi desa.

3) Penyempurnaan implementasi sistem perencanaan *bottom up* dalam pembangunan desa secara berkualitas.

4) Pengembangan Badan Usaha Milik Desa (BUM Des) dan Usaha Ekonomi Masyarakat Desa yang ditopang dengan fasilitas pemasaran untuk meningkatkan sumber pembiayaan pembangunan dan kesejahteraan masyarakat desa.

5) Peningkatan kapasitas masyarakat desa dalam pengembangan dan pemanfaatan Teknologi Tepat Guna Pedesaan (TTG Pedesaan).

6) Penyiapan tenaga pendamping desa dan pendayagunaan lembaga perguruan tinggi dalam proses pembangunan desa/pedesaan.

7) Mengkondisikan program-program pembangunan pemerintah dan pemerintah daerah yang berorientasi desa agar mengacu kepada prioritas pembangunan desa (RPJMNDes dan RKPDes).

8) Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan Hidup Berkelanjutan.

C. Aspek Pembinaan dan Pemberdayaan Masyarakat, meliputi:

1) Mendorong pembentukan dan pemberdayaan lembaga kemasyarakatan desa dan lembaga adat desa dalam mendukung penyelenggaraan pemerintahan dan pembangunan desa (wadah partisipasi masyarakat desa).

2) Peningkatan program dan kegiatan pembangunan desa yang bersifat padat karya untuk membuka lapangan kerja dan menambah penghasilan masyarakat.

3) Penyiapan tenaga pendamping desa dan pendayagunaan lembaga perguruan tinggi dalam upaya pemberdayaan masyarakat.

4) Penguatan partisipasi masyarakat dengan pengarusutamaan *gender* dalam pembangunan desa.

5) Pemanfaatan dan pendayagunaan program-program *Coorporate Social Responsibility* (CSR) untuk upaya pemberdayaan masyarakat dan pembangunan desa.

6) Memperhatikan budaya, adat istiadat dan kearifan lokal desa dalam mendukung penyelenggaran pemerintahan dan pembangunan.

7) Membuka wawasan masyarakat desa sebagai subyek pembangunan.

Penutup

Berdasarkan uraian pembahasan sebagaimana tersebut diatas, maka dapat disimpulkan bahwa "Keberhasilan pembangunan nasional merupakan sigma dari hasil pembangunan desa/pedesaan yang dikelola dengan baik dan profesional oleh aparatur dan masyarakat desa yang didukung oleh pemerintah, pemerintah daerah dan dunia usaha secara sinergis". Untuk itu, perlu adanya upaya antara lain: 1) Perlu perubahan pola pikir aparatur, masyarakat dan dunia usaha untuk menjadikan desa betul-betul sebagai subyek sekaligus obyek pembangunan; 2) Perlu perbaikan, penyempurnaan dan pengembangan dalam pengelolaan desa/pedesaan sebagai pusat atau tumpuan pembangunan nasional, baik dari

aspek pemerintahan, aspek pembangunan, maupun dari aspek pembinaan dan pemberdayaan masyarakat desa; 3) Pemerintah dan pemerintah daerah konsisten dalam mendukung dan membina terwujudnya kemandirian desa sebagai penerapan UU No. 6 Tahun 2014 tentang Desa dan aturan pelaksanaannya.

Demikian pemaparan makalah tentang "Pembangunan Pedesaan Sebagai Pusat Pembangunan Nasional", semoga dapat menambah hasanah dalam meningkatkan efektifitas pengelolaan pembangunan yang diarahkan untuk memajukan kesejahteraan umum dan mencerdaskan kehidupan bangsa sebagaimana diamanatkan dalam pembukaan UUD 1945. Sekian dan terima kasih.

Tanjung Selor, 17 November 2015

Perempuan Penggerak Pembangunan Pedesaan: Menuju Paradigma Reformasi Sistem Sosial Budaya

Prof. Dr. Irwan Abdullah
Jurusan Antropologi FIB-UGM
irwanabdullah6@gmail.com
0811250724

SEMINAR NASIONAL
"PENGEMBANGAN SUMBER DAYA PEDESAAN DAN KEARIFAN LOKAL BERKELANJUTAN"

Diselenggarakan oleh
Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat
Universitas Jenderal Soedirman
Purwokerto, 19 November 2015

Perempuan Penggerak Pembangunan Pedesaan:
Menuju Paradigma Reformasi Sistem Sosial Budaya

Irwan Abdullah
Jurusan Antropologi FIB-UGM
irwanabdullah6@gmail.com
0811250724

Pendahuluan

Konsep pembangunan pedesaan bukan sekadar menunjuk pada proses perubahan dalam lingkungan sosial tertentu, tetapi lebih pada usaha perubahan terencana yang memperhatikan "kepentingan" suatu kelompok orang yang terikat oleh prinsip-prinsip tertentu yang menjadi "lokasi" (pedesaan) suatu proses perubahan. Definisi ini bersifat emansipatif karena menekankan dua hal. Definisi tersebut di satu sisi menekankan proses perubahan kualitas hidup dalam suatu rangkaian proses yang terencana untuk mencapai suatu tingkat evolusi yang lebih tinggi dalam aspek-aspek yang dianggap perlu. Di sisi lain, definisi itu menekankan pada adanya pemihakan pada lokasi/lokalitas yang diacu sehingga memungkinkan dicapainya suatu kondisi yang lebih baik seperti yang diinginkan oleh komunitasnya sendiri dengan segala struktur yang berlaku. Definisi itu pun sejalan dengan pikiran Korten (1986) atau Chambers (1987) yang menekankan perlunya pelibatan dalam setiap proses perubahan yang berlangsung.

Setiap usaha pengelolaan pembangunan pedesaan itu paling tidak mensyaratkan empat hal. Pertama, usaha itu mengharuskan pengenalan karakter yang khas secara seksama sehingga pendekatan yang digunakan dapat sejalan dengan sifat-sifat dari komunitas pedesaan. Banyak kasus kegagalan program yang bersumber dari pengabaian karakter setempat sehingga pembangunan menjadi suatu proses intervensi dari luar yang kerapkali menimbulkan resistensi. Kedua, usaha pengelolaan pembangunan pedesaan itu mensyaratkan adanya partisipasi dari komunitas yang bersangkutan karena komunitas memiliki preferensi-preferensi dalam berbagai bentuknya. Mereka pun, kata Korten, adalah orang-orang yang mengalami akibat-akibat dari proses pembangunan itu (Korten, 1986). Ketiga, upaya pengelolaan pembangunan pedesaan mensyaratkan adanya suatu pembelaan terhadap status marginal, khususnya atas dominasi pusat dan negara dalam berbagai bentuk yang kurang menguntungkan pedesaan. Kelompok atau komunitas pedesaan yang dibangun pada hakekatnya merupakan pihak yang memiliki kekurangan, tergantung dan bahkan tidak memiliki posisi tawar menawar yang sebanding. Keempat, pengembangan komunitas pedesaan mensyaratkan pemanfaatan sumberdaya dan kekuatan dari dalam untuk proses perubahan. Selain untuk menjamin partisipasi lokal yang sebesar-besarnya dalam proses pembangunan, pemanfaatan sumberdaya dan kekuatan dari dalam akan menjamin keberlanjutan dari suatu proses pembangunan pedesaan.

Perempuan merupakan kelompok yang termarginalkan dalam proses pembangunan, terabaikan potensinya, dan tidak diperhitungkan. Dalam pembangunan pedesaan yang akhir-akhir ini disadari sebagai suatu keniscayaan ketika kota tumbuh subur dan desa terabaikan, maka perempuan memainkan peran penting. Pertama, karena perempuan telah menjadi subjek dalam berbagai proses perubahan akibat transformasi objek-subjek dalam keseluruhan paradigm pembangunan itu sendiri yang melihat kelompok-kelompok masyarakat sebagai pelaku yang

bertanggung jawab atas akibat-akibat suatu pembangunan. Kedua, kebutuhan suatu karakter pembangunan yang seimbang dengan nilai-nilai yang berpihak di mana perspektif perempuan dapat dinilai sebagai jalan alternative bagi pembangunan yang lebih bermartabat. Paling tidak pembangunan harus dilakukan secara lebih kontestatif dengan keterbukaan paradigmatik dalam melihat pedesaan, menginterpretasikannya dan melakukan penataan ke arah kehidupan yang lebih berkualitas.

Tulisan ini akan merespons isu strategis perempuan dalam menggerakkan pembangunan pedesaan yang mencakup aspek-aspek pengembangan kedudukan, dan skenario pembangunan pedesaan yang lebih kontekstual. Aspek-aspek itu akan dibicarakan satu persatu dalam tulisan ini. Pada bagian berikut ini akan diuraikan karakter komunitas pedesaan yang berubah menjadi konteks perlunya emansipasi dilakukan atau pembelaan terhadap status marginal yang cenderung diabaikan.

Dekonstruksi Realitas Sosial Komunitas Pedesaan

Istilah komunitas atau komunitas ini, menurut Redfield, memiliki empat sifat pokok: komunitas menunjuk pada skala sosial yang kecil; sifat homogen dalam kegiatan dan pikiran anggotanya; bersifat otonom dalam pemenuhan kebutuhan sendiri; dan adanya kesadaran tentang perbedaan dengan yang lain (Rapport dan Overing, 2000: 60). Keempat sifat tersebut menunjukkan bahwa sebuah komunitas itu memiliki batas-batas kultural (*cultural boundary*) yang membedakan dirinya dengan kelompok lain (Abdullah, 2006a). Batas-batas ini kemudian yang menyebabkan anggota-anggota kelompok memiliki minat yang sama yang menentukan dalam pengembangan sistem sosial di mana mereka menjadi bagian. Sifat hubungan ini mengalami perubahan sejalan dengan semakin kuatnya pengaruh luar.

Keberadaan suatu komunitas harus dilihat dalam konteks hubungan yang jauh lebih luas dan kompleks karena komunitas tidak dapat berdiri sendiri di luar dari hubungan-hubungan struktural. Komunitas dalam hubungannya dengan negara perlu dilihat pada sistem politik yang mendefiniskan status kewargaan individu atau komunitas. Bagaimana hak-hak individu perempuan dapat didefinisikan dengan baik dalam hubungannya dengan kedudukan sebagai warga negara. Proses pembangunan, misalnya, harus berorientasi pada "pembangunan komunitas" sehingga orientasi perubahan diletakkan pada kepentingan komunitas pedesaan secara luas (Abdullah, 1999). Hal yang penting di sini adalah bagaimana, misalnya, status perempuan sebagai warganegara dapat ditegaskan secara hukum dan dipatuhi dalam praktik sosial. Dari hak yang bersifat instrumental hingga hak yang bersifat asasi menjadi penting karena hak publik yang tidak jelas dapat melahirkan berbagai bentuk pelanggaran. Status pemilikan atas tanah dan berbagai kekayaan publik di pedesaan harus ditata sesuai dengan hak-hak perempuan untuk memberikan basis kekuasaan bagi peran yang dapat dimainkan oleh perempuan.

Gejala yang penting dalam hubungannya dengan kedudukan perempuan adalah menyangkut struktur akses dan kontrol perempuan atas fasilitas-fasilitas yang tersedia. Ketimpangan akses telah menjadi gejala yang mencolok yang menegaskan adanya persoalan besar dalam proses distribusi barang-barang publik (*public goods*). Ketimpangan ini termanifestasi dalam pendapatan, kesehatan, pendidikan yang dalam komunitas. Ketimpangan akses dalam berbagai bidang semacam ini telah menyebabkan perempuan tidak memiliki kontrol atas berbagai pengetahuan, nilai, dan praktik dalam kehidupan sosialnya (Friedmann, 1991). Terbatasnya akses perempuan terhadap berbagai sumberdaya telah menyebabkan ketergantungan

yang besar secara struktural dan kultural. Pembangunan seyogyanya lebih berorientasi dan menciptakan kemandirian sehingga perempuan lebih berdaya mengurus dirinya sendiri, mengurus masyarakat dan membangun martabat.

Struktur akses yang timpang tersebut memiliki pengaruh yang luas dalam pemberdayaan perempuan karena menentukan tingkat partisipasi perempuan dalam berbagai hal. Penggalangan partisipasi perempuan menjadi sangat terbatas yang disebabkan oleh dua hal: disebabkan oleh terbatasnya kemampuan penguasaan sumber daya yang memungkinkan partisipasi berlangung dan tidak tersedianya mekanisme untuk partisipasi akibat sistem yang tertutup. Keterbatasan sumber daya yang dialokasikan kepada perempuan secara kultural dan struktural tidak memungkinkan mereka untuk berpartisipasi aktif, baik dalam bidang ekonomi, maupun sosial dan politik. Demikian pula dalam hal sistem sosial yang tidak memberi keleluasaan dalam menampung keterlibatan mereka. Oleh karena itu, perempuan tidak turut di dalam proses pengambilan keputusan yang melibatkan dirinya. Keterlibatan perempuan dalam setiap tahap pembangunan merupakan bagian yang sulit diterapkan karena kedudukan perempuan yang tidak terdefinisikan dengan baik. Dalam era pembangunan pascareformasi ini, kecenderungan pembukaan ruang yang lebih luas bagi partisipasi publik mulai penting, namun tampaknya masih membutuhkan waktu yang cukup panjang untuk mengubah kultur ketergantungan dan hubungan kekuasaan yang vertikal menjadi hubungan kemitraan yang horisontal di mana perempuan mendapatkan ruang politik yang lebih luas.

Dalam proses dan konteks pembangunan dewasa ini maka sungguh penting untuk mempertanyakan siapa yang diuntungkan dengan adanya pembangunan dalam berbagai bidang. Pertanyaan ini tidak hanya mengarah pada suatu penjelasan tentang manfaat hasil-hasil pembangunan, tetapi mengarah pada pemahaman struktur sosial yang menata hak dan kewajiban perempuan dalam masyarakat. Perempuan secara umum tidak diuntungkan oleh adanya berbagai program karena program-program yang diterapkan memiliki bias laki-laki yang sangat kuat sehingga proses pemberdayaan dan pembelaan perempuan secara sistematis menjadi kebutuhan yang mendesak. Struktur sosial komunitas telah mereproduksi ketimpangan semacam ini yang kemudian menghilangkan kesempatan perempuan untuk ikut mengontrol berbagai proses sosial yang berlangsung dan menentukan pilihan-pilihan dalam proses pembangunan yang berlangsung baik pada tahapan perencanaan, pelaksanaan, maupun pengawasan dan pemeliharaan.

Bias dan Disorientasi Pembangunan Pedesaan

Proses pembangunan telah berlangsung dengan model-model pertumbuhan dan pemerataan sekaligus. Model pertumbuhan tampak dari orientasi kapital dan investasi yang dijalankan untuk mendorong tumbuhnya sektor-sektor industri. Asumsi yang mendasarinya adalah akumulasi akan memungkinkan pembiayaan pembangunan dan juga peningkatan kesejahteraan melalui mekanisme pasar yang tersedia. Hingga tahun 1980-an bahkan masih diyakini bahwa pembangunan dengan orientasi ini akan mampu melahirkan kesejahteraan melalui *trickle-down effect* (Booth, 1988; Husken, 1997). Namun demikian, tetap saja tetesan kesejahteraan itu tidak terbukti mengubah kehidupan komunitas. Janji ini bahkan semakin jauh dari kenyataan hingga hari ini. Dalam konteks semacam ini, pemihakan pada pedesaan dengan karakter sumber daya yang mengikutinya merupakan suatu kebutuhan sejarah pembangunan yang tidak terelakkan. Untuk sampai kepada usaha pemihakan tersebut, tiga konteks yang

menunjukkan miskonsepsi yang terjadi perlu dijadikan bahan pertimbangan dalam rumusan aksi yang lebih tepat dan strategis.

Pertama, dimensi ruang dari pembangunan yang cenderung tertutup dan tidak memiliki mekanisme yang akomodatif dan inklusif. Sifat pembangunan sebagai ruang yang tertutup tidak memungkinkan terjadinya partisipasi publik dan tidak langsung menjamin terakodasinya kebutuhan dan kepentingan publik yang menjadi sasaran pembangunan. Bentuk ketertutupan itu tampak pada tidak terbukanya akses bagi kelas sosial bawah atau memiliki bias pada kelas atas. Hasil pembangunan kemudian lebih banyak dinikmati oleh kelompok yang tidak membutuhkannya, bukan oleh kelompok yang paling membutuhkan atau yang berada dalam kesulitan. Dimensi ruang di sini tidak hanya dalam arti fisik yang menyangkut ruang terbuka dan tertutup (terpencil), tetapi juga ruang sosial yang membatasi lahirnya ide-ide penting yang lebih menjamin suatu proses mencapai kelompok-kelompok sosial yang paling membutuhkan. Usaha pemerintah untuk membuka sekat-sekat partisipasi sejalan dengan proses demokratisasi untuk memberi akses yang lebih besar bagi komunitas. Demikian juga sekat sosial dan politik yang memberi kebebasan ekspresi dalam bentuk partisipasi dalam disain, implementasi, pengawasan maupun pemeliharaan yang dapat berimplikasi pada peningkakan rasa memiliki komunitas atas barang-barang publik dalam kehidupan masyarakat pedesaan.

Kedua, dimensi sektoral yang menunjuk pada kecenderungan pembangunan yang mengarah pada sektor-sektor yang dianggap mampu mendatangkan devisa. Kegiatan skala kecil yang tumbuh sebagai respons terhadap masalah kemiskinan dan ketimpangan akses dalam pekerjaan formal perlu dikembangkan dan diperluas sebagai komitmen untuk menumbuhkan kekuatan ekonomi rakyat sebagai bagian yang utuh dari keseluruhan desain pembangunan yang dapat menemukan kaitan yang mutualistik antara sektor ekonomi besar, menengah dan kecil. Hingga dekade pertama abad ke-21 ini persoalan ekonomi skala kecil dan program-program yang mengikutinya belum menemukan jalan yang jelas dalam menjamin suatu pentingkatan kesejahteraan komunitas. Kendala tidak hanya bersifat kultural, tetapi juga bersifat struktural. Secara kultural keberadaan sektor ekonomi kecil harus dilihat selain dari karakter pelaku yang memiliki basis-basis kebudayaan agraris yang sangat menentukan sikap dan respons terhadap fungsi-fungsi ekonomi yang mereka mainkan, juga harus dikaji melalui kedudukan kelembagaan ekonomi skala kecil yang mengakar dalam suatu kultural yang transisional atau, sebagian, bahkan tradisional. Ide dan nilai pengembangan sektoral yang bersumber pada modernitas tentulah harus banyak berhadapan dan berkompromi dengan tradisionalitas. Secara struktural keberadaan sektor usaha kecil merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari suatu jaringan ekonomi skala menangah dan besar yang berwajah dan berkarakter eksploitatif dan ekspansif terhadap skala kecil, kecuali ada *political will* bagi pemberdayaan dan pemihakan terhadap yang kecil yang sebagian besar mengakar di pedesaan.

Ketiga, dimensi kelembagaan yang menunjuk pada orientasi pembangunan yang berbeda yang lebih menekankan penguatan pranata dan organisasi sosial dalam mencapai suatu tujuan kesejahteraan publik. Pengembangan kelembagaan sebagai bagian dari pembangunan pedesaan dapat dilakukan dengan meningkatkan kapasitas sumberdaya manusia, menumbuhkan nilai dan komitmen jangka panjang, kepemimpinan yang mendukung, dan tata kelola yang baik agar suatu lembaga mampu mencapai tujuan-tujuannya dengan baik. Pengembangan kelembagaan jauh lebih substansial sifatnya dalam memecahkan persoalan ekonomi karena sebagai perspektif pembangunan ia berorientasi pada pemberdayaan dan peningkatan kapasitas yang memungkin kemandirian tumbuh. Proses pembangunan secara umum justru telah menghancurkan keberadaan

lembaga semacam ini yang menyebabkan fondasi ekonomi rakyat melemah (Abdullah dan Saleh, 2001). Potensi yang dimiliki di dalam komunitas yang justru selama ini telah mengurangi beban biaya pembangunan mengalami kepunahan akibat pengabaian keberadaannya sebagai bagian dari mekanisme lokal dalam merespons kebutuhan dan tantangan yang dihadapi komunitas. Berbagai bentuk kelembagaan adat perlu diberdayakan dengan memberikan kerangka politik dan aktualisasi dalam kehidupan komunitas.

Untuk menuju pada suatu pembangunan yang berorientasi pada komunitas pedesaan, dibutuhkan usaha rekonseptualisasi ketiga dimensi tersebut untuk menempatkan perempuan sebagai bagian dari subjek dan objek pembangunan dengan ideologi yang lebih berpihak. Pemihakan harus tampak dari cara kebijakan menempatkan perempuan pada posisi dan peran yang jelas, pada hak-hak yang dipatuhi, perluasan struktur akses, pelibatan dalam pengambilan keputusan, dan penjaminan terhadap kemajuan yang dapat diperoleh perempuan dari suatu proses pembangunan.

Filosofi Pembangunan Mengedepankan Perempuan

Dalam kosakata Indonesia, kata *development* mengacu kepada tiga hal, yakni: *perkembangan,* dengan metafora seperti bunga yang tengah mekar; *pembangunan*, dengan metafora seperti akar yang tumbuh; dan *kemajuan*, yang mengacu kepada ide politik, ide ekonomi liberal dan rasional (Hobart, 1993: 7). Dengan demikian pembangunan bertujuan untuk memampukan masyarakat dan individu sedapat mungkin menumbuhkan dan mengembangkan potensi intelektual, kerohanian, kognisi, dan mental. Definisi yang diberikan Mark Hobart ini membuka ruang yang luas bagi berbagai dimensi pembangunan dan bahkan memberikan penekanan pada aspek-aspek *human capital* yang sangat dibutuhkan dalam proses pembangunan. Lima landasam yang digunakan dalam *Human Development Report* (2006) dapat dijadikan indikator sekaligus perspektif untuk melihat bagaimana seharusnya pembangunan itu dijalankan, khususnya dengan memberikan suatu perluasan ruang politik bagi teori dan praktik yang lebih berwawasan gender.

Pertama, *equal citizenship* yang menunjuk pada suatu kesetaraan warga baik dalam arti kesempatan maupun dalam pengembangan kapasitas intelektual dan keahlian serta hak-hak yang mengikutinya sebagai warga negara. Sebagai warga negara perempuan berhak untuk diperlakukan setara dengan laki-laki dan perangkat struktural-kelembagaan pun harus dibangun untuk melegitimasi kedudukan perempuan beserta peran yang melekat. Kesetaraan ini tidak hanya dalam relasi gender tetapi juga akan berimplikasi meluas pada parameter yang lain yang akan mengubah struktur sosial. Ketika kesetaraan warga menjadi perspektif maka ia akan bermakna kesetaraan dalam berbagai dimensi yang akan menjamin kesetaraan dalam teori dan praktik kehidupan masyarakat pedesaan.

Kedua, *the social minimum* yang menunjuk pada batas minimal bagi pembangunan manusia, dalam artian terpenuhinya setiap keperluan mendasar dari setiap manusia. Batasnya adalah kemampuan untuk survival, terhindar dari rasa terasing dari kelompok yang lain, terhindar dari berbagai kesulitan. Pada kebutuhan badaniah, misalnya manusia minimal mendapatkan asupan air sebanyak 20 liter perhari untuk memenuhi segala kebutuhannya. S*ocial minimum* terjadi ketika perempuan mengalami kekurangan dan melakukan pengurangan terhadap berbagai pilihan, hingga pada batas kebutuhan subsisten; tidak adanya tabungan *saving*, investasi untuk keberlanjutan hari depan. Tanda kehidupan di bawah batas sosial minimum adalah ketika

perempuan mengorbankan salah satu pilihan yang krusial (kebutuhan mendasar) demi sebuah kebutuhan mendasar lainnya. Misalnya, seorang anak perempuan tidak sekolah, karena bekerja mencari uang, menyebabkan hilangnya hak intelektual seorang perempuan. Demi anak laki-laki, seorang perempuan tidak bisa mendapatkan akses pendidikan, karena sumber finansial terbatas yang pilihannya hampir selalu mendahulukan yang laki-laki.

Ketiga, *equality of opportunity*, yang menegaskan bahwa setelah *the social minimum* terpenuhi, setiap perempuan berhak mendapatkan kesejajaran kesempatan untuk nutrisi, udara, air, perlindungan, perubahan cuaca yang tiba-tiba, bencana, penyakit. Pada kondisi material, sebagai warga negara perempuan berhak mendapatkan enam hal, yakni: e*conomic resources* (pendapatan dan kesejahteraan); *housing condition* (kondisi ruang rumah yang menenuhi syarat kebersihan dan kesehatan); *working condition* (diukur dari standar kebisingan, temperatur di tempat kerja dan jam kerja yang dijalani); *health (v*ariasi gejala stress dan hilangnya sakit dan penyakit serta tersedianya bantuan medis bagi masyarakat); *education* (pencapaian pendidikan formal). Pendekatan di atas merupakan modal dasar bagi pemberdayaan manusia dan komunitas. Sebagaimana laki-laki, perempuan pun berhak menerima pendidikan; akses kesehatan; sarana pemukiman dan sanitasi yang layak. *Equality of opportunity* merupakan kunci dari keadilan sosial yang memungkinkan perempuan menjalankan peran sentral dalam berbagai proses sosial ekonomi dan politik.

Keempat, *fair distribution*, perempuan berhak mendapatkan akses distribusi sumberdaya dan kekayaan publik dengan adil. Distribusi dalam pertukaran barang dan jasa cenderung ditandai dengan pemusatan wewenang (ketua adat, kepala desa hingga lembaga agama). Untuk itu pihak yang menangani distribusi harus menganut prinsip-prinsip inklusif, bukan berdasarkan kepentingan-kepentingan yang menguntungkan segelintir orang. Hukum adat berfungsi menjamin terjadinya distribusi yang merata atas berbagai sumber daya dan menjamin kaum perempuan diperlakukan secara adil dalam proses distribusi sumber daya yang ada dalam komunitas pedesaan. Kearifan lokal perlu dikembangkan untuk menjamin keadilan dalam distribusi tersebut.

Kelima, *social trust* yang merupakan harapan yang muncul dalam sebuah komunitas yang berperilaku normal, jujur, kooperatif, berdasarkan norma-norma yang dimiliki bersama demi kepentingan anggota baik laki-laki maupun perempuan. Masyarakat *low social trust* terindikasi dari kerjasama dalam bentuk-bentuk kebijakan formal yang dilaksanakan dengan cara wajib bahkan koersif. Filosofi pembangunan sebenarnya menyangkut pertanyaan yang mendasar bukan hanya tentang ‘untuk apa’ dan ‘untuk siapa’ pembangunan itu dilakukan tetapi juga ‘dari siapa’ pembangunan itu berasal. Kepentingan manusia harus pula, selain dipahami sungguh-sungguh, diperhatikan di dalam ‘pelaksanaan’ pembangunan itu (Abdullah, 1999). Tingkat kepercayaan yang tinggi pada perempuan akan menempatkan perempuan sesuai dengan martabatnya yang pada gilirannya akan menjadi sumber bagi pembangunan dan keberlanjutan pembangunan itu sendiri.

Kelima prinsip di atas tidak hanya merupakan bidang dasar dalam memberikan ruang politik yang luas baik perempuan untuk terlibat dan mengaktualisasikan potensinya dalam keseluruhan proses pembangunan pedesaan, tetapi juga menjadi perspektif yang perlu diadopsi dalam keseluruhan proses pembangunan pedesaan yang kesetaraan dan keadilan gender akan menempatkan nilai-nilai kemanusiaan dan kearifan kultural di depan dalam setiap proses perubahan yang direncanakan dan dijalankan.

Penutup: Skenario Pembangunan Berpusat pada Perempuan

Pembangunan pedesaan harus dimulai dari pemihakan, yakni dengan cara mengungkap pandangan hidup dan preferensi komunitas pedesaan itu sendiri untuk menyusun prioritas dalam perubahan terencana yang akan dilakukan. Komunitas pedesaan memiliki dunia kognitif, dunia evaluatif yang berupa nilai dan norma, dan dunia simbolik yang perlu dikaji untuk mendapatkan pemahaman tentang apa yang dianggap penting dan yang tidak penting. Dengan cara ini proses pembangunan akan mengarah pada kesesuaian antara program dengan kebutuhan pedesaan yang bersifat spesifik. Untuk itu, pelibatan perempuan dapat dimulai dari tahap identifikasi kebutuhan, penyusunan program, proses implementasi program, hingga evaluasi dari suatu program yang disepakati bersama dan perawatan atas aset atau kekayaan yang dimiliki bersama. Pelibatan perempuan tentu saja dengan membuka batas-batas ruang yang memungkinkan potensi perempuan dapat dikembangkan sebagai sumber penyelenggaraan suatu kebijakan kolektif. Pelibatan ini sekaligus menjamin keberlanjutan jangka panjang dari suatu program.

Keberhasilan suatu program ditentukan oleh kapasitas perempuan yang dimiliki, untuk itu dibutuhkan suatu strategi pengembangan SDM perempuan yang baik dengan menggunakan berbagai kemungkinan. Pendidikan untuk perempuan merupakan proses yang sangat tertinggal karena pendidikan masih merupakan *public goods* yang tidak mudah diakses oleh perempuan kebanyakan, khususnya untuk pendidikan tinggi. Perhatian terhadap pendidikan perempuan yang tidak memiliki akses dan kelompok marginal perlu mendapatkan prioritas karena SDM perempuan yang baik akan menjamin keberhasilan program yang diterapkan.

Pendidikan dalam berbagai bentuknya merupakan prasyarat bagi dimungkinkannya terjadi peningkatan kesejahteraan. SDM perempuan merupakan modal intelektual yang substansial dalam menjamin berlangsungnya kebijakan dan perubahan kebijakan itu dari waktu ke waktu. Sebuah keyakinan bahwa pendidikan perempuan berhubungan langsung dengan perkembangan atau kemajuan sosial ekonomi komunitas tampaknya harus segera dibangun, dan harus ditemukan cara-cara yang revolusioner dalam pembenahan sistem pendidikan yang inklusif yang lebih membuka ruang justru bagi yang lemah dan tidak mampu. Penataan pada tingkat kelembagaan sangat dibutuhkan untuk tujuan ini. Salah satu persoalan pokok yang perlu segera diatasi adalah ketimpangan yang mencolok antara laki-laki dan perempuan, yang membutuhkan sebuah revolusi pendidikan untuk membuka dunia pengetahuan masyarakat agar dapat melihat posisi strategis kaum perempuan tidak hanya untuk berperan aktif dalam proses pembangunan di pedesaan tetapi juga untuk mengubah paradigma pembangunan itu sendiri secara lebih adil dan bermartabat.

Kepustakaan

Abdullah, Irwan. 1999. “Dari Rakyat atau Untuk Rakyat? Peminggiran Suara Orang Kecil dalam Wacana Pembangunan”, *Wacana*, Vol. 1, No. 1, hlm. 22-35.

----------. 2004. “Pengembangan Sumberdaya Sosial di Daerah”, dalam Faturochman et al. (ed.), *Dinamika Kependudukan dan Kebijakan*. Yogyakarta: Pusat Studi Kependudukan dan Kebijakan.

----------. 2006a. *Konstruksi dan Reproduksi Kebudayaan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

---------- dan Abdul Aziz Saleh. 2001. "Sebuah Pengantar: Pentingnya Jaminan Sosial dalam Komunitas yang Sedang Berubah", dalam Franz von Benda-Beckmann et al. (ed.), *Sumber Daya Alam dan Jaminan Sosial*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Booth, Anne, William J. O'Malley, Anna Weidemann (ed.). 1988. *Sejarah Ekonomi Indonesia*. Jakarta: LP3ES.

Burton, John. 1991. "Conflict Resolution as Political System", dalam V. Volkan et al. (ed.), *Psychodynamics of International Relationships.* Lexington: Lexington Books.

Chambers, Robert. 1988. *Pembangunan Desa Mulai dari Belakang*. Jakarta: LP3ES.

Clarke, Clifford dan Doughlas Lipp. 1998. "Conflict Resolution for Contrasting Cultures", *Training and Development*, Vol. 52, No. 2, pp. 1-24.

De Swaan, Abram. 1988. *In Care of the State*. Cambridge: Polity Press.

Effendi, Sofian et al. 1992. *Membangun Martabat Manusia.* Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Friedmann, J. 1991. *Empowerment: The Politics of Alternative Development*. Cambridge: Blackwell.

Hobart, M. 1993. *Anthropological Critique of Development: The Growth of Ignorance.* London: Routledge.

Human Development Report 2006. *Beyond Scarcity: Power, Poverty and the Global Water Crisis*. UNDP.

Husken, Frans et al. (ed.). 1997. *Pembangunan dan Kesejahteraan: Indonesia di Bawah Orde Baru*. Jakarta: Grasindo & KITLV.

Korten, David. 1986. *Community Management: Asian Experience and Perspective*. West Hartford: Kumarian Press.

---------. 1988. "Pembangunan yang Berpusat pada Rakyat", dalam D. Korten & Sjahrir (ed.), *Pembangunan Berdimensi Kerakyatan*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia, hlm. 373-388.

Miall, H., O. Ramsbotham, T. Woodhouse. 2002. *Resolusi Damai Konflik Kontemporer*. Jakarta: Rajawali Pers.

Midgley, J. 1994. *Social Security, Inequality, and the Third World*. New York: John Wiley & Sons.

Pitoyo, Agus Joko. 2007. "Pengangguran dan Kebijakan Penanganan", dalam Tukiran, P.M. Kutanegara, Agus Joko Pitoyo, M. Syahbudin Latief (ed.), *Sumber Daya Manusia: Tantangan Masa Depan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar dan PSKK-UGM.

Rapport, Nigel dan Joanna Overing. 2000. *Social and Cultural Anthropology*. London: Routledge.

Shore, Cris dan Susan Wright. 1997. *Anthropology of Policy: Critical Perspectives on Governance and Power*. London: Routledge.

Soetrisno, Loekman. 1995. *Menuju Pembangunan Partisipatif*. Yogyakarta: Kanisius.

Tonnies, F. 1887. *Gemeinschaeft und Gesellschaft*. Eipzig: Fues's Verlag.

MEMBANGUN DESA : MEMBALIK OBYEK MENJADI SUBYEK
(Modernisasi Desa menurut Ki Narto Sabdo)

Oleh Ahmad Tohari

.....Desa kuwi wit kuno wis mesthi tansah dadi obyek,

Ning saiki ganti. Modernisasi desa, pembangunan desa ya tegese kuwi, desa kudu dadi subyek, melu nemtokake ing bab politik ekonomi lan sosial lan kabudayan, duwe otoaktifitas, mrih kanggo mbrantas pengangguran.....

Seniman besar Ki Narto Sabdo memandang desa dalam perpektif sejarah merupakan sebuah obyek kekuatan alam dan kekuasaan manusia. Kondisi demikian berlangsung ribuan tahun sehingga kekuatan alam dan kekuasaan manusia telah membentuk nilai-nilai kelokalan yang berakar dalam.

Kekuatan alam telah menumbuhkan nilai kesetiaan kepada daur musim dan menumbuhkan berbagai mitos dan kosmologi yang menjadi ciri kehidupan masyarakat petani. Di hadapan kekuatan alam nenek moyang kita merasa sangat *asor* atau inferior dan hal ini menyebabkan mereka memilih keselamatan atau slamet sebagai orientasi utama kehidupan. Kekuatan alam juga membuat nenek moyang kita sadar bahwa bumi seisinya dan langit dengan daurnya adalah sumber sekaligus penentu kehidupan mereka. Istilah bapa langit biyung bumi menunjukkan bagaimana nenek moyang kita menghargai alam di mana mereka hidup. Mereka juga mengenal segi tiga tertutup yang disebut trihita karana yaitu keseimbangan antara wujud Tuhan, alam dan manusia. Ini yang membuat mereka mengutamakan harmoni atau keselarasan dengan sesama manusia dan alam dalam menjalankan kehidupan.

Selama berabad-abad kehidupan desa mengalir dalam harmoni demikian. *(Catatan : kalau terjadi disharmoni dalam kehidupan pedesaaan, hal itu terjadi karena ulah manusia berkuasa, baik penjahat ataupun kaki tangan kerajaan)*. Namun persoalan yang besar perlahan-lahan muncul karena datang setidaknya 2 hal. Pertama, pertumbuhan penduduk yang amat pesat. Kedua datangnya zaman modern yang mebawa nilai-nilai baru dari barat.

Pertumbuhan penduduk yang amat cepat menyebabkan pertanian tradisional yang semula mendasarkan prinsip “asal cukup untuk kebutuhan makan dari panen ke

panen", tidak lagi memadai. Hal ini membawa dampak yang luas. Apalagi bersamaan dengan itu angka konsumsi semua kebutuhan hidup terus meningkat. Ini saja sudah cukup menjadi alasan desa memang harus dibangun ulang mengikuti tuntutan zaman modern. Tentu kesadaran inilah yang membuat Ki Narto Sabdo menggubah tembang Jawa yang pernah sangat populer, *Modernisasi Desa* itu dengan menawarkan cara mengganti kondisi desa menjadi subyek pembangunan. Status desa yang selama berabad-abad hanya diperlakukan sebagai obyek harus segera di akhiri.

Bagaimana memperlakukan desa sebagai subyek pembangunan. Caranya yang paling sederhana dengan cara menggali nilai-nilai budaya lokal dan menjadikannya sebagai dasar pembangunan tersebut. Banyak budaya lokal, walaupun lahir sepanjang era agraris yang masih relevan untuk dipergunakan sebagai modal pembangunan pada zaman modern ini. Atau budaya lokal seperti mitologi tentang alam ditafsir ulang dengan menggunakan nalar modern. Misalnya, *ngundhuh penganten pari*, ditafsir ulang sebagai upaya pemuliaan benih. *Larung sajen Serayu* sebagai upaya pelestaran biota Sungai Serayu. Larangan menjala ikan pada hari Jumat, sebagai upaya konservasi populasi ikan. Larangan menebang pohon neng *mangsan enom* sebagai usaha melestarikan lingkungan, dan seterusnya.

Selain itu ada narasi besar budaya lokal produk era pertanian yang wajib terus digelorakan. Pertama, orientasi kehidupan masyarakat tradisional yang menomorsatukan keselamatan. Maka pembangunan desa dengan gaya apapun tidak boleh meninggalkan orientasi ini; keselamatan dalam arti yang seluas-luasnya. Kedua, keselarasan atau harmoni yang merupakan warisan budaya kehidupan desa tidak boleh ditinggalkan. Keselamatan dan keselarasan tentu bisa ditafsir menurut nalar modern. Apabila penafsiran itu dilakukan dengan penuh tanggung jawab tentu masyarakat desa akan menerimanya. Dan, menjadikan desa sebagai subyek pembangunan adalah membuat desa ikut menentukan dinamika politik, ekonomi, sosial dan kebudayaan. Itu kata Ki Narto Sabdo yang amat berharga dan sekaligus merupakan tantangan bagi kita untuk mewujudkannya. **(AT).**

Sumber Daya Pangan Lokal untuk Pembangunan Perdesaan Berkelanjutanr[1]

Oleh:

Prof. Dr. Rifda Naufalin, S.P., M.Si[2]

A. PENDAHULUAN

Permasalahan ketahanan pangan terkait dengan konsumsi pangan. Pemenuhan kebutuhan pangan merupakan hal yang sangat penting untuk diwujudkan. Pengembangan sumber daya pangan lokal dalam rangka mewujudkan ketahanan pangan untuk mendukung pemenuhan kebutuhan pangan yang cukup dalam jumlah, bergizi, bermutu serta terjangkau oleh daya beli masyarakat dapat dilakukan melalui diversifikasi pangan. Tantangan yang dihadapi dalam pengembangan sumber daya pangan lokal adalah produk-produknya yang hingga saat ini cenderung konvensional, nilai gizi kurang lengkap dan penyajian yang kurang menarik. Hal ini menyebabkan relatif rendahnya ketertarikan masyarakat untuk memanfaatkannya sebagai sumber karbohidrat substitusi terhadap beras. Untuk meningkatkan nilai tambah dari produk pangan lokal ini agar bisa sejajar dengan pangan lain, perlu adanya sentuhan teknologi, sehingga menarik untuk disajikan, serta enak, dan ekonomis.

Peran strategis sektor pertanian antara lain yaitu menghasilkan bahan pangan bagi seluruh penduduk Indonesia. Pemenuhan kebutuhan pangan harus dilakukan mengingat pangan merupakan kebutuhan dasar manusia dan menjadi hak azasi setiap insan. Oleh sebab itu, upaya pemenuhan kebutuhan pangan harus dilaksanakan secara adil dan merata bagi seluruh penduduk Indonesia (Sawit, 2000). Upaya pemenuhan kebutuhan pangan harus terus dilakukan. Fakta menunjukkan bahwa pangan pokok penduduk yang bertumpu pada satu sumber karbohidrat, melemahkan

[1] Dipresentasikan pada Seminar Nasional Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan V , Purwokerto, 19-20 Nopember 2015

[2] Staf Pengajar Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Unsoed

ketahanan pangan, dan menghadapi kesulitan dalam pengadaannya. Jumlah penduduk Indonesia yang kini lebih dari 250 juta jiwa dengan laju pertumbuhan di atas 1,5% per tahun dan angka konsumsi beras 139 kg/tahun atau 380 gram/hari merupakan tantangan yang tidak ringan (BPS, 2014)

Ditinjau dari potensi sumber daya wilayah, sumber daya alam Indonesia memiliki potensi ketersediaan pangan yang beragam, dari satu wilayah ke wilayah lainnya, baik bahan pangan sumber karbohidrat, protein, lemak, vitamin maupun mineral. Pangan sumber karbohidrat biasanya berasal dari serealia, umbi-umbian, dan buah-buahan. Untuk memenuhi kebutuhan pangan bagi penduduk Indonesia yang hidup dalam lingkungan yang majemuk dan memiliki aneka ragam kebudayaan dan potensi sumber daya pangan spesifik, strategi pengembangan pangan perlu diarahkan pada potensi sumberdaya pangan wilayah.

Diversifikasi pangan merupakan alternatif pemecahan masalah dalam rangka pemenuhan kebutuhan pangan terutama sumber karbohidrat. Melalui penataan pola makan yang tidak tergantung pada satu sumber pangan, memungkinkan masyarakat dapat menetapkan pangan pilihan sendiri, membangkitkan ketahanan pangan keluarga masing-masing, yang berujung pada peningkatan ketahanan pangan nasional.

Masalah pangan dalam negeri tidak lepas dari persoalan beras dan terigu. Meski di beberapa wilayah, penduduk masih mengkonsumsi pangan alternatif gaplek, beras jagung, sagu ataupun ubi jalar, tetapi fakta menunjukkan bahwa terigu lebih adaptif dan adoptif daripada pangan domestik tersebut. Gejala ini bukan saja bagi golongan menengah ke atas, tetapi kalangan bawah pun sudah terbiasa menyantap mie, jajanan, roti atau kue yang semua berbasis terigu (Sadjad, 2000).

Belajar dari kenyataan di atas, teknologi tepung komposit tampaknya cukup prospektif sebagai pendorong diversifikasi pangan. Pendekatan ini tentu saja tidak sesederhana yang dibayangkan, melainkan tetap memerlukan berbagai pengkajian. Sebagai contoh, pencampuran bahan membawa konsekuensi perubahan

karakter bahan dan perubahan mutu produk pangan. Preferensi dan budaya makan daerah yang sangat beragam merupakan modal dasar sebagai acuan bentuk pangan yang berdiversifikasi.

B. PERMASALAHAN DAN TANTANGAN

1. Penanganan pascapanen

Permasalahan yang dihadapi dalam pemanfaatan umbi dan kacang sebagai sumber pangan karbohidrat jauh lebih kompleks dibandingkan dengan beras dan terigu. Umbi umumnya memiliki kadar air tinggi (60-80%), sehingga mudah rusak, dan biaya pengeringannya relatif mahal Produksi umbi dan kacang lebih banyak tergantung musim, hal ini menyebabkan fluktuasi harga tinggi. Institusi pemasaran dan jasa penunjang bagi produk umbi, kacang dan serealia non beras tidak sebaik yang tersedia pada beras.

2. Diversifikasi pangan

Berdasarkan kandungan gizinya, umbi, kacang serealia dalam bentuk tepung komposit dapat digunakan sebagai sumber pangan lokal. Dengan beberapa cara pengolahan tepung komposit dapat digunakan untuk menunjang ketahanan pangan. Penganeka ragaman konsumsi pangan bukanlah merupakan upaya yang mudah dan cepat dinilai keberhasilannya. Perilaku konsumsi pangan yang sudah terpola pada masyarakat Indonesia tidaklah mudah dirubah begitu saja. Usaha-usaha yang selama ini telah dilakukan untuk penganekaragaman makanan, khususnya dalam rangka mengurangi ketergantungan akan beras belumlah cukup. Sosialisasi dan pengenalan berbagai jenis olahan perlu dilakukan secara terus menerus Untuk menjaga kesinambungan penganekaragaman pangan non beras, perlu dikenalkan aneka olahan dari tepung-tepungan.

C. **PENGOLAHAN PRODUK SETENGAH JADI**

Pengolahan produk setengah jadi merupakan salah satu cara pengawetan hasil panen, terutama untuk komoditas yang berkadar air tinggi, seperti umbi, kacang dan serealia. Keuntungan lain dari pengolahan produk setengah jadi ini yaitu, sebagai bahan baku yang fleksibel untuk industri pengolahan lanjutan, aman dalam distribusi, serta menghemat ruangan dan biaya penyimpanan. Teknologi ini mencakup teknik pembuatan sawut/chip/granula/grits, teknik pembuatan tepung, teknik separasi atau ekstraksi.

1 Teknologi olahan tepung

Tepung merupakan salah satu bentuk alternatif produk setengah jadi yang dianjurkan, karena lebih tahan disimpan, mudah dicampur (dibuat komposit), diperkaya zat gizi (difortifikasi), dibentuk, dan lebih cepat dimasak sesuai tuntutan kehidupan modern yang serba praktis (Winarno, 2000). Prosedur pembuatan tepung sangat beragam, dibedakan berdasarkan sifat dan komponen kimia bahan pangan. Namun permasalahan bahan baku umbi adalah mudah menjadi coklat apabila dikupas dan tidak segera ditangani.

Pada umumnya umbi mudah mengalami pencoklatan setelah dikupas. Hal ini disebabkan reaksi oksidasi, sehingga terbentuk reaksi pencoklatan oleh pengaruh enzim yang terdapat dalam bahan pangan tersebut (*browning enzymatic*). Pencoklatan karena enzim merupakan reaksi antara oksigen dan suatu senyawa phenol yang dikatalisis oleh *polyphenol oksidase*.

Untuk menghindari terbentuknya warna coklat pada bahan pangan yang akan dibuat tepung dapat dilakukan dengan mencegah sesedikit mungkin kontak antara bahan yang telah dikupas dan udara dengan cara merendam dalam air (atau larutan garam 1% dan/atau menginaktifkan enzim dalam proses blansir). (Widowati dan Damardjati, 2001).

Salah satu contoh produksi tepung ubi kayu. Ubi kayu memiliki nilai gizi yang cukup tinggi dengan komposisi yang lengkap, mampu menyediakan energi

dalam jumlah yang cukup tinggi dan kandungan gizinya berguna bagi kesehatan tubuh. Ubi kayu merupakan salah satu bahan makanan sumber karbohidrat (sumber energi). Nilai gizi selengkapnya ubi kayu pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi ubi kayu dan tepung ubi kayu (per 100 gram bahan)

No	Komponen	Ubi kayu	Tepung Ubi kayu
1	Kalori	127	335
2	Protein	0,8 – 1,0	1,1 - 1,5
3	Lemak	0,2 – 0,5	1,0
4	Karbohidrat	32	85
5	Abu	0,3 – 0,5	0,8
6	Air	65	15
7	Serat	0,8	-

Sumber : Suhardi *et al.,* 2004.

Berdasarkan Tabel 1 tersebut, maka tepung ubi kayu dapat disajikan dalam menu sehari-hari, asalkan diperkaya dengan pangan sumber protein yang tinggi, baik hewani atau pun nabati. Pengembangan produk baru alternatif harus mengacu pada produk dengan kalori dan protein tinggi. Produk berbahan dasar ubi kayu dapat menyediakan kalori tinggi, namun tidak dapat memenuhi kebutuhan protein, dikarenakan tepung ubi kayu hanya memiliki kadar protein sebesar 1,1-1,5 persen. Oleh karena itu perlu adanya penambahan bahan yang dapat meningkatkan kadar protein produk (Naufalin dan Herastuti, 2011).

2. Produk tepung komposit

Usaha untuk mengurangi konsumsi tepung terigu terus digalakkan disamping mencari alternatif pengganti dari bahan baku lain, juga dengan mengusahakan tepung lain sebagai tepung campuran (tepung komposit), yaitu suatu bentuk campuran antara tepung dengan beberapa jenis tepung dari bahan lain. Tepung komposit terbuat dari bahan sumber karbohidrat (serelia dan umbi-umbian) (Hidayat, 2000).

Tepung komposit merupakan tepung campuran dari berbagai jenis tepung untuk menghasilkan produk dengan sifat fungsional yang hampir mendekati sifat bahan dasar produk aslinya (Khudori, 2008). Usaha untuk mengurangi konsumsi tepung terigu terus digalakkan disamping mencari alternatif pengganti dari bahan baku lain, juga dengan mengusahakan tepung lain sebagai tepung campuran (tepung komposit), yaitu suatu bentuk campuran antara tepung dengan beberapa jenis tepung dari bahan lain. Tepung komposit terbuat dari bahan sumber karbohidrat (serelia dan umbi-umbian) (Hidayat, 2000). Tepung komposit mempunyai kelebihan antara lain, memilik nilai gizi yang lebih tinggi dibandingkan dengan hanya satu jenis tepung saja, serta kualitas fisik dan organoleptik yang lebih baik (Widowati, 1009).

D. TEKNOLOGI PENGOLAHAN PANGAN LOKAL

Penerapan teknologi pengolahan baik sederhana maupun modern dapat meningkatkan citra sumber pangan lokal. Selama ini bahan pangan tersebut sering disebut bahan alternatif pengganti beras (sebagai sumber karbohidrat/kalori), sehingga mengandung pengertian kelas dua. Padahal dengan sentuhan teknologi yang memadai bahan-bahan tersebut dapat digunakan sebagai pendamping nasi (sebagai makanan pokok), makanan kudapan (snack food) baik tradisional maupun dengan teknologi modern (Indrasari, *et.al*., 2000). Komponen bahan dan fungsinya dalam pembuatan aneka produk makanan diuraikan dibawah ini.

1. Kue tradisional

Kue-kue tradisional biasa diolah dengan cara dikukus, dipanggang maupun digoreng. Dalam pembuatan kue-kue tradisional, sebelum digunakan sebaiknya tepung komposit diayak terlebih dahulu. Bila menggunakan bahan pengembang seperti *baking powder* maka dapat dicampurkan pada tepung komposit lalu diayak bersama-sama, selanjutnya telur dan gula dikocok hingga kental atau berwarna putih. Setelah itu masukkan tepung komposit sedikit demi sedikit dan diaduk

menggunakan sendok kayu. Tambahkan margarin cair atau santan matang yang telah dingin, aduk hingga rata. Kue-kue tradisional biasanya menggunakan santan sebagai pengganti margarin atau mentega sebagai sumber lemak. Tahap terakhir, adonan dituangkan kedalam cetakan, kemudian siap dikukus (misal: *Putu Ayu*) atau dipanggang (misal: *Pukis*). Bisa juga adonan dibungkus dengan daun pisang sebelum dikukus (misal: *Barongko*).

2. Kue Basah

Kue basah atau *cake* merupakan produk *bakery* yang terbuat dari terigu, gula, *shortening*/lemak dan telur, yang membutuhkan pengembangan gluten. Untuk pengembangan gluten biasanya digunakan bahan pengembang kimiawi serta dibutuhkan pembentukan emulsi komplek air dalam minyak. Lapisan air terdiri dari gula terlarut dan partikel tepung terlarut. Kue basah dapat dibuat dengan cara dikukus atau dipanggang.

Umumnya kue basah terbuat dari terigu karena mengandung protein pembentuk gluten yang bersifat elastis dan dapat menahan gas karbondioksida hasil proses peragian atau fermentasi. Oleh karena itu semua bentuk olah cake maupun roti perlu ditambahkan terigu sebagai sumber gluten. Penggunaan tepung ubi kayu, tepung ubi jalar, tepung kacang atau tepung sorgum dalam campuran tepung komposit berkisar antara 50-100%. Jenis-jenis kue basah yang menggunakan campuran coklat dan gula merah seperti lapis legit, bolu spekoek, ontbijtkoek dapat menggunakan tepung komposit hingga 100%.

Gula yang baik dipakai untuk pembuatan cake adalah jenis gula kastor (30-80 mesh). Fungsi gula untuk melunakkan cake, mengikat udara yang terperangkap ketika pembuatan adonan, menjaga kelembaban cake dan memberi rasa manis.

Shortening atau lemak yang umum dipakai adalah mentega atau margarin. Fungsi lemak ialah untuk melindungi tepung sehingga tidak menyerap terlalu banyak air, sehingga pada waktu pemanggangan ketika CO_2 lepas dan gelatinisasi pati menghasilkan pori-pori yang seragam. Menarik udara ketika pembuatan adonan berlangsung yaitu dengan bantuan gula. Memperbaiki tekstur dan palatabilitas atau

citarasa cake. Menghambat laju penguapan air sehingga membuat cake tetap kelihatan basah dan segar untuk waktu yang cukup lama.

Telur sebagai komponen utama pembentuk struktur cake juga berfungsi untuk menjaga kelembaban cake, mengikat udara selama pencampuran adonan, meningkatkan nilai gizi, memberi warna dan sebagai emulsifier karena mengandung lecithin. Jenis susu yang digunakan dalam pembuatan cake adalah susu skim atau susu kental manis dan berfungsi untuk meningkatkan nilai gizi, memperkaya flavour dan rasa, memperkuat gluten, mencegah penguapan air sehingga dapat menjaga kelembaban cake.

Garam digunakan untuk mempertegas rasa sedangkan air digunakan untuk mengembangkan gluten dan mengatur konsistensi adonan. Buah dan kacang-kacangan digunakan sebagai pengisi, pemberi flavour dan rasa tertentu. Contohnya, kismis, kulit jeruk, almond, kelapa, kacang mete, dan lain-lain. Flavour terdiri dari flavour alami dan sintesis.

Bahan tambahan atau aditif terdiri dari pengembang dan emulisfier. Pengembang berguna untuk mengembangkan volume cake dan keseragaman pori. Contohnya $NaHCO_3$ dan NH_4CO_3. Sedangkan emulsifier (lecithin pada telur, monoglycerida) berfungsi untuk meningkatkan volume cake, memperbaiki rasa, memperbaiki struktur crumb (butiran remah), meningkatkan kelembutan crumb, mengurangi laju kehilangan kadar air selama penyimpanan, mengurangi laju pengerasan atau pengerutan cake, meningkatkan volume adonan dalam pembuatan adonan.

Tahap pembuatan adonan dimulai dengan pengayakan tepung komposit, pengocokan telur dan gula hingga mengembang, penambahan tepung komposit, penambahan margarin, penuangan kedalam cetakan kemudian pengukusan atau pemanggangan. Pada adonan, udara lebih terikat pada lapisan lemak daripada air, tetapi pada suhu 37-40^{O}C, udara bergerak dari lapisan lemak ke lapisan air. Pada pertengahan proses pemanggangan, seluruh udara terikat pada lapisan air yang sudah mengental. Akhirnya pada tahap akhir pemanggangan, struktur cake

terbentuk akibat panas yang menyebabkan terkoagulasinya protein telur dan gelatinisasi pati. Beberapa produk kue basah ada yang menggunakan campuran tepung pati seperti tapioka/aci (pati ubikayu), maizena (pati jagung) atau pati ubi jalar (masih jarang digunakan) yang berfungsi melembutkan produk cake yang dihasilkan.

3. Kue Kering

Kue kering atau *cookies* dibuat dengan cara dipanggang atau digoreng. Bahan baku yang digunakan untuk pembuatan *cookies* ialah tepung, bahan pengembang, shortening, telur, gula, garam, susu dan air.

Tepung merupakan bahan baku utama untuk pembuatan kering dan umumnya yang digunakan adalah tepung terigu yang mengandung protein sebesar 8-10%. Penggunaan tepung umbi, kacang dan serealia dalam campuran tepung komposit bervariasi antara 30% hingga 100%. Sebelum digunakan sebaiknya tepung, disangrai dahulu untuk menghilangkan bau. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan tepung komposit pada produk *cookies* dapat mencapai 100%. Tepung komposit yang digunakan untuk produk kue kering sebaiknya mengandung tepung kacang-kacangan agar kandungan proteinnya meningkat.

Bahan pengembang yang digunakan untuk pembuatan kue kering yaitu bahan pengembang kimia yaitu soda kue. Pada soda kue yang menghasilkan gas karbondioksida adalah sodium bikarbonat. Keuntungan penggunaan soda kue adalah harga murah, kurang beracun, mudah penanganannya, relatif tidak berasa/terasa pada produk akhir serta tingkat kemurniannya tinggi.

Shortening sebagai sumber lemak dalam produk kue kering berguna untuk memberikan rasa berlemak dan keempukan pada produk, memperbaiki *eating quality* produk, menambah flavor, berperan sebagai *emulsifier* dan membantu pengembangan lapisan-lapisan pada produk.

Fungsi telur untuk pembuatan kue kering ialah sebagai bahan pengembang, menambah flavor dan rasa gurih, membantu penyusutan adonan sehingga mudah ditangani dan menambah nilai gizi. Telur mempunyai reaksi mengikat sehingga bila

digunakan dalam jumlah banyak, maka kue kering lebih mengembang daripada melebar. Adonan yang menggunakan putih telur mengakibatkan kue kering yang dihasilkan mempunyai tekstur lebih keras dan sebaliknya bila digunakan lebih banyak kuning telur.

Ada beberapa jenis gula yang dapat digunakan untuk pembuatan kue kering yaitu gula pasir, gula halus dan gula sirup dari sukrosa, fruktosa, glukosa atau maltosa. Penggunaan berbagai jenis gula ini akan berpengaruh pada penampakkan permukaan kue kering. Sedangkan garam berfungsi untuk menambah flavor, menghilangkan flavor hambar dan rasa kurang enak dari bahan-bahan yang digunakan.

Fungsi susu dalam pembuatan kue kering yaitu untuk memberikan warna kerak yang menarik, memberikan flavor yang spesifik, meningkatkan penyerapan air dan kemampuan menambah gas dalam adonan serta menambah nilai gizi. Umumnya digunakan susu bubuk, sebab susu segar cenderung membuat adonan menjadi keras. Air mempunyai fungsi yang sangat penting dalam pembuatan produk kue kering yaitu membantu pembentukan gluten bila menggunakan tepung terigu, mengendalikan suhu adonan, melarutkan bahan-bahan dan membantu proses gelatinisasi pati.

Pada dasarnya proses pembuatan kue kering dibagi menjadi 3 yaitu proses pencampuran, pencetakan dan pemanggangan. Salah satu tahapan yang paling penting dalam pembuatan kue kering ialah proses pencampuran. Adonan diaduk agar semua bahan dapat tercampur sehomogen mungkin. Salah satu metode pencampuran disebut metoda *creaming* yaitu susu,*shortening,* gula, garam dan soda kue dicampur bersama-sama dan diaduk sampai homogen, ditambah air dan telur bila diperlukan, baru kemudian tepung komposit dimasukkan ke dalam adonan tersebut dan diaduk sampai homogen dengan kecepatan putaran rendah. Pada proses ini terjadi penyerapan air oleh tepung sehingga dihasilkan adonan yang liat. Fungsi yang paling penting dari proses pencampuran ini ialah perlakuan untuk menghasilkan adonan yang mempunyai sifat-sifat penanganan yang memuaskan dan

mampu diproses menjadi produk akhir yang berkualitas tinggi. Proses pencetakan dimaksudkan untuk memperoleh produk kue kering dengan bentuk yang seragam dan meningkatkan daya tarik atau penampilan. Biasanya dikerjakan secara manual yaitu dengan pisau pemotong, sendok kecil atau cetakan cetakan kue kering.

Beberapa kejadian penting yang terjadi selama pemanggangan yaitu pengembangan adonan, koagulasi protein, gelatinisasi pati dan penguapan air. Untuk memperoleh hasil pemanggangan yang baik, kue kering sebaiknya dikeluarkan dari oven sewaktu masih dalam keadaan lembek, pemanggangan dilanjutkan diatas loyang yang masih panas diluar oven. Suhu pemanggangan kue kering sekitar 140-200^{O}C.

4. R o t i

Bahan-bahan yang diperlukan dalam pembuatan roti tawar biasanya ialah terigu, yeast, air, gula, garam, shortening dan susu. Terigu merupakan bahan utama yang biasa digunakan untuk pembuatan roti tawar. Keistimewaan tepung ini mengandung gluten yang cukup tinggi yaitu sekitar 80% dari total proteinnya. Gluten ini mempunyai sifat viskoelastisitas yang unik bila dibasahi dengan air. Dalam pembuatan roti, gluten sangat dibutuhkan agar roti yang dihasilkan dapat mengembang karena berperan dalam membentuk struktur dan pengembangan produk roti. Adanya penambahan bahan protein atau komponen lain dalam jumlah yang tinggi akan merusak sifat unik dari gluten.

Substitusi atau campuran tepung pada produk roti seperti roti tawar maupun roti manis hanya berkisar antara 10-20%, karena memerlukan daya mengembang yang tinggi. Tiadanya gluten pada protein tepung non terigu menyebabkan tidak tergantikannya peran seluruh komponen terigu. Oleh karena itu dalam pembuatan roti sebaiknya digunakan terigu bergluten tinggi,yang termasuk jenis strong flour. Yeast yang digunakan dalam pembuatan roti berperan untuk menghasilkan enzim-enzim yang mampu mengkatalisis reaksi-reaksi dalam fermentasi. Enzim-enzim yang dihasilkan ialah invertase, maltase dan zimase. Selanjutnya yeast mampu menghasilkan gas karbondioksida, diperangkap oleh gluten dan akibatnya adonan

roti sudah mengembang pada saat fermentasi. Air berperan dalam melarutkan bahan, membantu aktifitas yeast, membantu pembentukan gluten, membantu gelatinisasi pati serta menghasilkan uap air yang membantu pada saat fermentasi.

Susu digunakan untuk memberikan flavor yang spesifik serta pembentukan warna pada kulit roti sebab susu mengandung laktosa yang tidak dapat difermentasikan oleh yeast. Selain itu susu juga dapat memperbaiki nilai gizi roti sebab mengandung protein yang cukup tinggi. Dalam pembuatan roti biasanya digunakan susu skim. Fungsi pemakaian gula terutama untuk substrat yeast, mempertahankan kelembaban, memperpanjang kesegaran roti, meningkatkan nilai gizi roti serta berperan dalam pembentukan warna kulit roti.

Garam berperan dalam memperbaiki flavor roti, memperkuat gluten, mengendalikan aktifitas yeast serta menghambat kontaminan. Shortening berfungsi untuk mengembangkan, memberi rasa enak, melunakkan tekstur dan memberi rasa lembut. *Shortening* dapat berupa lemak atau minyak.

Pada pembuatan roti tawar terdapat tiga tahapan penting yaitu pembuatan adonan, fermentasi dan pemanggangan. Pembuatan adonan dilakukan dengan mencampur bahan-bahan yang diperlukan, kemudian dilakukan pengadukan yang bertujuan untuk membantu aktifitas gluten dan agar seluruh bahan dapat tersebar merata dalam adonan yang terbentuk. Tahap fermentasi bertujuan untuk menghasilkan gas dari enzim yang terdapat didalam yeast. Suhu optimum untuk fermentasi adonan adalah 25-30^{O}C. Sedang pada pemanggangan, mula-mula adonan akan mengalami pelepasa gas karbondioksida, pengambilan gas yang terbentuk pada tahap fermentasi serta berlangsungnya aktifitas yeast sampai akhirnya mati pada suhu 60^{O}C. Pemanggangan roti biasanya dilakukan antara suhu 220-250^{O}C.

Dalam proses pembuatan roti, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan. Gunakan ragi yang bagus atau “hidup”, butirannya utuh dan baunya harum. Uleni adonan selama kurang lebih 15 menit. Semakin lama adonan terkena panas tangan saat diuleni, tekstur roti makin lembut. Adonan dikatakan kalis bila sudah tidak lengket ditangan. Ambil sedikit adonan, jika ditarik ke atas dan ke bawah tidak

putus berarti sudah kalis. Adonan diletakkan ditempat hangat agar lebih cepat mengembang.

4. Mie

Mie merupakan makanan khas negeri Cina. Rasanya yang hambar membuat bahan makanan ini dapat diolah dengan bumbu yang sesuai selera pembuatnya. Mie biasanya dibuat dari adonan terigu, air, garam, telut dan minyak. Adonan mie lebih sering dibuat dengan mencampur *air khi/kansui* atau lebih dikenal dengan *air abu*. Yang harus dipertimbangkan dalam memilih terigu terutama adalah kadar protein dan kadar abunya. Kadar protein mempunyai korelasi erat dengan jumlah gluten, sedangkan kadar abu erat dengan kualitas mie yang dihasilkan. Substitusi atau campuran tepung pada produk mie hanya berkisar antara 10-20%. Bila lebih dari 20%, produk mie akan mudah patah sewaktu dimasak karena tidak mengandung gluten. Fungsi terigu ialah untuk membentuk struktur karena gluten bereaksi dengan karbohidrat dan sebagai sumber karbohidrat dan protein.

Air yang digunakan haruslah memenuhi persyaratan mutu air untuk industri baik secara kimiawi maupun mikrobiologis. Secara umum, air minum dapat digunakan untuk pembuatan mie. Air berfungsi sebagai media reaksi antara gluten dengan karbohidrat, melarutkan garam dan membentuk sifat kenyal dari gluten.

Garam yang digunakan adalah garam dapur atau NaCl. Fungsi garam antara lain untuk memberi rasa, memperkuat tekstur mie, membantu reaksi antara gluten dengan karbohidrat sehingga meningkatkan elastisitas dan fleksibilitas mie dan mengikat air. Air abu/air khi/kansui dipakai sejak dahulu sebagai bahan alkali untuk membuat mie. Komponen utamanya yaitu K_2CO_3, $NaCO_3$ dan KH_2PO_4. Fungsi

pemberian air abu yaitu untuk mempercepat pengikatan gluten, meningkatkan elastisitas dan fleksibilitas, meningkatkan kehalusan tekstur dan meningkatkan sifat kenyal.

Telur berfungsi untuk mempercepat penyerapan air pada terigu, mengembangkan adonan dan mencegah penyerapan minyak sewaktu digoreng. Bila menggunakan bahan pengembang seperti soda kue, maka berfungsi untuk

mempercepat pengembangan adonan, memberikan kemampuan dalam memperbesar adonan serat, mencegah penyerapan minyak dalam penggorengan mie.

Cara membuat mie sangat sederhana yaitu dengan mencampur tepung komposit, air, garam dan telur kemudian adonan diuleni hingga kalis dan bias dipulung. Setelah itu dilakukan pencetakan lembaran yang diulang hingga berbentuk lembaran halus dengan menggunakan alat penggiling mie dan dilanjutkan dengan pencetakan mie. Setelah itu sebelum dimasak lebih lanjut, mie dikukus selama 10 menit atau direbus dalam air mendidih selama 2-3 menit hingga matang.

Untuk pembuatan mie skala rumah tangga, mie dapat dibuat dengan alat pembuat mie yang kecil dengan harga yang tidak terlalu mahal. Sedangkan untuk skala besar, alat yang dipakai juga besar. Adonan mie yang sudah kalis dimasukkan dalam gilingan dan diputar berulang-ulang hingga adonan tipis dan panjang supaya mie yang dihasilkan tidak terputus-putus. Penggunaan mesin pembuat mie, ketebalan adonan bias diatur. Setelah adonan tipis dan sesuai dengan yang diinginkan, pisau mesin bias dipasang hanya dengan memutar tombol dan adonan kembali dimasukkan. Kemudian alat tersebut diputar lagi dan keluarlah mie yang panjang dan tinggal dipotong sesuai keperluan.

5, **Beras Analog**

Beras analog berbahan dasar tepung komposit adalah salah satu ide baru dalam upaya diversifikasi produk dan diyakini akan memberikan nilai tambah dalam upaya pengembangan produk ubi kayu. Produk ini berpeluang untuk dikembangkan, karena bahan dasar tersedia, mudah diperoleh, dengan harga relatif murah.

Teknologi yang digunakan dalam pembuatan beras analog adalah teknologi pembuatan nasi atau bubur instan dengan sedikit modifikasi. Menurut Hartomo dan Widiatmoko (1993) tahapan instanisasi yaitu penghalusan tepung dan aditif lain membentuk pasta homogen, penambahan penginstan (STPP, NaHCO3), pencampuran sebaik mungkin, pencampuran dengan sedikit pemanasan, pencetakan dan pengeringan. Menurut Amy Brown (2000), pemanasan pati dengan metode

blanching ditujukan agar terjadi gelatinisasi pati dan pengembangan granula pati. Pati yang mengalami gelatinisasi setelah dikeringkan molekulnya dapat lebih mudah menyerap air kembali dalam jumlah besar. Penambahan penginstan menjadikan tekstur menjadi poros. Struktur pati yang poros setelah pengeringan akan memudahkan air untuk meresap ke dalam bahan instan pada waktu rehidrasi.

E. PROSPEK PEMANFAATAN SUMBER DAYA PANGAN LOKAL

Produksi pangan berbahan dasar umbi-umbian, kacang dan serealia menghasilkan produk-produk yang cenderung masih konvensional, nilai gizi kurang lengkap dan penyajian yang kurang menarik. Pentingnya produksi pangan berbahan baku lokal adalah melakukan pengembangan produk baru berupa bahan pangan yang bermutu, bergizi, bahan baku tersedia dan harga terjangkau masyarakat. Dengan demikian, produksi beras instan ini akan mendapat perhatian dari masyarakat dan menarik untuk disajikan. Pengembangan produk berbahan dasar umbi karena keunggulannya dalam menunjang peran sebagai sumber kalori utama yang potensial, ketersediaannya berada di beberapa daerah karena sangat mudah di dapat dan sangat mudah di tanam di wilayah Indonesia. Substitusi dengan bahan baku kekacangan adalah bertujuan meningkatkan kandungan protein produk dan dilengkapi dengan bahan baku dari serealia. Produk baru dari tepung komposit ini berpeluang sebagai bahan pangan alternatif yang diminati masyarakat

Pengembangan agroindustri aneka tepung di pedesaan yang merupakan sentra bahan baku, diharapkan dapat meningkatkan *bargaining position* petani, merubah pola petik-jual menjadi petik-olah-jual, meningkatkan peluang kerja dan pendapatan masyarakat, mengurangi laju urbanisasi karena tersedia lapangan kerja di desa, bahkan dimungkinkan terjadi aliran dana berbalik dari kota ke desa.

DAFTAR PUSTAKA

Amalia, R., Julianti, E. dan Ridwansyah. 2014. Karakteristik fisikokimia tepung komposit berbahan dasar beras, ubi jalar, kentang, kedelai,dan xanthan gum. *J.Rekayasa Pangan dan Pertanian* 2 (2): 65-70.

Amy Brown. 2000. Understanding Food. Wadswort Australia

Anonim, 1992. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Bhatara Karya. Jakarta.

Biro Pusat Statistik. 2001. Kabupaten Barru dalam Angka 2000. Barru

Biro Pusat Statistik 2014

Grover, J.K., V. Vats, S.S. Rathi and R. Dawar. 2001. Traditional Indian Anti-diabetic Plants Progression of Renal Damage in Streptozotocin Induced Diabetic Mice. J. Ethnopharmacology. 76:233-238.

Hartomo A.J dan M.C Widiatmoko. 1992. Emulsi dan Pangan Instant Ber-Lesitin. Andi Ofset Yogyakarta.

Hasler, C.M. 1998. Functional Foods: Their Role in Disease Prevention and Health Promotion. J. Food Technology. 52:63-70

Heyne, K. 1987. Tumbuhan Berguna Indonesia II. Litbang Kehutanan, Departemen Pertanian. Jakarta. 670 hal.

Herastuti, SR. Dan R. Naufalin, 2010. Rekayasa Pembuatan Beras Instan Berbasis Ubi Kayu yang Diperkaya dengan Penambahan *Pollard* untuk Menopang Ketahanan Pangan. Laporan Hasil Penelitian Strategis Nasional. LPPM Unsoed.

Hidayat, N., 2000. Tepung Komposit. http://digilib.itb.ac.id. [31 Desember 2009].

Jachak, S.M. 2002. Herbal Drugs as Antidiabetics: on Overview. CRIPS.3:9-13

Khudori. 2008. Mendongkrak gengsi singkong. http://www.depkes.go.id [10 April 2013]

Marsono, Y., P. Wiyono, and Z. Noor. 2002. Indeks Glikemik Kacang-kacangan. Jurnal Teknol dan Industri Pangan. XIII: 211-216.

Naufalin, R dan Herastuti, SR. 2011. Pembuatan Mies Instan Berbasis Ubi Kayu yang Diperkaya dengan Penambahan *Pollard* untuk Menopang Ketahanan Pangan. Laporan Hasil Penelitian Riset Unggulan Daerah Balitbang Jateng. LPPM Unsoed.

Naufalin, R dan Herastuti, SR. 2010. Formulasi Mi berbahan Dasar Tepung Ubi Sumber Protein Terhadap Kualitas Produk. Proseeding Seminar Nasional Pusat Penelitian Pangan Gizi dan Kesehatan. Purwokerto, 2010.

Sadjad, S. 2000. Kasus Bahan Pangan Sumber Karbohidrat. Kompas 28 Juni 2000. Jakarta.

Sawit, M.H. 2000. arah Pembangunann Pangan dan Gizi. Makalah pada Diskusi Round Table Peningkatan Ketahanan Pangan. Departemen Pertanian. Jakarta.

Suriawiria, H.U. 2005. Potensi Singkong (on line), htpp:/www.kompas.com. Diakses tangal 5 Oktober 2008.

Widowati, S, N. Richana, Suarni, P. Raharto, IGP. Sarasutha. 2001. Studi Potensi dan Peningkatan Dayaguna Sumber Pangan Lokal Untuk Penganekaragaman Pangan di Sulawesi Selatan. Lap. Hasil Penelitian. Puslitbangtan, Bogor.

Widowati, S dan D.S. Damardjati. 2001. Menggali Sumberdaya Pangan Lokal dalam Rangka Ketahanan Pangan.Majalah PANGAN No 36/X/Jan /2001. BULOG, Jakarta.

Widowati, S. 2009. Tepung Aneka Umbi: Sebuah Solusi Ketahanan Pangan. SINAR TANI Edisi 6 - 12 Mei 2009, No.3302

Winarno, F.G., 2000. Potensi dan Peran tepung-tepungan bagi Industri Pangan dan Program Perbaikan Gizi. Makalah pada Sem Nas Interaktif: Penganekaragaman Makanan untuk Memantapkan ketersediaan pangan.

DAFTAR ISI

Halaman

BIDANG I

KEMEMPANAN NEMATODA ENTOMOPATOGEN *Heterorhabditis* sp. ISOLAT BANYUMAS TERHADAP SERANGGA HAMA ULAT GRAYAK *Spodoptera litura* F. (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) PADA TANAMAN KUBIS oleh Agus Suyanto, Budi Prakoso dan Endang Warih Minarni (UNSOED) 2

UPAYA MENDAPAT HIBRIDA BARU ANGGREK VANDA YANG MEMPUNYAI SIFAT- SIFAT UNGGUL DENGAN WARNA BUNGA INDAH oleh Dra. Kamsinah, M.P.dan Drs. Iman Budisantoso, M.P.(UNSOED) 10

HIBRID INTERGNERIK ANTARA ANGGREK *Vanda* DAN *Phalaenopsis* Oleh Murni Dwiati, Pudji Widodo (UNSOED) 17

PENINGKATAN PRODUKSI NIRA KELAPA MELALUI APLIKASI PUPUK ORGANIC CAIR MELALUI UMBUT PADA MUSIM KERING Oleh Purwanto, Tarjoko, Mujiono, dan T.B. Pramono (UNSOED) 24

AKTIVITAS PROTEASE DAN AMILASE PADA SALURAN DIGESTI IKAN LUNJAR PADI, *Rasbora argyrotaenia* Blkr Oleh Untung Susilo dan Farida Nur Rachmawati (UNSOED) 30

"KONDISI HEMATOLOGI IKAN KOI (*Cyprinus carpio Koi*) YANG TERINFEKSI BAKTERI *Aeromonas salmonicida* PASCA PERENDAMAN EKSTRAK *Gracilaria Verrucosa"* Oleh Moh. Awaludin Adam dan Abdul Muqsith (UNSOED) 42

TANGGAP GENOTIPE BAWANG MERAH TERHADAP PENAMBAHAN UNSUR SULFUR Oleh Noor Farid dan Hidayah Dwiyanti (UNSOED) 53

KARAKTERISTIK REPRODUKSI IKAN SIDAT TROPIS, *Anguilla bicolor* McClelland YANG DIPELIHARA DALAM BERBAGAI SALINITAS Oleh Farida Nur Rachmawati, Untung Susilo, Muslih (UNSOED) 63

POLA DISTRIBUSI TUNGAU PARASIT TERHADAP LARVA Aedes sp. Di DAERAH ENDEMIS DEMAM BERDARAH DENGUE KABUPATEN BANYUMAS Oleh Bambang Heru Budianto dan Edi Basuki (UNSOED) 72

KEANEKARAGAMAN GENETIK DUAPULUH KULTIVAR KACANG TANAH BERDASARKAN MARKA RAPD Oleh Yuniaty, A. dan A. Amurwanto (UNSOED) .. 83

KORELASI ANTARA KARAKTER REPRODUKSI DENGAN PANJANG TUBUH IKAN PALUNG Oleh Suhestri Suryaningsih, Sorta Basar Ida Simanjuntak dan Sri Sukmaningrum (UNSOED) 93

KAJIAN APLIKASI POCLEACHATE PLUS DAN MULSA TERHADAP KLON- KLON KENTANG HARAPAN PRODUKSI TINGGI DI DATARAN MEDIUM Oleh Sobardini Mardin, Siti Nurchasanah, dan Sapto Nugroho Hadi (UNSOED) 100

EKSPRESI mRNA LMP1 EPSTEIN-BARR VIRUS SEBAGAI PETANDA BIOLOGI MOLEKUL POTENSIAL DALAM DIAGNOSIS KARSINOMA NASOFARING Oleh Daniel Joko Wahyono dan Hidayat Sulistyo (UNSOED)..... 111

PRODUKSI BENIH KENTANG SECARA AEROPONIK DENGAN *ROOT ZONE COOLING* DI DATARAN RENDAH DAN PEMBEDAAN NUTRISI Oleh Eni Sumarni, Noor Farid danJajang Juansah (UNSOED)..... 122

INTENSITAS SERANGAN JAMUR *Colletotrichum capsici* PADA BUAH CABAI MERAH Oeh Juni Safitri Muljowati, Uki Dwiputranto, dan Aris Mumpuni (UNSOED)131

PENGARUH JENIS MEDIUM TERHADAP PERTUMBUHAN MISELIUM BEBERAPA ISOLAT JAMUR TIRAM PUTIH Oleh Slamet Risyanto, Purnomowati, Endang Sri Purwati, dan Eddy Tri Sucianto (UNSOED)..... 143

KAJIAN PELEPASAN PARASITOID TELUR *Tetrastichus schoenobii* DAN PENGATURAN JARAK TANAM TERHADAP INTENSITAS SERANGAN HAMA PENGGEREK BATANG PADI KUNING Oleh Endang Warih Minarni dan Kartini (UNSOED) 155

UPAYA MENDAPAT HIBRIDA BARU ANGGREK VANDA YANG MEMPUNYAI SIFAT- SIFAT UNGGUL DENGAN WARNA BUNGA INDAH Oleh Dra. Kamsinah, M.P. Dan Drs. Iman Budisantoso, M.P. (UNSOED)..... 163

IDENTIFIKASI MORFOLOGI KULTIVAR DUKU (*LANSIUM DOMESTICUM CORR*) DI DAERAH PURBALINGGA Oleh Wiwik Herawati, Edy Purwono Hadi dan Saefudin aziz (UNSOED) 170

UJI KEMEMPANAN BEBERAPA AGENSIA HAYATI UNTUK MENGENDALIKAN PENYAKIT BUSUK PELEPAH DAN HAWAR DAUN JAGUNG SERTA PENGARUHNYA TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN Oleh Ruly Eko Kusuma K dan Ruth Feti Rahayuniati (UNSOED)..... 179

BIDANG II

PEMANFAATAN BIOCHAR LIMBAH GERGAJIAN DAN KOMPOS LEGUM UNTUK MEMPERBAIKI SIFAT KIMIA TANAH PASIR PANTAI Oleh Anung Slamet Dwi Purwantono; Joko Maryanto; dan Agus Sarjito (UNSOED)..... 187

ANALISIS VARIABEL YANG BERPENGARUH TERHADAP KEDALAMAN GERUSAN DI BAHU JALAN Oleh Sanidhya Nika Purnomo, Wahyu Widiyanto, Purwanto Bekti Santosa, Eva Wahyu Indriyati, Nurohman, Taftazani Tri Kusuma Yuni Aji (UNSOED) 199

PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN CAISIM PADA BERBAGAI TEKNIK FERTIGASI DAN DOSIS PUPUK NITROGEN DENGAN BERBAGAI JENIS PEMBENAH TANAH DI LAHAN PASIR PANTAI Oleh Saparso dan Anung Slamet Dwi Purwanto (UNSOED) 210

KEBERADAAN MANGROVE PADA DAERAH TERSEDIMENTASI DI KAWASAN LAGUNA SEGARA ANAKAN Oleh Lilik Kartika Sari, Luky Adrianto, Kadarwan Soewardi, Agus S Atmadipoera, Endang Hilmi (UNSOED)..... 219

EFEK DISRUPTIVE LOGAM BERAT *METHYLMERCURY* TERHADAP REPRODUKSI PADA IKAN NILEM *(Osteochilus hasselti* C.V*)* JANTAN Oleh Asrul Sahri Siregar dan Norman Arie Prayogo (UNSOED) 227

IDENTIFIKASI GEN HORMON GONADTROPIN II B (GTH-II B) PADA IKAN NILEM (*Osteochillus hasselti)* Oleh Norman Arie Prayogo, Gala Reiska, Taufik Budi Pramono and Purnama Sukardi (UNSOED)..... 242

Hubungan Kekerabatan *Trichodina* sp. Dengan Tingkat Patogenisitasnya Pada Benih Guramw Ssebagai Upaya Pengendalian Dini DI Proipinsi Jawa Tengah Oleh Rokhmani, Edy Purwono H, Dan Titi Chasanah (UNSOED) 255

EFEKTIVITAS SUSUNAN TIRAI BAMBU DALAM MENGURANGI KEDALAMAN GERUSAN DI SEKITAR PILAR JEMBATAN Oleh Wahyu Widiyanto, Sanidhya Nika Purnomo, Nastain, Purwanto Bekti Santosa, Timotius Sembiring (UNSOED)..... 273

ANALISIS POTENSI EKONOMI KECAMATAN SUMPIUH KABUPATEN BANYUMAS Oleh Agustin Susyatna, Dewi Sukiman, Rusmusi IMP (UNSOED)……284

BIDANG III

PENGARUH SIKAP DAN MOTIVASI TERHADAP PEMBERIAN SUSU FORMULA PADA BAYI BARU LAHIR OLEH BIDAN PRAKTIK SWASTA DI KABUPATEN PATI Oleh Irfana Tri Wijayanti (Akademi Kebidanan Bakti Utama Pati)..... 295

EFEKTIFITAS BIDAN DESA DALAM PELAYANAN NEONATAL PADA BAYI DENGAN BBLR DI PUSKESMAS KABUPATEN PATI Oleh Puji Hastuti (Akademi Kebidanan Bakti Utama Pati) 303

HUBUNGAN PRAKTEK PENGGUNAAN PESTISIDA DENGAN PENURUNAN KADAR KOLINESTERASE PADA PETANI KENTANG DI DESA KEPAKISAN KECAMATAN BATUR KABUPATEN BANJARNEGARA Oleh Dwi Atin Faidah dan Joko Malis Sunarno (Politeknik Banjarnegara) 312

Konstribusi Perikanan Skala Kecil (*Small Scale-Fishery*) dalam Ketahanan Pangan Ikan : Kasus di Kota Kendari, Sulawesi Tenggara Oleh Ary Wahyono (Universitas Kendari). 320

KAJIAN ANTIOKSIDAN MINUMAN JAHE DAN BERAS KENCUR PADA BERBAGAI KEMASAN SELAMA PENYIMPANAN SUHU RUANG Oleh Aisyah Tri Septiana, Ike Sitoresmi, dan Rifah Ediati (UNSOED)..... 333

POTENSI EFEK HEPATOPROTEKTIF EKSTRAK DAGING BUAH MAHKOTA DEWA *Phaleria macrocarpa* (scheff.*) Boerl*. TERHADAP FUNGSI LIVER TIKUS MODEL DIABETIK YANG DIINDUKSI STREPTOZOTOCIN Oleh Eman Sutrisna, Nur Signa Aini Gumilas, Mustofa (UNSOED)..... 344

KOMPOSISI BAKTERI ASAM LAKTAT TERENKAPSULASI PADA MINUMAN FUNGSIONAL TERHADAP HEMATOLOGIK MENCIT BULB C Oleh Dyah Fitri Kusharyati, Hendro Pramono dan P. Maria Hendrati (UNSOED) 355

PENERAPAN TEKNOLOGI PEMBUATAN *VIRGIN COCONUT OIL* (VCO) UNTUK KELOMPOK TANI NGUDI MRATANI DESA PIASAN KULON KECAMATAN SOMAGEDE KABUPATEN BANYUMAS Oleh Ervina Mela, Condro Wibowo, Riana Listanti. (UNSOED)..... 378

Analisis biaya jumlah Hospitalisasi Terapi Kombinasi diuretik dengan ACE-*inhibitor* terhadap terapi diuretik tanpa ACE-*inhibitor* pada pasien gagal jantung Oleh Fajar Wahyu Pribadi (UNSOED) 386

PRODUKSI TELUR DAN KONVERSI PAKAN ITIK TEGAL TERKURUNG KERING YANG DIBERI PROBIOTIK Oleh: Imam Suswoyo dan Rosidi (UNSOED)…….....396

PERUBAHAN KARAKTER ANATOMI DAUN TIGA KULTIVAR KEDELAI (*Glycine max* (L.) Merril) AKIBAT STRESS GARAM Oleh Juwarno dan Siti Samiyarsih (UNSOED)..... 404

EVALUASI PROGRAM PEMASSALAN *KIDS ATHLETIC* DI KABUPATEN BANYUMAS Oleh Ngadiman (UNSOED)..... 417

LAJU PENYERAPAN KUNING TELUR, DERAJAT PENETASAN TELUR, DAN EMBRIOGENESIS IKAN LUKAS (*Puntius bramoides*); SEBAGAI PRODUK DOMESTIKASI IKAN SUNGAI Oleh Priyo Susatyo, Elly Tuti Winarni, Hana (UNSOED) 425

PENGARUH PERLAKUAN BAKTERI ANTAGONIS *Pseudomonas fluorescens* TERHADAP MORTALITAS DAN PERKEMBANGAN SERANGGA *Crocidolomia pavonana* F. Oleh Rostaman dan Budi Prakoso (UNSOED)..... 441

PRODUKSI SPERMATOZOA, DAYA TUNAS DAN DAYA TETAS BERBAGAI AYAM SENTUL SPERMATOZOA PRODUCTION, FERTILTY AND HATCHABILITY OF VARIOUS BREEDS OF SENTUL CHICKEN Oleh Sigit Mugiyono, Dadang M Saleh dan Sukardi (UNSOED)..... 449

KECERNAAN BAHAN KERING DAN BAHAN ORGANIK, KADAR AMONIA DAN VFA TOTAL IN VITRO SILASE PAKAN KOMPLIT Oleh Suparwi, Munasik dan Muhamad Samsi (UNSOED)..... 463

SELEKSI AGRONOMIK GALUR F3 HASIL PERSILANGAN PADI HITAM PWR DAN MENTHIK WANGI Oleh Suprayogi, Tridjoko Agustono dan Dwiana Purnamasari (UNSOED)..... 473

PENGARUH POLIMORFISME GEN ACTN 3 TERHADAP PERFORMA OTOT PADA INTERVENSI *SPRINT INTERVAL TRAINING* Oleh Susiana Candrawati , Nur Signa Aini Gumilas , Mustofa (UNSOED)..... 482

EFEK TOKSIK EKSTRAK ETHANOL PURWOCENG (Pimpinella puratjan molk) TERHADAP GINJAL TIKUS PUTIH (Rattus norvegicus) JANTAN YANG DIINDUKSI STRES MODEL PARADOXYCAL SLEEP DEPRIVATION Oleh Sutrisno, Vitasari Indriani, Ika Murti Harini (UNSOED)..... 493

SINERGISME ENTOMOPATOGEN INDEGENOUS DAN PUPUK ORGANIK CAIR DIPERKAYA KHAMIR- BAMBU UNTUK BIOKONTROL HAMA WERENG BATANG COKLAT DAN PENINGKATAN PRODUKTIVITAS PADI SAWAH Oleh Wiyantono, Darini Sri Utami, dan Ismangil (UNSOED)..... 511

EFEKTIVITAS KOMBINASI EKSTRAK TEMULAWAK, KUNYIT, DAN JAHE MERAH SEBAGAI ANTI- INFLAMASI MELALUI PENEKANAN EKSPRESI iNOS Oleh Joko Setyono, Sarmoko, Ika Murti Harini, Khie Kiong (UNSOED)..... 522

PERBAIKAN HISTOMORFOMETRI TUBULUS SEMINIFERUS PADA TIKUS PUTIH (*RATTUS NORVEGICUS*) YANG DIINDUKSI STRES KERJA SETELAH DIBERIKAN EKSTRAK PURWOCENG (*Pimpinella pruatjan molk*) Oleh Sindhu Wisesa, Wahyu Dwi Kusdaryanto, Madya Ardi Wicaksono, Fitranto Arjadi (UNSOED)..... 531

VARIASI LAMA PEMBERIAN SUPLEMENTASI *Spirulina platensis* TERHADAP PERTUMBUHAN BENIH IKAN GURAMI (*Osphronemus gouramy* Lac.) Oleh Sorta Basar Ida Simanjuntak, Eko Setio Wibowo, Indarmawan (UNSOED)..... 546

PENGARUH JENIS DAN KONSENTRASI LARU ALAMI TERHADAP SIFAT KIMIA DAN SENSORI GULA KELAPA CETAK Oleh Karseno, Tri Yanto, Retno Setyawati (UNSOED)..... 555

RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* MESIN PENYOSOH KACANG KORO (*Canavalia ensiformis)* GUNA PENINGKATAN HASIL PRODUKSI PASCA PANEN Oleh Mustaufik, Listanti, Lestari, Darmawati, Kunarti (UNSOED)..... 570

COATING ANTIMIKROBA BERBASIS LILIN ALAMI DAN KOMPOSIT PATI DENGAN SENYAWA ANTIMIKROBA EKSTRAK KECOMBRANG (*Nicolaia speciosa)* UNTUK PENANGANAN PASCAPANEN BUAH DAN SAYURAN Oleh Rifda Naufalin dan Herastuti Sri Rukmini (UNSOED)..... 580

PENGARUH PERLAKUAN BAKTERI ANTAGONIS *Pseudomonas fluorescens* TERHADAP MORTALITAS DAN PERKEMBANGAN SERANGGA *Crocidolomia pavonana* F. Oleh Rostaman dan Budi Prakoso (UNSOED)..... 589

POTENSI EKSTRAK MAGGOT LOKAL, *Chloroprocta sp.*, SEBAGAI ANTIBIOFILM *Staphylococcus epidermidis* Oleh *Dwi Utami Anjarwati, Titik Nuryastuti, Ignatius Riwanto, Hendro Wahyono* (UNSOED)..... 597

"ANALISIS MEANS-END CHAIN DALAM MENGKAJI MOTIVASI PETANI MENGADOPSI SYSTEM OF RICE INTENSIFICATION (SRI)" Oleh Poppy Arsil, Eni Sumarni, Masrukhi, Rizma Annisa dan Dara Cahyaning (UNSOED) 608

PEMILIHAN RAKITAN TEKNOLOGI BUDIDAYA KUBIS ORGANIK BERBASIS PUPUK ORGANIK CAIR DAN PESTISIDA NABATI Oleh Tarjoko, Budi Supono Indarjanto, dan Achmad Munadjad (UNSOED)..... 616

PENGARUH PENGGUNAAN *EDIBLE COATING* TERHADAP KADAR MINYAK KERIPIK KENTANG Oleh Wibowo, C., Erminawati, dan R. Wicaksono (UNSOED).. 626

KERONTOKAN BUAH PADA POSISI DOMPOL BERBEDA DUA VARIETAS DURIAN Oleh Slamet Rohadi Suparto dan Sakhidin (UNSOED)..... ..637

KONSTRIBUSI PERIKANAN SKALA KECIL (*SMALL SCALE-FISHERY*) DALAM KETAHANAN PANGAN IKAN : KASUS DI KOTA KENDARI, SULAWESI TENGGARA Oleh Ary Wahyono (UNSOED) 645

ANALISIS PERSEPSI DAN HARAPAN PERAWAT TERHADAP PERAN APOTEKER DI RSUD PROF. DR. MARGONO SOEKARJO PURWOKERTO Oleh Vitis Vini Fera R.U. M.Sc., Apt,Tunggul Adi P., M.Sc.,Apt., Nuryanti., M.Sc., Apt (UNSOED)..... 658

APLIKASI PUPUK NZEO-SR TERHADAP SIFAT KIMIA TANAH ULTISOL DAN SERAPAN N OLEH TANAMAN PADI GOGO AROMATIK Oleh Kharisun dan Muhammad Rif'an (UNSOED) 667

PEMBENTUKAN BIJI FAMILI F2 GUNA PERAKITAN VARIETAS UNGGUL PADI FUNGSIONAL DENGAN INDEKS GLIKEMIK RENDAH DAN TEKSTUR NASI PULEN Oleh Agus Riyanto dan Teguh Widiatmoko (UNSOED) 678

KONDISI FISIOLOGIS CAIRAN RUMEN DOMBA (*IN VITRO*) PADA PEMBERIAN PAKAN TAMBAHAN HASIL PROTEKSI ASAM LEMAK TAK JENUH DAN PROTEIN (SEBAGAI UPAYA AKSELERASI PRODUKSI DAGING RENDAH KOLESTEROL)Oleh Agustinah Setyaningrum dan Titin Widiyastuti (UNSOED)……685

PENGARUH LAMA FERMENTASI TERHADAP BAHAN BAKU DAN MUTU ALGINAT RUMPUT LAUT *Sargassum polycystum* Oleh Dwi Sunu Widyartini; A. Ilalqisny Insan dan Sulistyani (UNSOED) 693

KARAKTERISTIK NANOSERAT SELULOSA DARI KULIT UBI KAYU Oleh Rumpoko Wicaksono dan Nur Aini (UNSOED) 707

PENGARUH WAKTU APLIKASI PAKLOBUTRAZOL TERHADAP PEMBUNGAAN DUA VARIETAS DURIAN Oleh Sakhidin, Darjanto, dan Slamet Rohadi Suparto (UNSOED)..... 722

KONDISI FISIOLOGIS CAIRAN RUMEN DOMBA (*IN VITRO*) PADA PEMBERIAN PAKAN TAMBAHAN HASIL PROTEKSI ASAM LEMAK TAK JENUH DAN PROTEIN (SEBAGAI UPAYA AKSELERASI PRODUKSI DAGING RENDAH KOLESTEROL) Oleh Agustinah Setyaningrum dan Titin Widiyastuti (UNSOED)……731

EVALUASI PEMASARAN BERAS ORGANIK PRODUKSI ANGGOTA PAGUYUBAN PETANI ORGANIK MANDIRI "HAYUNING BAWONO" DI KABUPATEN BANYUMAS Oleh Suyono, Mujiono, Tarjoko (UNSOED) 739

MULTILATERAL LEARNING MODEL OF SWIMMING TO DEVELOPMENT OF COGNITIVE AND PSYCHOMOTORIC INTELLIGENCES IN CHILDREN Oleh Kusuma, Moh Nanang Himawan., Syafei, Muhamad., Kusuma, Indra Jati., Nurlela (UNSOED)..... 749

EFEKTIVITAS AKURPRESSURE DAN LIGHTMASSAGE UNTUK MENURUNKAN TEKANAN DARAH PENDERITA HIPERTENSI PRIMER DI KABUPATEN BANYUMAS Oleh Arif Setyo Upoyo, Sidik Awaludin, Iwan Purnawan (UNSOED) 759

EFEKTIVITAS CAMPURAN EKSTRAK ETANOL SAMBILOTO, BROTOWALI, MENIRAN, DAN KUMIS KUCING DALAM MENURUNKAN GLUKOSA DARAH TIKUS YANG DIPEJANI GLUKOSA Oleh Dhadhang Wahyu Kurniawan, Lantip Rujito, dan Hidayat Sulistyo (UNSOED) 768

CRYOGEL KITOSAN SEBAGAI BAHAN PENDUKUNG BIOSENSOR GLUKOSA Oleh Amin Fatoni, Dian Windy Dwiasi and Dadan Hermawan (UNSOED) 781

KARAKTERISTIK MUTU DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN ES KRIM FUNGSIONAL DENGAN SUBSTITUSI *VCO* DAN GULA KELAPA KRISTAL Oleh Erminawati, Karseno, dan Sri Widarni (UNSOED)…….891

APLIKASI SISTEM RESIRKULASI TERTUTUP DALAM PRODUKSI BANDENG GLONDONGAN (*Chanos- chanos* Forskal) SECARA TERKONTROL Oleh Kasprijo dan Tjahjo Winanto (UNSOED)……..804

PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI KENTANG KULTIVAR GRANOLA DALAM SISTEM AEROPONIK[*)] Oleh Lucky Prayoga, Sugiyono, Rochmatino, Nettyani Naipospos, Suyanto, dan Dwiningsih (UNSOED) 814

ISOLASI DAN KARAKTERISASI PATI BERAS KETAN (*Oryza sativa* var. *glutinosa*) SEBAGAI EKSIPIEN MUKOADESIF DALAM SEDIAAN FARMASI Oleh Muhamad S. Farezaa*, Dhadhang W. Kurniawana (UNSOED) 822

PERAKITAN TEKNOLOGI BUDIDAYA SELADA ORGANIK BERBASIS PUPUK ORGANIK CAIR DAN PESTISIDA NABATI Oleh Mujiono, Suyono, Tarjoko, dan Budi Supono I (UNSOED) 832

PERBANDINGAN STABILITAS ASPIRIN DALAM ASAM HIDROKLORIDA DAN DALAM DAPAR FOSFAT SEBAGAI PARAMETER PENENTU PEMILIHAN MEDIUM DISOLUSI Oleh Rehana & Ade Martinus Oleh Rehana & Ade Martinus (UNSOED) 849

PRODUKSI UMBI BIBIT KENTANG KULTIVAR GRANOLA DENGAN TEKNIK AEROPONIK Oleh Sugiyono, Khavid Faozi, Lucky Prayoga, Elly Proklamasiningsih, Suyanto, dan Dwiningsih (UNSOED) 859

UPAYA MENDAPATKAN TANAMAN PADI GOGO TAHAN REBAH DAN MEMPERPENDEK WAKTU PANEN MELALUI APLIKASI PACLOBUTRAZOL DAN GIBERELLIN Oleh Prof.Dr. Trriani Hardiyati, SU (UNSOED) 868

IDENTIFIKASI KARAKTERISTIK OPTIK KEDELAI HITAM TUNGGAL Oleh Agus Margiwiyatno dan Siswantoro (UNSOED) 875

PENGENDALIAN PENYAKIT DAN HAMA PENTING TANAMAN KENTANG DENGAN MENGGUNAKAN AGENSIA HAYATI BIOPESTISIDA-Pf P60 YANG DIPERKAYA DENGAN MIKROBA ANTAGONIS LAIN Oleh Herminanto, Loekas Soesanto, Ruth Feti Rahayuniati, dan Abdul Manan (UNSOED) 883

eFEK SUPLEMENTASI TIGA JENIS ATRAKTAN PADA PELLET BERBASIS BAHAN NABATI TERHADAP PRODUKTIVITAS IKAN LELE (*Clarias* sp.) Oleh E.Listiowati1, A.Ekasanti1, D.Wisudyanti (UNSOED) 892

PENGARUH TERAPI MANDI UAP TERHADAP RESPON FISIOLOGIS STRESS PENDERITA HIPERTENSI Oleh Iwan Purnawan, Arif Setyo Upoyo, Sidik Awaludin (UNSOED) 902

KERAGAAN PERTUMBUHAN IKAN LELE (Clarias sp) YANG DIPELIHARA SUPERINTENSIF DENGAN SISTEM BIOFLOK Oleh Petrus Hary Tjahja Soedibya, Agung Damar Syakti, Taufik Budhi Pramono dan Emmyliana Listiowati (UNSOED)... 913

BIDANG IV

PEMETAAN BUDIDAYA JARAK PAGAR DI KABUPATEN GROBOGAN DALAM MENDUKUNG INDUSTRI BIOFUEL oleh Erlyna Wida R, Mohd. Harisuddin, Nuning Setyowati (UNS) 919

RANCANG BANGUN PENGUKUR CURAH HUJAN SISTEM TURBIN oleh Hartono, Sugito, F. Abdullatif, Z rayan (UNSOED)……..928

OPTIMASI LEBAR CELAH UDARA ROTOR STATOR TANPA INTI GENERATOR AXIAL MAGNET PERMANEN PUTARAN RENDAH 1 FASA MENGGUNAKAN *FEMM 4.2* oleh Hari Prasetijo[1] ; Waluyo[2] 936

PENELUSURAN MIKROBA INDIGENOUS LIMBAH ORGANIK CAIR POTENSIAL SEBAGAI PENGHASIL BIOELEKTRIK BARU DAN TERBARUKAN oleh Sukanto, Winasis dan Agus Margiwiyatno (UNSOED) 947

BATAKO LIMBAH BAN BEKAS HEMAT ENERGI DENGAN BAHAN TAMBAH *SUPERPLASTICIZER* oleh Nastain dan Agus Maryoto (UNSOED) 960

ISOLASI MIKROALGA BENTIK DARI PERAIRAN SUNGAI PEKACANGAN YANG TERKENA LIMBAH CAIR TAPIOKA DALAM UPAYA MENGGALI POTENSINYA SEBAGAI BAHAN BAKAR NABATI oleh Christiani, A. Ilalqisny Insan, dan Dwi Sunu Widyartini (UNSOED) 972

KEMAMPUAN ISOLAT BAKTERI BELT6 DAN KAPANG MELT5 DALAM MENGHASILKAN ENERGI LISTRIK PADA FERMENTASI LIMBAH CAIR MIE SOUN DENGAN PENAMBAHAN SUKROSA Oleh Gyneaeri Aisyah H.W., Sukanto dan Slamet Priyanto (UNSOED) 986

UJI POTENSI ISOLAT BAKTERI INDIGENUS BELT2 DAN BELT6DENGAN LAMAFERMENTASI BERBEDA PADA LIMBAH TAPIOKA DALAM MENGHASILKAN ENERGI LISTRIK Oleh Rara Khenti , Sukanto dan Ari Asnani (UNSOED)..... 997

KOMPONEN UTAMA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA AIR PIKOHIDRO Oleh Jamrud Aminuddin, R. Farzand Abdullatif, dan Wihantoro (UNSOED) 1008

BIDANG V

"MANAJEMEN CO-DETERMINATION BERBASIS GENDER DALAM SISTEM PERBURUHAN DI INDONESIA" Oleh Dra. Hj. Fatwa Zuhaena, M.Si (UNWIKU).. 1020

STRATEGI PENGEMBANGAN USAHA KOPERASI MELALUI PENDIRIAN TOKO SAPRODI PERTANIAN DENGAN AKAD PEMBIAYAAN SYARIAH (KASUS KSP TANI MAKMUR SEJAHTERA DESA CABEAN DEMAK) Oleh Achma Hendra Setiawan, Suharnomo, Anis Chariri, dan Darwanto (UNDIP) 1031

MASALAH DAYA SAING INTERNASIONAL POTENSI EKONOMI LOKAL USAHA MIKRO KECIL DAN MENENGAH (KASUS: KLASTER UMKM DI JAWA TENGAH) Oleh Darwanto, Hari Susanta Nugraha, dan Nenik Woyanti (UNDIP)..... 1040

PENGEMBANGAN PEMASARAN SOUVENIR KREATIF OLAHAN LIMBAH KELAPA Oleh Dumasari, Sulistyani Budiningsih (UMP)..... 1050

SISTEM MANAJEMEN DAN TEKNOLOGI PEMASARAN DI INDUSTRI SANDAL K KABUPATEN BANYUMAS Oleh Dra. Hj. Fatwa Zuhaena, M.Si (UNWIKU) ..... ……...1060

ANALISIS KINERJA INOVASI PADA IKM BATIK DI KOTA SEMARANG Oleh Hari Susanta Nugraha, Dr. M.Si (UNDIP).....1067

ANALISIS PROFITABILITAS DAN NILAI TAMBAH AGROINDUSTRI GULA KELAPA BERBASIS POTENSI LOKAL Oleh (UMP)..... 1078

ANALISA PENGARUH NILAI KREATIF KOHESIF DAN KESEDIAAN MEMBUKA JARINGAN UNTUK MENINGKATKAN INOVASI PRODUK UMKM (STUDI PADA UMKM BATIK BANYUMAS) Oleh Viviana Mayasari, S.E., M.Sc., Dyah Perwita, S.Pd., M.Pd. dan Sofiatul Khotimah, S.Pd., M.Pd. (UNSOED) 1091

PENGGUNAAN INFORMASI AKUNTANSI DAN SISTEM PENGENDALIAN INTERN TERHADAP PENERAPAN SAK ETAP PADA UMKM DI KABUPATEN BANYUMAS Oleh Atiek Sri Purwati, Irianing Suparlinah, Negina Kencono Putri (UNSOED) 1101

PENGEMBANGAN MODEL KEWIRAUSAHAAN BERBASIS *SYMBIOTIC ALLIANCE METHOD* UNTUK MENGHASILKAN USAHAWAN MUDA BERETIKA BISNIS Oleh Daryono, SE, MAB dan Wiwiek Rabiatul Adawiyah, PhD (UNSOED) 1111

ANALISIS PERSEPSI PENERAPAN KREATIVITAS STRATEGI PEMASARAN UNTUK MENINGKATKAN KINERJA PEMASARAN PRODUK UKM DI KABUPATEN PURBALINGGA Oleh Sumarsono, Yayat Giyatno, Retno Widuri (UNSOED) 1125

ANALISIS PENGARUH *SHOPPING ORIENTATION* TERHADAP NIAT MEMBELI PRODUK BATIK Oleh Larisa Pradisti, S.E, M.Si, Dra. Sri Martini, M.Si, Dra. Asteria Pudyantini (UNSOED) 1140

IDENTIFIKASI DAN SOLUSI MASALAH MARKETING PADA UMKM DI PURBALINGGA Oleh Ratno Purnomo, Suliyanto, Weni Novandari, Tohir dan Suwaryo (UNSOED) 1151

TENDENSI BERKOLABORASI DENGAN PESAING DALAM PAGUYUBAN BATIK DJAMURDWIPA JAWA TENGAH Oleh Margani Pinasti, Agus Faturokhman, Hijroh Rokhayati (UNSOED) 1161

PENENTUAN KRITERIA LOKASI SENTRA INDUSTRI BATU KLAWING PURBALINGGA DENGAN METODE ANALISIS FAKTOR Oleh Maria Krisnawati, Siswandi, Niko Siameva Uletika, Sugeng Waluyo (UNSOED) 1172

PERAN PEMBELAJARAN ORGANISASI DALAM MENDORONG INOVASI EKSPLOITATIF DAN INOVASI EKSPLORATIF UNTUK MENINGKATKAN KINERJA PEMASARAN UKM Oleh Drs. Untung Kumorohadi.,MSi., Drs. Bambang Sunarko., MM dan Drs. Arifin Mukti., MSi (UNSOED) 1184

MODEL PEMASARAN BERAS ORGANIK MENGGUNAKAN E-COMMERCE E-COMMERCE ORGANIC RICE MARKETING MODEL Oleh Akhmad Rizqul Karim, Sri Widarni, Pudji Hastuti (UNSOED) 1195

MODEL RANTAI NILAI (VALUE CHAIN) INTI PLASMA INDUSTRI KREATIF KERAJINAN RAMBUT DI KABUPATEN PURBALINGGA, PROVINSI JAWA TENGAH Oleh Agus Arifin dan Rakhmat Priyono (UNSOED) 1207

PENGARUH PANJANG SAMBUNGAN PADA BETON PRATEGANG SEGMENTAL BERTULANGAN LIMBAH BAN Oleh Agus Maryoto, Nor Intang Setyo Hermanto, Yanuar Haryanto (UNSOED) 1219

PREFERENSI KONSUMEN TERHADAP BAURAN PEMASARAN BUAH PEPAYA CAIFORNIA DI KABUPATEN BANYUMAS Oleh Anny Hartati, Akhmad Rizqul Karim, Dindy Darmawati Putri (UNSOED) 1226

FUNGSI KEUNTUNGAN DAN SKALA USAHA PADA USAHA TANI PADI ORGANIK DI KABUPATEN BANYUMAS Oleh Anny Hartati (UNSOED) 1238

DAMPAK SOSIAL EKONOMI TERSEDIANYA ALTERNATIF SUMBER DANA SELAIN BANK PLECIT BAGI SEKTOR INFORMAL DI DESA PURWOSARI KEC. BATURADEN Oleh Barokatuminalloh (UNSOED) 1247

MODEL PENGEMBANGAN INDUSTRI KREATIF SUBSEKTOR *FASHION* DI BANYUMAS Oleh Hariyadi, Dalhar Shodiq, Hendri Restuadhi, Arizal Mutakhir (UNSOED)..... 1260

OPTIMALISASI PERAN PROGRAM STUDI DALAM MERINTIS WIRAUSAHAWAN MUDA SEBAGAI SOLUSI MENGURANGI JUMLAH PENGANGGURAN TERDIDIK LULUSAN AHLI MADYA KESEKRETARIATAN Oleh Hary Pudjianto, Herman Sambodo (UNSOED) 1271

PENGEMBANGAN *ENTREPRENEURIAL SKILL* MAHASISWA : MODEL *EXPERIENCE BASEDLEARNING* MELALUI INKUBATOR BISNIS..... 1281

EVALUASI PENGELOLAAN KEUANGAN DAN TINGKAT KEUNTUNGAN TERHADAP PELUANG KEBERHASILAN WIRAUSAHA BERBASIS INTERNET Oleh Intan Shaferi, SE, M.Si, Sri Retno Handayani, SE, MM, Alisa Tri Nawarini, SE, MBA (UNSOED) 1294

KAJIAN SOSIO EKONOMI ISU HALAL PADA PRODUK PANGAN DARI PRODUSEN UMKM TERHADAP KONSUMEN MUSLIM DI KABUPATEN BANYUMAS Oleh : Kikin Windhani, Fajar Hardoyono, Herman Sambodo, Hary Pudjianto (UNSOED) 1306

PETA POTENSI INDUSTRI KREATIF DI KABUPATEN BANYUMAS, PROVINSI JAWA TENGAH Oleh : Nunik Kadarwati, Emmy Saraswati, Abdul Aziz Ahmad (UNSOED)..... 1316

PENGEMBANGAN TERNAK KAMBING PERAH MELALUI PENERAPAN SISTEM AGRIBISNIS KORPORASI TERPADU *(INTEGRATED CORPORATE AGRIBUSINESS SYSTEM,* ICAS)Oleh Nunung Noor Hidayat, Sufiriyanto dan Nur Hidayat (UNSOED) 1333

ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI ADOPSI *E-COMMERCE* PADA UMKM DENGAN MENGGUNAKAN *THEORY OF PLANNED BEHAVIOR* (STUDI PADA UMKM DI KABUPATEN BANYUMAS) Oleh Rini Widianingsih, Agus Sunarmo, dan Chriswanto Wibowo (UNSOED) 1345

ANALISIS POTENSI DAN PERMASALAHAN DALAM UPAYA PENGUATAN MENTAL KEWIRAUSAHAAN PENGRAJIN BATIK DESA PAPRINGAN Oleh Siti Zulaikha Wulandari, Eling Purwanto Jati dan Suci Indriati (UNSOED)……1365

TINGKAT KESUKAAN TERHADAP *BIOGREASE* OlehSujiman, Masrukhi dan Tri Yanto (UNSOED) 1378

IMPLEMENTASI CORPORATE SOCIAL RESPONSIBIITY (CSR) DAN PENGARUHNYA TERHADAP NILAI PERUSAHAAN PADA UK BATIK DI WILAYAH KABUPATEN BANYUMAS DAN PURBALINGGA Oleh : Sulistyandari Ekaningtyas, Widiastuti (UNSOED)..... 1390

MODEL PENDEKATAN EKONOMI MIKRO: AKTIVITAS PRODUKSI DAN PERILAKU KONSUMSI PERAJIN RAMBUT DI DESA KARANGBANJAR KECAMATAN BOJONGSARI KABUPATEN PURBALINGGA Oleh : Suprapto dan Agus Arifin (UNSOED)..... ..……1409

TINGKAT PENERIMAAN TERHADAP KINERJA DAN HARGA *BIOGREASE* Oleh Tri Yanto (UNSOED) 1420

PENERAPAN STANDAR AKUNTANSI KEUANGAN ENTITAS TANPA AKUNTABILITAS PUBLIK (SAK ETAP) DALAM PENYUSUNAN LAPORAN KEUANGAN PADA KOPRASI SIMPAN PINJAM DI KABUPATEN BANYUMAS Oleh Drs.Yusriyati Nur Farida.,M.Si.,Ak. Drs.Sugiharto.,M.,Si.,Ak, Christina Tri Setyorini.,SE.,M.Si.,Ak. (UNSOED)..... 1432

DIFUSI TEKNOLOGI AKUAPONIK DALAM PENGEMBANGAN USAHA PRODUKTIF *MIX FARMING* ORGANIK LELE DAN SAWI Oleh Imam Santosa, Muslihudin, Suwarsito (UNSOED)..... 1439

KINERJA PEMASARAN SUSU PADA KOPERASI PETERNAK SAPI PERAH "PESAT" DI KABUPATEN BANYUMAS Oleh Oleh : Anisur Rosyad, Agus Sutanto, Triana Yuni Astuti (UNSOED)..... 1449

BIDANG VI

OPTIMALISASI PENGGUNAAN FAKTOR-FAKTOR PRODUKSI UNTUK PENGUATAN SISTEM AGRIBISNIS UBIKAYU PADA LAHAN MARGINAL DI KABUPATEN BANYUMAS Oleh Puji Utami Dan Watemin (UMP) 1459

STRATEGI PENGENTASAN KEMISKINAN MELALUI PELATIHAN VOKASIONAL DI KEPULAUAN KARIMUNJAWA Oleh Budi Setiawan (UMPurworejo) 1469

KOMUNIKASI EMPATETIK PEMBANGUNAN PEDESAN Rekonstruksi Emansipasi Nalar Empatetik Model Deng Xiaoping Untuk Komunikasi Pembangunan Pedesaan Indonesia Oleh Dr. Solatun Dulah Sayuti (Universitas Bina Nusantara jakarta)..... 1483

PERILAKU PETANI TERHADAP RISIKO USAHATANI BROKOLI DI DESA KUTABAWA KECAMATAN KARANGREJA KABUPATEN PURBALINGGA Oleh Pujiharto (Universitas Muhammadiyah Purwokerto)……1502

RUMUSAN STRATEGI PENGRAJIN GULA KRISTAL DALAM PENGEMBANGAN SUMBERDAYA LOKAL DI PEDESAAN Oleh Sulistyani Budiningsih dan Ani Kusbandiyah (Universitas Muhammadiyah Purwokerto)..... 1513

PERSEPSI PETANI TERHADAP PENGEMBANGAN JARAK PAGAR DI KECAMATAN BRATI KABUPATEN GROBOGAN Oleh Aulia Qonita dan Setyowati (Universitas Sebelas Maret)..... 1526

PENERAPAN KEADILAN RESTORATIF (*RESTORATIVE JUSTICE*) TERHADAP PENYELESAIAN TINDAK PIDANA YANG DILAKUKAN OLEH ANAK Oleh Noor Aziz Said dan Setya Wahyudi (UNSOED)..... 1536

PANDANGAN KETUA RT TENTANG "KADER KELUARGA" DARI KALANGAN LAKI-LAKI oleh Dyah Retna Puspita, Pawrtha Dharma, dan Rukna Idanati (UNSOED)……..……...1548

ANALISIS SPASIAL KESENJANGAN ANTAR WILAYAH KECAMATAN DI KABUPATEN BANYUMAS BERDASARKAN INDIKATOR SOSIAL EKONOMI DAN INFRASTRUKTUR Oleh Kikin Windhani dan Sudjarwanto (UNSOED)..... 1557

REKONSTRUKSI PEMBERDAYAAN MASYARAKAT PASCA ERUPSI GUNUNG MERAPI DI JAWA TENGAH Oleh Masrukin, Toto Sugito, Bambang Suswanto, dan Ahmad Sabiq (UNSOED) 1568

KEARIFAN LOKAL DALAM KETAHANAN PANGAN MASYARAKAT DESA Oleh Bambang Kuncoro, Fatmah Siti Djawahir, Endang Dwi Sulistyoningsih (UNSOED) .. 1583

ASPIRASI STAKEHOLDER DALAM MUSYAWARAH PERENCANAAN PEMBANGUNAN Oleh Adhi Iman Sulaiman (UNSOED)..... 1596

MENYELAMATKAN ANAK-ANAK DARI KEKERASAN (PERAN GURU DALAM MENCEGAH KEKERASAN TERHADAP ANAK ANAK DI KABUPATEN BANYUMAS) Oleh Diyah Woro Dwi L, Tri Rini Widyastuti, Rili Windiasih, Sri Pangestuti, dan Amalia Muhaimin (UNSEOD) 1614

MODEL PARTISIPASI *GREEN COMMUNITY* DALAM MERUMUSKAN KEBIJAKAN *GREEN WASTE* MENDUKUNG PROGRAM PENGEMBANGAN KOTA HIJAU PURWOKERTO Oleh Edy Suyanto (UNSOED)..... 1624

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR KETERAMPILAN MEMBACA BAHASA JEPANG Oleh Haryono (UNSOED)..... ……1634

PENGUATAN *PEER GROUP* DAN *PARENTING*: MODEL PENCEGAHAN HIV/AIDS PADA KELOMPOK REMAJA PEREMPUAN DI KABUPATEN BANYUMAS Oleh Drs. Hendri Restuadhi, MSi., MA (Soc), Eri Wahyuningsih, S.Ked., M.Kes., Ayuasia Shabita Kusuma, SIP., Msoc (UNSOED). 1643

PENGATURAN DAN PENGAWASAN LEMBAGA *SHADOW BANKING* YANG BERPOTENSI RISIKO SISTEMIK SEBAGAI UPAYA PERLINDUNGAN HUKUM NASABAH Oleh Dr. Sulistyandari,SH.,Mhum (UNSOED) 1655

WARISAN BUDAYA DAN PANDANGAN MASYARAKAT UNTUK PELESTARIANNYA Oleh Rawuh Edy Priyono (UNSOED) 1668

PENGEMBANGAN ORGANISASI PNPM MANDIRI PERDESAAN: ANTARA KEPATUHAN DAN KEMANDIRIAN Oleh Darmanto Sahat Satyawan, Ngalimun, Swastha Dharma, Mahmud Setiahadi, Rukna Hidanati (UNSOED) 1680

STRATEGI PENGEMBANGAN KAWASAN RUMAH PANGAN LESTARI (KRPL) KELOMPOK WANITA TANI MEKAR SARI KELURAHAN BOBOSAN KABUPATEN BANYUMAS Oleh Ratna Satriani, S.P., M.Sc., Irene Kartika Eka Wijayanti, S.P.,M.P., Indah Widyarini, S.P.,M.Sc (UNSOED) 1688

ANALISIS KELAYAKAN ASPEK PEMASARAN PENGEMBANGAN BUDIDAYA GURAMI DI KABUPATEN CILACAP Oleh Dian Purnomo Jati, Najmudin, Wartiyah (UNSOED) 1701

PELUANG DAN TANTANGAN KERJASAMA *SISTER CITY* UNTUK MENINGKATKAN PEMBANGUNAN DI KABUPATEN BANYUMAS Oleh Dr. Noer Indriati, SH.MHum (UNSOED)..... 1713

FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PENGEMBANGAN WISATA PENDIDIKAN KEBUN BIBIT DI DESA CENDANA, KAB. PURBALINGGA: TINJAUAN DARI SISI KONSUMER Oleh Poppy Arsil, Eni Sumarni, Masrukhi, dan Uli Nur Fitriyana (UNSOED) 1725

RESPONS SEKOLAH TERHADAP ANAK YANG BERKONFLIK DENGAN HUKUM (STUDI TENTANG SIKAP DAN PENDISIPLINAN SEKOLAH TERHADAP SISWANYA YANG BERKONFLIK DENGAN HUKUM) Oleh Tri Wuryaningsih, Ratna Dewi, FX. Wardiyono (UNSOED)..... 1734

FORMASI IDENTITAS NASIONAL DALAM FILM: KAJIAN FILM *BIOPIC* TOKOH-TOKOH NASIONAL INDONESIA Oleh Aidatul Chusna, Lynda Susana W.A.F, Muhammad Taufiqurrohman, M.Hum (UNSOED) 1746

KEEFEKTIFITASAN PENGGUNAAN E-LEARNING OF JENDERAL SOEDIRMAN UNIVERSITY DILIHAT DARI PERSPEKTIF DOSEN YANG MENGAJAR DAN MAHASISWA YANG MENGIKUTI KELAS *FUNDAMENTAL GRAMMAR* Oleh Mia Fitria Agustina, S. S, M. A., Ririn Kurnia Trisnawati, M. A., S. S., dan Drs. Agus Sapto Nugroho, M.Ed. TESOL (UNSOED) 1757

PENGUATAN TRANSPARANSI DAN AKUNTABILITAS PENGELOLAAN ZAKAT MELALUI PENGEMBANGAN MODEL *E-GOVERNANCE* PADA ORGANISASI PENGELOLA ZAKAT DI KABUPATEN BANYUMAS Oleh Puji Lestari, Umi Pratiwi, dan Permata Ulfah (UNSOED) 1776

MEMBANGUN BUDAYA HUKUM PROGRESIF UNTUK PENERAPAN KEADILAN RESTORATIF DALAM SISTEM PERADILAN PIDANA ANAK Oleh Setya Wahyudi (UNSOED) 1784

PEMBERDAYAAN PEREMPUAN DALAM REVITALISASI PANGAN LOKAL PADA TRADISI NYUMBANG SEBAGAI UPAYA REVITALISASI PERTANIAN Oleh Dr. Ign. Suksmadi Sutoyo, M.Si., Dr. Soetji Lestari, M.Si., Drs. Jarot Santoso, M.S., Drs.Tri Sugiarto, M.Si., Dr. Joko Santoso, M.Si., Drs. Nalfaridas B., M.Hum., Dra. Rin Rostikawati, M.Si. (UNSOED) 1795

PENGEMBANGAN MODEL PARTISIPASI MASYARAKAT DALAM PENYELENGGARAAN PEMERINTAHAN DESA BERDASARKAN UNDANG-UNDANG NO. 6 TAHUN 2014 TENTANG DESA DI KABUPATEN BANYUMAS Oleh Kadar Pamuji, S.H.,M.H, Abdul Aziz Ns, SH.,MM.,MH , Supriyanto,SH.,MH , Satrio Saptohadi, SH.,MH , Tenan, Haryanto, SH.,MH (UNSOED)..... 1804

MODEL PENGEMBANGAN DESA PEDULI BURUH MIGRAN MELALUI TEKNOLOGI INTERNET Oleh Tyas Retno Wulan, Wita Ramadhanti, Sri Wijayanti, Dalhar Shodiq (UNSOED)..... 1815

HOSPITALITY SEBAGAI ELEMEN KOMUNIKASI DALAM MEMBANGUN KEMITRAAN ANTARLEMBAGA Oleh Wisnu Widjanarko & Nana Sutikna (UNSOED) 1823

ANALISIS POTENSI DAN KESIAPAN KABUPATEN BANYUMAS DALAM KERJASAMA INTERNASIONAL MELALUI MODEL *SISTER CITY* Oleh Arif Darmawan, S.IP, M.Si., Muhammad Yamin, S.IP., M.Si, Ayusia Sabhita Kusuma, S.IP., M.Soc.Sc., Elpeni Fitrah, S.Sos., MA., Soni Martin Anwar, S.IP., MA (UNSOED)..... 1830

SASTRA DAN PORNOGRAFI: SEBUAH STUDI PEMBACA SASTRA TERHADAP CERITA PENDEK "THE BIRTHDAY TREAT" KARANGAN BRANDY RUSSELL DIAMBIL DARI KUMPULAN CERITA PENDEK *LOVE AND LUST IN SINGAPORE* KARYA GOODWIN DKK Oleh Ririn Kurnia Trisnawati, MA Mia Fitria Agustina, MA (UNSOED) 1842

PEMETAAN BAHASA DI KABUPATEN BREBES DAN CILACAP Oleh Siti Junawaroh, Etin Pujihastuti Imam Suhardi (UNSOED) 1854

PROGRAM PEMULIHAN EKONOMI MASYARAKAT PASCA BENCANA ERUPSI GUNUNG MERAPI DI KABUPATEN KLATEN JAWA TENGAH Oleh C. Herutomo, S. Bekti Istiyanto (UNSOED)..... 1867

SISTEM PENYELESAIAN SENGKETA HUKUM BERASASKAN PANCASILA BERBASIS KEARIFAN LOKAL Oleh Drs. Muhammad Taufiq, M.H; Sarsiti, S.H, M.H; Rindha Widyaningsih, S.Fil, M.A (UNSOED) 1877

DEBIROKRATISASI OTONOMI DESA DALAM PERCEPATAN PEMBANGUNAN DESA PINGGIRAN PERKOTAAN Oleh Pawrtha Dharma, Saparso, Tobirin, SH. Suseno (UNSOED) 1888

ANALISIS PROSES PENERIMAAN SISTEM INFORMASI KEUANGAN DAERAH MENGGUNAKAN *TECHNOLOGY ACCEPTANCE MODEL* DENGAN BUDAYA SEBAGAI VARIABEL PEMODERASI (STUDI PADA SKPD DI KABUPATEN BANYUMAS) Oleh Ratu Ayu Sri Wulandari MA, Permata Ulfah, Umi Pratiwi (UNSOED) 1899

KETERLIBATAN "PIHAK KETIGA" DALAM PROSES PERUMUSAN KEBIJAKAN PEMBERDAYAAN MASYARAKAT DI TINGKAT KABUPATEN Oleh Sukarso, Andi Antono, Niken Paramarti D, dan Rahmad Santosa (UNSOED) 1913

"KELEMBAGAAN KSM PNPM MANDIRI PERDESAAN DALAM MENINGKATKAN PEMBERDAYAAN PEREMPUAN MENUJU KEMANDIRIAN EKONOMI PASCA PROGRAM" Oleh Dijan Rahajuni, Suprapto, Rusmusi IMP (UNSOED) 1933

UPAYA MELINDUNGI PARA PELESTARI TRADISI MELALUI PENGEMBANGAN MODEL PUTTING-OUT SYSTEM UNTUK PERLINDUNGAN HUKUM DAN PEMBERDAYAAN PEREMPUAN PENGRAJIN BATIK BANJAR NEGARA Oleh Riris Ardhanariswari, dan Tri Rini Widyastuti (UNSOED)……...…1945

PERLINDUNGAN HUKUM WAKAF TUNAI PADA TABUNG WAKAF INDONESIA DOMPET DHUAFA JAKARTA Oleh Siti Muflichah, S.H.,M.H (UNSOED) 1958

TINGKAT MODAL INTELEKTUAL PETERNAK DOMBA DI KABUPATEN BANJARNEGARA Oleh Moch.Sugiarto, Syarifudin Nur, dan Oentoeng Edy Djatmiko (UNSOED) 1969

PENERAPAN PANCASILA SEBAGAI SUMBER HUKUM FORMIL PUTUSAN HAKIM INDONESIA Oleh Pramono Suko Legowo (UNSOED) 1978

PENERAPAN TEKNOLOGI BIOFLOK PADA BUDIDAYA IKAN NILA Oleh Purnama Sukardi, Petrus Hary Tjahja, Taufik Budhi Pramono (UNSOED).....1989

PERAN ORGANISASI KEMASYARAKATAN/KEAGAMAAN DALAM MEWUJUDKAN *ACCESS TO JUSTICE* PADA RAKYAT MISKIN Oleh Agus Raharjo, Angkasa, dan Rahadi Wasi Bintoro (UNSOED)..... 1995

OPTIMALISASI PENCEGAHAN DAN PEMBERANTASAN TINDAK PIDANA KORUPSI DALAM UPAYA MENUJU INDONESIA BEBAS KORUPSI Oleh Hibnu Nugroho, Agus Raharjo, Pranoto (UNSOED) 2013

PENERAPAN ASAS PEMBUKTIAN TERBALIK DALAM TINDAK PIDANA KORUPSI di KEJAKSAAN TINGGI JAWA TENGAH Oleh Prof. Dr. Hibnu Nugroho, S.H..M.H (UNSOED)..... 2022

PENYIDIKAN TINDAK PIDANA PENCUCIAN UANG SEBAGAI UPAYA PERCEPATAN PENARIKAN ASSET KORUPTOR Oleh Hibnu Nugroho; Budiyono; Pranoto (UNSOED) 2032

BIDANG VII

PEMBERDAYAAN WARGA RETARDASI MENTAL KAMPUNG SIDOHARJO JAMBON PONOROGO MELALUI MODEL ASANTI EMOTAN Oleh Muhammad Hanif dan Dian Ratnaningtyas Afifah (UNSOED) 2043

PURWARUPA PESAWAT TANPA AWAK UNTUK PEMOTRETAN DAERAH RAWAN LONGSOR Oleh Bangun Wijayanto, Teguh Cahyono, dan Swahesti P.R (UNSOED) 2063

EVALUASI CEPAT BANGUNAN SEBAGAI UPAYA AWAL TINDAKAN MITIGASI BENCANA GEMPA BUMI (Studi Kasus Gedung-Gedung Fakultas Teknik Unsoed) Oleh Gathot Heri Sudibyo1, Nanang Gunawan Wariyatno1 dan Yanuar Haryanto (UNSOED) 2074

KONSISTENSI LAFAL BILANGAN DENGAN BASIS SEPULUH DALAM BAHASA BATAK KARO Oleh Agustini Tripena Br. Sb, Agung Prabowo dan Agus Sugandha (UNSOED) 2085

AKTIVITAS EKSTRAK KLOROFORM DAUN SIRSAK (*Annona muricata* Linn) SEBAGAI ANTIBAKTERI TERHADAP *Propionibacterium Acnes* Oleh Dian Riana Ningsih, Zusfahair, Dwi Kartika (UNSOED) 2096

STUDI AWAL KEMAMPUAN REGENERASI PLANARIA DARI PERAIRAN LERENG GUNUNG SLAMET BATURRADEN BANYUMAS Oleh Endah Sri Palupi, Eko Setio Wibowo, IGA Ayu Ratna Puspita Sari (UNSOED) 2105

MEMBERDAYAKAN KEMAMPUAN BERFIKIR KRITIS PECINTA BUDAYA KOREA TERHADAP NILAI FALSAFAH JAWA Oleh Eni Nur Aeni, SS.,MA., Ika Maratus Sholikhah, SS., MA., Dyah Raina Purwaningsih., SS., M.Hum (UNSOED) … 2117

SINTESIS Mg/Al HYDROTALCITE DAN APLIKASINYA SEBAGAI KATALIS TRANSESTERIFIKASI MINYAK BIJI KAPUK MENJADI BIODIESEL Oleh Eva Vaulina Yulistia Delsy1, Dwi Kartika1, Adi Wibowo (UNSOED)..... 2130

PENGOLAHAN LIMBAH CAIR BATIK SOKARAJA MENGGUNAKAN MEMBRAN DARI KULIT PISANG Oleh Senny Widyaningsih, Moch. Chasani, Dian Windy Dwiasi, Iis Istiani, Rifahny Intan (UNSOED) 2145

PEMANFAATAN PbO_2 DARI LIMBAH AKI DAN KARBON DARI LIMBAH BATERAI SEBAGAI ELEKTRODA UNTUK PENURUNAN *BIOCHEMICAL OXYGEN DEMAND* (BOD) LIMBAH CAIR INDUSTRI TAPIOKA SECARA ELEKTROKIMIA 2158

KARAKTERISASI EKSTRAK KASAR AMILASE DARI BAKTERI *Bacillus thuringiensis* HCB6 Oleh Zusfahair, Dian Riana Ningsih, Dwi Kartika (UNSOED) 2168

KOMITE SEKOLAH: MASIHKAN MEMILIKI PERAN STRATEGIS DALAM TATA KELOLA PENDIDIKAN? KOMITE SEKOLAH: MASIHKAN MEMILIKI PERAN STRATEGIS DALAM TATA KELOLA PENDIDIKAN Oleh Muslih Faozanudin, Bahtaruddin, Mahmud Setiahadi (UNSOED) 2181

PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI PIGMEN WARNA EMAS MENGGUNAKAN BAHAN DASAR PASIR BESI Oleh Bilalodin, Zaroh Irayani, Sehah dan Sugito (UNSOED) 2194

APLIKASI MODEL SPATIAL AUTOREGRESSION UNTUK PENGENDALIAN TINGKAT INSIDENSI MALARIA Oleh Supriyanto, Nunung Nurhayati, dan Dwi Sarwani Sri Rejeki (UNSOED).....2201

STRATEGI PEMERTAHANAN BAHASA JAWA DIALEK BANYUMAS DENGAN PENDEKATAN LEKSIKON Oleh Bambang Lelono, Roch Wijatini, Dyah Wijayawati(UNSOED).....2214

PANDANGAN GURU PENJAS SMP-SMA NEGERI SE-KABUPATEN BANYUMAS TERHADAP KESESUAIAN KURIKULUM PJKR FKIK UNSOED 2014 DENGAN KOMPETENSI GURU Oleh Kusnandar, Panuwun Joko Nurcahyo, Helmi Ramadan Febrian (UNSOED).....2232

PENURUNAN PERSAMAAN GELOMBANG BERTIPE KP DENGAN KASUS KHUSUS PERSAMAAN AB Oleh Mashuri, Rina Reorita (UNSOED).....2244

RESPON ANATOMIS TANAMAN KEDELAI (*Glycine Max* Merr.) TERHADAP PUPUK MEP^{+} TANAMAN Oleh Muachiroh Abbas dan Dian Palupi (UNSOED)..... 2252

TEKNOLOGI SISTEM PEMISAH BENDA BERDASARKAN WARNA, UKURAN, DAN JENIS DENDA PADA SISTEM KONVEYOR DI INDUSTRI MENGGUNAKAN PLC MITSUBISHI FX2N Oleh Priswanto, Agung Mubyarto, Widhiatmoko HP, Acep Taryana, Mohamad Syafiudin Dan Muslim Munawar (UNSOED)……2265

ANALISIS PENGGUNAAN KABEL FIBER OPTIK SINGLEMODE SEBAGAI SENSOR REGANGAN YANG TERTANAM DI DALAM BETON Oleh Farida Asriani, Gandjar Pamudji , Hesti Susilawati ,Yodi Arya Ndaru (UNSOED) 2277

OPTIMASI KONDISI SINTESIS N-METIL KITOSAN BERKELARUTAN TINGGI Oleh Mardiyah Kurniasih, Purwati1, Ratna Stia Dewi (UNSOED) 2293

KEKHASAN BENTUK LINGUAL BAHASA JAWA DIALEK BANYUMAS SEBAGAI PENUNJUK KEARIFAN LOKAL Oleh Erwita Nurdiyanto, Gita Anggria Resticka, Bivit Anggoro P (UNSOED).....2302

ANALISIS HUBUNGAN KUANTITATIF STRUKTUR-SIFAT SURFAKTAN GOLONGAN SULFAT BERDASARKAN PERHITUNGAN KIMIA KOMPUTASI SEMIEMPIRIS *RECIFE MODEL 1* Oleh Eva Vaulina YD, Rama Ananda Pricianto, Ponco Iswanto, Ely Setiawan (UNSOED) 2322

ANARKI DI CYBERSPACE (Pandangan Filosofis tentang Kausa Maraknya Cybercrime) Oleh Agus Raharjo (UNSOED) 2335

PENGEMBANGAN KOMPETENSI MAHASISWA DAN ALUMNI MELALUI HARMONISASI LEARNING OUTCOME DAN SERTIFIKASI UJI KOMPETENSI TEKNISI AKUNTANSI UNTUK PENINGKATAN KUALITAS TENAGA KERJA Oleh Irianing Suparlinah, Atiek Sri Purwati, Negina Kencono Putri, Agus Sunarmo (UNSOED) 2354

INVENTARISASI DAYA TAMPUNG BEBAN CEMARAN SUNGAI DI KABUPATEN BANYUMAS Oleh E. Dewanto, A. Munajad, Sisno, S. Santoso dan Hernayanti (UNSOED) 2363

TRAINING MANAJEMEN DEMAM DI RUMAH UNTUK MENINGKATKAN PENGETAHUAN DAN KETRAMPILAN IBU/PENGASUH Oleh1Haryatiningsih, Purwandari, Meivita Dewi Purnamasari, Galih Noor Alivian (UNSOED) 2372

BENTUK FORMULA KAPSUL PUPUK HAYATI MIKORIZA UNTUK MENDUKUNG PERTANIAN BERKELANJUTAN : KAJIAN TENTANG LAMA PENYIMPANAN DAN KADAR AIR Oleh Eny Rokhminarsi, Darini Sri Utami, Anisur Rosyad, Begananda (UNSOED).....2383

KAJIAN SIFAT FISIKOKOMIA TEPUNG TALAS HASIL PERMENTASI TERKENDALI DENGAN INOKULUM KOMERSIAL DAN WAKTU FERMENTASI YANG BERBEDA Oleh V. Prihananto, Santi Dwi Astuti, Dan Indah Nuraeni (UNSOED)……2390

AKUMULASI TOTAL PETRELEUM HIDROKARBON (TPH) DAN CADNIUM PADA *Rhizophora apiculata* DAN *Avicennia marina* Oleh Endang Hilmi, Asrul Sahi Siregar, Agung Dhamar Syakti, Dona Mustika, Dan Ahmad Ardani (UNSOED)……2401

PERAKITAN TANAMAN KECIPIR (Psophocarpus tetragonolobus (L.) DC) TAHAN CEKAMAN KEKERINGAN MELALUI SELEKSI MASA Oleh Nurtjahjo D Sasongko Dan Adi Amurwanto (UNSOED)…….2414

PREDIKSI PRODUKSI SUSU SAPI PERAH MENGGUNAKAN *TEST INTERVAL METHOD.* Oleh Agus Susanto, Dattadewi Purwantini, dan Setya Agus Santosa (UNSOED).....2434

BIDANG 1

BIODIVERSITAS TROPIS DAN BIOPROSPEKSI

KEMEMPANAN NEMATODA ENTOMOPATOGEN *Heterorhabditis* sp. ISOLAT BANYUMAS TERHADAP SERANGGA HAMA ULAT GRAYAK *Spodoptera litura* F. (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) PADA TANAMAN KUBIS

(EFFICACY OF ENTOMOPATOGENIC NEMATODES *Heterorhabditis* sp. BANYUMAS ISOLATE AGAINST CLUSTER CATERPILLAR PEST INSECT *Spodoptera litura* F. (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) ON CABBAGE)

Oleh
Agus Suyanto, Budi Prakoso dan Endang Warih Minarni
Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman
)email: agus_synt@yahoo.com

ABSTRACT

Cluster caterpillar Spodoptera litura *F. (Lepidoptera: Noctuidae) is major pest on cabbage (Brassica oleracea L. var. capitata). To know efficacy of entomopathogenic nematode (NEP)* Heterorhabditis*sp. Cilongok isolate, it had been conducted experimental research in the green house. The research resulted that NEP concentration of 800 Infective juveniles/ml of water caused larval mortality up to 87,50 percent. NEP treatments also reduced the pest attack intensity dan adult formed. The adult that infected by the EPN have not been developed normally. The adult had shorter antennae. NEP treatment could also produce better quality of cabbage crops.*

ABSTRAK

Ulat grayak *Spodoptera litura F*. (Lepidoptera: Noctuidae) merupakan hama utama pada tanaman kubis (*Brassica oleracea* L. var. *capitata*). Untuk mengetahui kemempanan nematoda entomopatogen (NEP) *Heterorhabditis* sp. isolat Cilongok maka telah dilakukan penelitian eksperimen di rumah kaca. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi NEP konsentrasi 800 Juvenil Iinfektif/ml menimbulkan mortalitas larva *S. litura* sebesar 87,5 %. Perlakuan NEP juga menyebabkan intensitas serangan hama menjadi rendah dan mengurangi terbentuknya imago. Imago hama yang terinfeksi NEP juga mengalami abnormalitas dalam perkembangannya. Imago yang terinfeksi NEP memiliki antena yang lebih pendek dibanding dengan imago normal, Perlakuan NEP mampu menghasilkan krop kubis yang lebih berkualitasl.

A. PENDAHULUAN

Ulat grayak *Spodoptera litura F*. (Lepidoptera: Noctuidae) merupakan hama utama pada tanaman kubis (*Brassica oleracea* L. var. *capitata*). Fase pupa hama berada di dalam tanah dan larvanya pada siang hari juga bersembunyi di dalam tanah (Marwoto dan Suharsono, 2008). Sehubungan sebagian besar kehidupan hama ini berada di dalam tanah, maka pengendalian penyemprotan insektisida kimia sintetik sulit dilakukan dan tidak

efektif, serta dapat menimbulkan efek negatif seperti resistensi, resurjensi, terbunuhnya musuh alami serta keracunan pada operator dan konsumen. Oleh karena itu, perlu dicari teknologi pengendalian hama yang efektif, praktis dan efisien, serta ramah lingkungan melalui pengendalian hayati menggunakan musuh alami selama ini dikenal merupakan metode pengendalian hama yang relatif ramah lingkungan, namun sampai saat ini masih banyak dijumpai kendala dalam aplikasinya. Penggunaan parasitoid dan predator dalam pengendalian hama *S. litura* ternyata tidak efektif. Penggunaan bakteri dan virus telah mengakibatkan hama berkembang menjadi resisten. Selanjutnya penggunaan jamur entomopatogen masih menghadapi kendala formulasi dan aplikasinya (Krell, *et al.*, 1999). Untuk itu, perlu dimanfaatkan potensi musuh alami asli (*indigenous*) yang mudah beradaptasi dan memiliki karakteristik sesuai dengan cara hidup serangga hama ulat grayak.

Nematoda entomopatogen (Nematoda: Rhabditida) merupakan agensia hayati yang berada di dalam tanah dan mampu membunuh atau menghambat perkembangan serangga (Divya and Shankar, 2009). Salah satu nematoda entomopatogen yang banyak dilaporkan sebagai agensia hayati adalah dari familia Heterorhabditidae (Aydin and Susurluk, 2005). Eksplorasi yang dilakukan di wilayah kabupaten Banyumas telah menemukan isolat Cilongok memiliki potensi sebagai agensia hayati. Pada konsentrasi 675 nematoda/ml air dapat mematikan 87,67 persen larva instar 3 ulat grayak *S. litura* di laboratorium (Suyanto dan Rostaman, 2014). Sehubungan dengan kesamaan habitat, serta prospek dan potensi yang ada di Kabupaten Banyumas, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut di rumah kaca.

B. METODE PENELITIAN

a. Tempat dan waktu

Penelitian ini dilaksanakan selama enam bulan mulai bulan Maret 2015 sampai dengan September 2015. Kegiatan ini dilakukan di rumah kaca Fakultas Pertanian UNSOED, Purwokerto.

b. Bahan dan Alat

b.1. Bahan

- Juvenil Infektif nematoda entomopatogen *Heterorhabditis* isolat Cilongok Kecamatan Cilongok Kabupaten Banyumas.

- Larva ulat grayak *S. litura* instar 3
- Tanaman kubis
- Larva *Tenebrio molitor* F.

b.2. Alat

- Pipet Ukur
- Aluminium Foil
- Haemositometer
- Hand Counter
- Kertas label
- Stoples plastik (diameter 15 cm)
- Mikroskop
- Pot
- Kertas saring "Whatman"
- Sarang serangga (Insect cages)
- Erlen Meyer
- Tabung reaksi
- Aerator
- Gelas Obyek
- Gelas ukur
- Perangkap White

c. Pelaksanaan penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok Lengkap (*Randomized Completely Block Design)* dengan sepuluh perlakuan dan tiga ulangan. Jenis Perlakuan pada penelitian ini adalah konsentrasi nematoda yang dinyatakan dengan satuan jumlah individu nematoda per ml air. Besaran konsentrasi nematoda ditetapkan berdasarkan konsentrasi efektif yang dihasilkan pada penelitian di laboratorium. Suyanto dan Rostaman (2014) menyatakan konsentrasi efektif nematoda entomopatogen *Heterorhabditis* sp. isolat Cilongok untuk pengendalian *S. litura* yaitu konsentrasi 675 nematoda/ml air. Oleh karena itu maka perlakuan nematoda entomopatogen yang akan diteliti berupa konsentrasi pada kisaran konsentrasi efektifnya, yaitu kontrol (tanpa perlakuan), 200, 400, 600,800 dan 1000 nematoda/ml air. Nematoda pada tiap perlakuan disemprotkan kepada tanaman kubis yang ditanam di pot dan telah diinfestasi sepuluh larva *S. Litura*.

Variabel yang diamati meliputi mortalitas larva,jumlah pupa dan imago yang muncul, serta intensitas serangan hama dan bobot crop kubis.

Intensitas serangan daun kubis dihitung menggunakan rumus :

$$I = \frac{\sum(n.v)}{Z \,.\, N} \times 100\ \%$$

Keterangan:
I : Intensitas serangan
n : jumlah daun dalam tiap kategori serangan
v : nilai skala dari tiap kategori serangan
Z : nilal skala dari kategori serangan tertinggi,
N : jumlah daun yang diamati
Skala serangan:
0 : tidak ada serangan
1 : luas daun yang dimakan mencapai 1-25 %
2 : luas daun yang dimakan mencapai 26-50%
3 : luas daun yang dimakan mencapai 51-75%
4 : luas daun yang dimakan mencapai 76-100% (Suharsono, 2011)

Data selanjutnya dianalisis menggunakan analysis of variance (ANOVA) dan dilanjutkan dengan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT).

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Mortalitas Larva *Spodoptera litura*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa NEP *Heterorhabditis* isolat Cilongok mampu menimbulkan mortalitas pada larva *S. litura.* Mortalitas larva *S.litura* pada perlakuan konsentrasi nematoda entomopatogen *Heterorhabditis* Isolat Cilongok disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Mortalitas larva *S. litura* pada perlakuan *Heterorhabditis* isolat Cilongok

Perlakuan/konsentrasi	Mortalitas *S. litura* (%)
Kontrol	62,50 a
NEP konsentrasi 200 JI/ml	75,00 ab
NEP konsentrasi 400 JI/ml	80,00 abc
NEP konsentrasi 600 JI/ml	72,50 ab
NEP konsentrasi 800 JI/ml	87,50 bc
NEP konsentrasi 1000 JI/ml	87,50 bc

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom berarti tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT 5%.

Perlakuan konsentrasi nematoda entomopatogen *Heterorhabditis* isolat Cilongok menimbulkan mortalitas tertinggi yaitu pada NEP konsentrasi 800-1000 JI/ml sebesar 87,5 %. Pada konsentrasi di bawah 600 JI/ml mortalitas larva menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata dengan control, yang artinya pada konsentrasi ini NEP *Heterorhabditis* isolat Cilongok belum mampu mengendalikan larva *S.litura*.

b. Intensitas Serangan *Spodoptera litura*

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi nematoda entomopatogen *Heterorhabditis* isolat Cilongok mampu menekan intensitas serangan larva *S.litura*. Perlakuan NEP menunjukkan nilai yang berbeda nyata dengan kontrol. Intensitas serangan terendah yang ditimbulkan larva *S.litura* terjadi pada perlakuan NEP dengan konsentrasi 800 JI/ml sebesar 7,75 %. Hal ini juga disebabkan pada perlakuan kepadatan NEP 800 JI/ml menghasilkan angka mortalitas yang tinggi sehingga kerusakan tanaman yang ditimbulkan juga rendah. Intensitas serangan *S.litura* tanaman kubis pada perlakuan NEP *Heterorhabditis* isolat Cilongok disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Intensitas serangan *S. litura* pada tanaman kubis yang diperlakukan dengan berbagai konsentrasi *Heterorhabditis* isolat Cilongok

Perlakuan/konsentrasi	Intensitas Serangan *S. litura* (%)
Kontrol	24,25 c
NEP konsentrasi 200 JI/ml	16,75 bc
NEP konsentrasi 400 JI/ml	12,50 ab
NEP konsentrasi 600 JI/ml	8,75 ab
NEP konsentrasi 800 JI/ml	7,75 a
NEP konsentrasi 1000 JI/ml	8,00 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom berarti tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT 5%.

Ismed (2000) menyatakan semakin tinggi kepadatan populasi nematoda semakin tinggi pula menyebabkan kematian pada serangga yang berpengaruh terhadap tingkat kerusakan tanaman.

c. Imago Terbentuk

Hasil analisis statistik persentase imago menunjukkan nilai berbeda nyata antara perlakuan dengan kontrol. Konsentrasi NEP yang memiliki persentase imago terbentuk terendah yaitu pada NEP konsentrasi 1000 JI/ml sebesar 12,5 %. Pada konesntrasi 200-600 JI/ml, nematoda belum mampu menekan persentase imago terbentuk. Persentase imago terbentuk larva *S.litura* pada perlakuan NEP Heterorhabditis isolat Ciolongok disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Persentase imago yang terbentuk pada perlakuan konsentrasi *Heterorhabditis* isolat Cilongok

Perlakuan/konsentrasi	Persentase Imago *S. litura*

Kontrol	37,50 a
NEP konsentrasi 200 JI/ml	20,00 abc
NEP konsentrasi 400 JI/ml	25,00 abc
NEP konsentrasi 600 JI/ml	30,00 ab
NEP konsentrasi 800 JI/ml	12,50 bc
NEP konsentrasi 1000 JI/ml	10,00 bc

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom berarti tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT 5%.

Berkurangnya populasi imago akan mengurangi kopulasi antar imago sehingga telur yang akan diproduksi oleh imago berkurang. Secara otomatis dapat mengurangi populasi larva yang menetas. Hal ini akan sangat menguntungkan dalam sistem pengendalian hama. Selain itu perlakuan NEP menyebabkan imago terbentuk yang telah terinfeksi NEP berkembang tidak sempurna. Imago yang terinfeksi NEP memiliki antena yang lebih pendek dibanding dengan imago normal, Hal ini sesuai hasil penelitian Bunga (2004) yang menyatakan bahwa imago yang terinfeksi nematoda entomopatogen akan mengalami malformasi bentuk yaitu berkurangnya ukuran kepala, tungkai dan mengalami sklerotisasi integumen. Peristiwa tersebut terjadi diduga akibat adanya infeksi nematoda yang melepaskan bakteri simbion ke dalam tubuh pupa yang menyebabkan terganggunya proses pergantian kulit dari pupa menjadi imago, sehingga proses metamorphosis dipercepat sebagai tanggapan atas infeksi tersebut.

d. Hasil Tanaman Kubis

Hama *S.litura* menyerang tanaman dengan menyisakan tulang-tulang daun saja. Serangan berat menyebabkan tanaman menjadi gundul. Dari hasil pengamatan *S.litura* mengakibatkan penurunan kualiats krop. Bobot dan kualitas hasil tanaman kubis pada perlakuan konsentrasi nematoda entomopatogen *Heterorhabditis* Isolat Cilongok disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Bobot hasil tanaman kubis pada perlakuan konsentrasi *Heterorhabditis* isolat Cilongok

Perlakuan/konsentrasi	Bobot (gram)		Kualitas krop
Kontrol	111,40	a	+
NEP konsentrasi 200 JI/ml	113,13	a	+++
NEP konsentrasi 400 JI/ml	103,03	a	+++
NEP konsentrasi 600 JI/ml	136,30	a	++++
NEP konsentrasi 800 JI/ml	144,91	a	++++
NEP konsentrasi 1000 JI/ml	150,76	a	++++

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom berarti tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT 5%. + = kualitas rendah, ++ = kualitas sedang, +++ = kualitas tinggi.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan NEP *Heterorhabditis* isolate Cilongok tidak berbeda nyata dibandingkan kontrol. Namun demikian, kualitas krop tanaman kontrol rendah dan tidak membentuk krop secara sempurna. Meskipun bobotnya sama, tanaman perlakuan NEP lebih mampu menghasilkan krop kubis dan lebih laku untuk dijual

KESIMPULAN

1. Nematoda entomopatogen *Heterorhabditis* spp. isolat Cilongok pada konsentrasi 800 JI/ml mampu menimbulkan mortalitas larva *S.litura* sebesar 87,5 % di rumah kaca.
2. Nematoda entomopatogen *Heterorhabditis* spp. isolat Cilongok pada konsentrasi 800 JI/ml mampu menekan intensitas serangan larva *S.litura* sebesar 7,75 % di rumah kaca.
3. Nematoda entomopatogen *Heterorhabditis* spp. isolat Cilongok mampu menyelamatkan hasil tanaman kubis terhadap larva *S. litura* di rumah kaca.

DAFTAR PUSTAKA

Aydin, H and A. Susurluk, 2005, Competitive Abilities of the Entomopathogenic Nematodes *Steinernema feltiae* and *Heterorhabditis bacteriophora* in the Same Host at Different Temperatures, *Turk. J. Biol.* 29: 35-39.

Bunga, A. 2004. Eksplorasi Nematoda Entomopatogen Dari Kupang Nusa Tenggara Timur dan Pengujian Keefektifannya Terhadap *Cylas formicarius* Fabr. (Coleoptera: Curculionidae). *Tesis*. Fakultas Pertanian Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Divya K and M Shankar, 2009, Entomopathogenic Nematodes in Pest Management, *Indian J.Sci Technol* 2 (7) : 53 – 60.

Ismed. 2000. Pengaruh Faktor Abiotik Terhadap Infeksi Nematoda Entomopatogen Isolat Lokal Ngadas (*Steinernema* sp) Pada hama Tanaman Tebu Uret *Anomala viridis* (F). *Skripsi*.Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Universitas Jember, Jawa Timur. 68 hlm.

Krell, F.T., T. Schmitt and K.E. Linsenmair, 1999, The rhinoceros beetle *Cyphonistes tuberculifrons* Quedenfeldt 1884 attracted by quinines (Coleoptera Scarabaeidae Dynastinae): primary olfactory attraction of a saprophagous beetle by its source of food?, *Tropical Zoology* 12: 297-308.

Marwoto dan Suharsono, 2008. Strategi Dan Komponen Teknologi Pengendalian Ulat Grayak (*Spodoptera litura* Fabricius) Pada Tanaman Kedelai. *J. l Litbang Pertanian*, 27(4): 131-136.

Suyanto, A dan Rostaman, 2014. Konsentrasi efektif beberapa isolate lokal nematoda entomopatogen pada hama ulat grayak *Spodoptera litura* F. (Lepidoptera: Noctuidae) Pada Tanaman Kubis. Makalah Seminar Pengembangan Desa Mandiri LPPM UNSOED, Purwokerto,11 halaman.

UPAYA MENDAPAT HIBRIDA BARU ANGGREK VANDA YANG MEMPUNYAI SIFAT- SIFAT UNGGUL DENGAN WARNA BUNGA INDAH

Oleh :
Dra. Kamsinah, M.P.
Drs. Iman Budisantoso, M.P.
Fakultas Biologi, Universitas Jenderal Soedirman
e-mail: kamsinahsalim@yahoo.com
e-mail: imanbudi_unsoed@yahoo.com

ABSTRACT

Vanda orchid hybrids on the market is monopolized from abroad, while in Indonesia have a genetic source that can be used to create new cruciferous cruciferous-produce hybrid orchids. The most precise and quick way by crossing Vanda genetic resources exist to memdapatkan fruit that can be grown in vitro culture media *Vacin* and *Went* (VW). The purpose of this study to determine how many per cent fruit so from the cross, and how many per cent fruit produce seeds that can set up a protokorm after cultured in culture *in vitro* results of the 30 crosses are reciprocal bearing fruit as many as 12 crosses (40%), 6 crosses not generate seeds (20%) and 6 crosses produce seeds (20%), which grew into protokorm
Keywords*: Hybrid Vanda, in vitro culture, VW, protokorm.*

ABSTRAK

Anggrek hibrida Vanda yang beredar dipasaran dimonopoli dari luar negeri, sementara di Indonesia mempunyai sumber genetik yang bisa dimanfaatkan untuk menciptakan silangan-silangan baru yang menghasilkan hibrida anggrek. Cara paling tepat dan cepat dengan menyilangkan sumber genetik Vanda yang ada untuk memdapatkan buah yang dapat ditanam secara kultur *in vitro* dengan media Vacin dan Went (VW*).* Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui berapa prosen buah jadi dari hasil persilangan, dan berapa prosen buah yang menghasilkan biji yang dapat membetuk protokorm setelah ditanaman secara kultur *in vitro* Hasil dari 30 persilangan secara resiprok yang menghasilkan buah sebanyak 12 persilangan (40%), 6 persilangan tidak menghasilkan biji (20%) dan 6 persilangan menghasilkan biji (20%) yang tumbuh menjadi protokorm
Kata Kunci : *Hibrida Vanda, kultur in vitro, VW, protokorm.*

PENDAHULUAN

Hampir semua jenis anggrek hibrida yang ada dipasaran didominasi produk luar negeri seperti Taiwan, Thailand, Singapur. Sementara di Indonesia mempunyai sumber genetik anggrek kurang lebih 5000 spesies (Irawati, 2002) diantaranya Vanda. Vanda merupakan anggrek tercantik karena mempunyai bunga dengan ukuran besar dan warna

yang menarik, bunga dapat tahan 1-4 minggu setelah mekar. Oleh karena ini banyak dicari konsumen dan permintaan anggrek vanda terus meningkat dari tahun ke tahun (Handoyo, 2008).

Vanda merupakan salah satu genus anggrek yang terkenal karena keindahannya sehingga sebagian besar species Vanda banyak digunakan sebagai sumber genetik dalam persilangan untuk mendapatkan hibrida baru yang lebih menarik karena variasi bunganya yang diperoleh semakin banyak. Biji anggrek yang diperoleh dari hasil persilangan apabila disemai secara konvensional tidak dapat tumbuh kecuali bersimbiosis dengan *mikroriza*, karena biji anggrek tidak punya endosperm sehingga untuk meningkatkan perkecambahan dapat dilakukan dengan cara kultur *in* vitro.

Kultur *in vitro* merupakan tehnik menumbuh sel, jaringan, maupun organ tanaman dalam kondisi aseptik atau steril. Tehnik ini mampu memperbanyak tanaman dalam jumlah banyak, dalam waktu singkat, tidak perlu lahan luas, tanaman seragam dan bebas dari penyakit (Yusnita, 2003). Keberhasilan kultur *in vitro* sangat ditentukan oleh media yang digunakan, media kutur anggrek yang umum digunakan adalah media Vacin and Went (VW). Media VW mengandung komposisi unsur hara sederhana, namun perlu penambahan bahan organik untuk melengkapi kandungan vitamin dan hormon. Bahan organik yang biasa ditambahkan adalah air kelapa, kentang, gula dan agar sebagai pemadat (Widiastoety dan Purbadi, 2003).

Untuk mendapatkan seedling anggrek Vanda dari penyilangan butuh waktu kurang lebih 2-2,5 tahun mengingat untuk mendapatkan buah memerlukan waktu 6-7 bulan tergantung spesies Vanda (Damayanti, 2011). Informasi mengenai penyilangan Vanda masih sangat terbatas, maka perlu dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mendapatkan hibrida anggrek Vanda yang berkualitas bagus yang banyak disukai konsumen. Untuk mendapatkan hasil sesuai keinginan maka dilakukan penelitian ini dalam 3 tahap : tahun I mendapat buah hasil silangan hibrida anggrek Vanda dan protokorm, tahap II sub kultur 3-4 kali sampai mendapatkan seedling siap aklimatisasi, tahap III mendapatkan media terbaik untuk aklimatisasi seedling hibrida anggrek Vanda.

METODE PENELITIAN

Penelitian tahun I:

Pada tahun I dilakukan penelitian penyilangan antara genus Vanda dengan Vanda untuk mendapatkan buah hibrida anggrek Vanda, menanam biji yang dihasilkan secara *in vitro.* Dengan menggunakan media VW yang ditambah air kelapa, kentang, sucrose dan agar. Tujuan penelitian tahun I adalah menentukan berapa persen penyilangan berhasil menghasilkan buah dan menentukan berapa persen buah yang mengandung biji setelah ditanam secara *in vitro* untuk mendapatkan protokorm.

Pelaksanaan Penelitian Tahun I

1. Materi , alat dan bahan penelitian

Materi penelitian yang digunakan : tanaman anggrek Vanda yang sudah berbunga .Bahan yang digunakan : media Vacin dan Went (VW), kentang, agar, gula pasir, air kelapa, alkohol 96 %, alkohol 70 %, akuades, Hg Cl_2, NaOH. Alat yang digunakan : autoclave, Laminar Air Flow Cabinet (LAF), hot plate, almuniumfoil, beaker glass, erlemmeyer, hand sprayer, magnetic sterer, micropipette, cawan petri, botol kutur, gelas ukur, karet gelang, api Bunsen, lampu TL, pH meter, pinset, Skalpel, oven, plastik wrap dan timbangan analitik.

2. **Metode Penelitian**

Pada pelaksanaan penelitian tahun I tidak menggunakan rancangan percobaan karena sulit dilakukan mengingat jumlah tanaman yang berbunga seragam tingkat kemasakan polen dan stigma ,sehingga pada percobaan persilangan dilakukan metode analisis yang digunakan deskripsi eksplanatif dan melakukan penghitungan prosentase terbentuknya buah dan prosentasi buah yang mengandung biji yang tumbuh menjadi protokorm.

3. Cara Kerja Penelitian

a. Memilih bunga anggrek Vanda yang sudah mekar 4 hari yang sudah terseleksi tetuanya untuk dilakukan penyilangan, siapkan tusuk gigi dan kertas putih, buka cap polonia yang terdapat pada ujung colomn, tusuk gigi dibasahi dengan cairan yang ada pada stigma (kepala putik), ambil polonia yang berwarna kuning masukan ke dalam stigma, tulis tanggal penyilangan, tulis nama tetua yang disilangkan serta warna bunga

baik dari induk jantan dan betinanya. Setelah buah masak diambil untuk ditanam secara kultur *in vitro* dengan menggunakan media VW.

b. Pembuatan media VW

Menimbang 10 liter stok media dilarutkan dalam 1liter akuades, untuk membuat 1 liter media maka ambil 100 ml larutan stok, tambahkan 150 ml air kelapa, 150 gr kentang yang sudah dihaluskan, agar 8 gr, arang aktif 1 gr, gula pasir 20 gr dan tambahkan akuades 750 ml.

c. Sterilsasi

Peralatan yang akan digunakan dicuci dahulu dengan deterjen sampai bersih kemudian dikeringkan. Peralatan seperti cawan petri berisi kertas saring, scalpel, jarum ose, pinset dibungkus dengan keras, erlemeyer dan botol kultur ditutup dengan almuniumfoil, selanjutnya Sterilsasi dilakukan menggunakan autoklaf pada suhu 121^0 C dan tekanan 0,15 Mpa selama 30 menit sedang untuk media sterilsasi cukup 20 menit.

LAF (*maninair air flow*) sebelum digunakan terlebih dahulu disteril dengan lampu Ultra Violet (UV) selama 30 menit. Setelah itu LAF disemprot dengan alkohol dan dilap menggunakan alkohol 96 %. Semua alat dan bahan yang akan digunakan sebelum masuk LAF disemprot alkohol 96 % kemudian baru dimasukan dalam LAF.

d. Penaman biji hibrid anggrek Vanda

Penaman biji dilakukan dalam LAF, buah disterilkan dahulu dengan Hg Cl_2 % selama 5 menit kemudian disterilkan dengan alkohol selama 5 menit, dan dicuci dengan akuades steril 3 kali, buah dibelah, biji yang ada diambil dengan jarum ose diletakan didalam botol kultur yang berisi media dan tutup botol dengan almuniumfoil. Tulis tanggal penaman, tulis silangan tetuanya serta warna bunga dari masing-masing tetua.

e. Pemeliharan

Biji yang telah ditanam dalam media kultur ditempatkan dalam ruang inkubasi dengan penyinaran lampu neon yang dinyalakan terus, pengamatan dilakukan tiap hari untuk mengetahui tumbuh apa tidaknya biji yang ditanam.

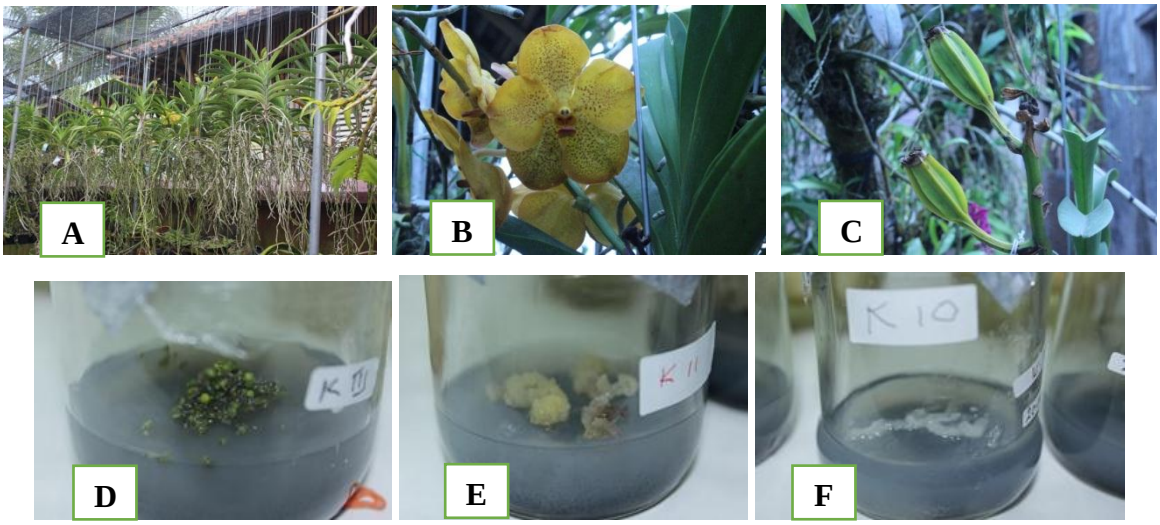
f. Pengamatan

Pengamatan yaitu menghitung prosentasi buah yang terbentuk dari hasil penyilangan dan prosentasi buah yang menghasilkan biji yang berhasil tumbuh membentuk protokorm.

g. Lokasi penelitian Penelitian dilakukan di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan Fakultas Biologi Unsoed Purwokerto.

HASIL DAN PEMBAHSAN

Hasil dari 30 pasilangan secara resiprok menghasilkan buah sebanyak 12 persilangan. Prosentase persilangan yang menghasilkan buah diperoleh adalah sebanyak 40 %. Tingkat keberhasilan pembentukan buah masih sangat rendah, kurang dari 50%. Hal ini disebabkan banyak faktor yang mempengaruhi diantaranya : tingkat kemasakan polen dan putik tidak sama, suhu udara yang terlalu tinggi, serta inkompatibel induk jantan dan betina dapat disebabkan karena : (1.) Jumlah kromosom yang terkandung dalam masing-masing tanaman yang disilangkan tidak sama, apabila jumlah kromosom dari induk betina dan jantan berbeda maka kromosom tidak dapat berkumpul dalam satu sel dan tidak terjadi pembuahan. (2.) Kromosom yang tidak cocok antara satu sama lain untuk bergabung tidak dapat berpasangan secara normal. (3.) Inti sperma dari polinia tidak dapat meleburkan diri dengan inti sel telur dari bakal biji (Darjanto & Satifah, 1982). Pada saat penelitian berlangsung suhu udara pada malam dan siang hari tinggi (suhu udara siang hari berkisar 28–35 ^{o}C, sedangkan suhu malam hari berkisar 23-30 ^{o}C). Menurut Widiastoety (2007), Vanda membutuhkan suhu siang antara 21-27^{0}C dan suhu malam antara 15-21^{0}C untuk pertumbuhan dan perkembangannya.



Gambar 1. Foto anggrek dan protocorm atau kallus hasil penelitan. A. Tanaman percobaan, B. Bunga yang digunakan untuk persilangan; C. Buah hasil persilangan; D. Biji yang ditanam dari persilangan *V. Ascosenda* X *V. Mimipalme*; E. bijihasil persilangan V Robert Delight Blue X V. Prothom Gold; F. Biji persilangan V. Kultana Gold X V. Bae Sunet; G. Biji persilangan V. Adisak Happinnes X V.Pure wax Blue; H. Biji persilangan V.Gordondilonx Kultana gold X V. Sakmaran gold; dan I. biji persilangan V. Doctor Anek X V. Denosiana x Rhy Coelestris

Hasil 12 persilangan yang menghasilkan buah mengandung biji sebanyak 6 persilangan, prosentase buah menghasilkan biji hanya 20%, sedangkan 6 persilangan yang menghasilkan buah tidak menghasikan biji, prosentase buah tidak mengehasilkan biji sebesar 20%. Buah tidak mengandung biji (partenokarpi), hal ini dapat terjadi karena adanya persilangan antara tanaman yang bersifat diploid dengan tetraploid yang akan menghasilkan tanaman yang bersifat triploid. Buah partenokarpi dapat terjadi secara alami (genetik) yang disebabkan oleh faktor internal tanaman, dan faktor eksternal tanaman diantaranya : suhu yang tinggi atau dingin pada saat polinasi dan fertilisasi (Saptowo, 2001). Buah yang mengandung biji dari 6 persilangan setelah ditanam secara kultur *in vitro*, menunjukkan mulai terjadi perkecambahan meskipun belum semuanya berkecambah karena memerlukan waktu 2-4 bulan setelah penanaman, meskipun hanya 20% buah yang menghasilkan biji, tetapi apabila digunakan untuk penelitian Tahun ke II dan Tahun ke III dari protokorm yang dihasilkan akan mendapatkan beribu-ribu hibrid Vanda baru dengan berbagai variasi bunga yang diperoleh hingga sampai siap aklimatisasi pada Tahun ke III.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa dari 30 persilangan yang menghasilkan buah 12 persilangan (40%), 6 persilangan buah tidak menghasilkan biji (20%), sedang 6 persilangan buah menghasilkan biji (20%) yang akan tumbuh menjadi protokorm yang siap untuk dilanjutkan sebagai bahan penelitian Tahun ke II.

DAFTAR PUSTAKA

Damayanti, E. 2011. Budidaya Tanaman Anggrek. Penerbit Araska. Yogyakarta.

Handoyo, F. 2008. Anggrek Hibrida Ragam dan Perawtannya. Gramedia. Jakarta.

Hartati, S. 2010. Pengaruh Macam Ekstrak bahan Organik dan ZPT Terhadap Pertumbuhan Plantlet Hasil Persilangan pada Media Kultur. Cakra Tani. 15(1):101-105

Irawati, 2002. Pelestarian Jenis Anggrek Indonesia.Buku Panduan Seminar Anggrek Indonesia 2002.34-45.

Oktafiani, A.,M.Puspita, T. Pubiati, dan Destiwarni. 2010. Pengaruh Beberapa Media Kultur Jaringan Terhadap Pertumbuhan Anggrek Phalaenopsis billina.J. Hort, 2(2):28-34

Pierik,R.L.M. 1987. In Vitro Cultur of Higher Plant. Martinus Nijhoff n publisher. Dordrecht.

Sandra, E. 2001. Membuat Anggrek Rajin Berbunga. Penerbit.Agromedia Pustaka. Depok

Saptowo, J. P. 2001. Pembentukan Buah Partenokarpi Melalui Rekasaya Genetik.Buletin AgroBio. 4(2): 45-49.

Widiastoety, 2007. Cara Merawat Anggrek Vanda. Penebar Swadaya. Jakarta.

Widiastoety, D dan Purbadi,2003. Pengaruh Bubur Ubi Kayu dan Ubi Jalar Terhadap Pertumbuhan Plantlet Anggrek Dendrobium. J. Hort. 19(1):35-39.

Yustina. 2003. Kultur Jaringan: Cara Memperbanyak Tanaman Secara Efisien. Agromedia Pustaka. Depok.

HIBRID INTERGNERIK ANTARA ANGGREK *Vanda* DAN *Phalaenopsis*

Oleh
Murni Dwiati, Pudji Widodo
Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman
Email: murnidw@yahoo.co.id

ABSTRAK

Vanda merupakan genus tanaman anggrek yang dikenal memiliki bunga dengan berbagai warna yang mencolok, sedangkan genus *Phalaenopsis* pada umumnya memiliki warna bunga yang lembut tetapi dengan corak yang sangat bervariasi. Hibrid hasil persilangan di antara kedua genera tersebut diharapkan akan mempunyai warna bunga yang mencolok dengan corak yang beraneka ragam. Persilangan intergenerik antara genus *Vanda* dan *Phalaenopsis* dilaporkan berhasil membentuk *seedling* dengan sejumlah karakter yang pola pewarisannya cenderung maternal. Oleh karena itu, perlu dilakukan verifikasi genetik pada hasil persilangan intergenerik tersebut menggunakan marka dari genom kloroplas. Dalam penelitian ini akan digunakan marka genetik *ndhE* dari genom kloroplas untuk melakukan verifikasi genetik hibrid hasil persilangan antara *Vanda* dan *Phalaenopsis.* Sekuens gen *ndhE* diketahui bersifat polimorfik di antara lima genera anggrek pada familia Oncidiinae. Berdasarkan uraian tersebut penelitian ini bertujuan untuk (1) melakukan identifikasi hibrid hasil persilangan intergenerik antara *Vanda* dan *Phalaenopsis* menggunakan marka *ndhE* dan (2) melakukan verifikasi genetik atas kecenderungan pola pewarisan maternal beberapa karakter pada *seedling* hasil persilangan intergenerik antara *Vanda* dan *Phalaenopsis* menggunakan marka *ndhE*. Pada tahun pertama telah dihasilkan persilangan *Vanda* dengan *Phalaenopsis,* walaupun tingkat keberhasilannya relatif rendah, hanya sebesar 14,75% saja. Buah yang dihasilkan tidak selalu menghasilkan biji. Sementara itu, tidak semua biji dapat ditumbuhkan pada media kultur *in vitro*. Satu persilangan antara ♀*Phalaenopsis* 2166 yang berwarna merah muda totol merah kecil dan ♂*Vanda 'saint valentine'* yang berbunga merah tua polos telah berhasil membentuk *plb* sampai tahap ke satu. Biji anggrek hasil persilangan mengalami pembesaran dan terbentuk protokorm. Protokorm yang terbentuk sudah disubkultur satu kali.

Kata Kunci : *Persilangan intergenerik, Vanda, Phalaenopsis, ndhE*

ABSTRACT

Vanda is an orchid genus known for its flashy colour of flowers, while *Phalaenopsis* is that usually with softer but considerably various colour of flowers. Hybrids resulting from crosses between both genera should have various flashy colour of flowers. Intergeneric hybridization between *Vanda* and *Phalaenopsis* was reported to successfully produce seedling with several characters which tend to be maternally inherited. Therefore, genetic verification on the intergeneric hybridization products using chloroplast genome (CpDNA) markers is necessarily required..In this study CpDNA marker of *ndhE* was used to verify hybrids from crosses between *Vanda* and *Phalaenopsis.* Sequence of *ndhE* is known to be polymorphic among five orchid genera of family Oncidiinae. Thus, this study was aimed to (1) identify hybrids from crosses between *Vanda* and *Phalaenopsis* using *ndhE* and (2) genetically verify the trend of maternal

inheritance of some characters of seedling resulting from intergeneric hybridization between *Vanda* and *Phalaenopsis* using *ndhE*. In the first year intergeneric hybridization between *Vanda* and *Phalaenopsis* was successfully performed though with only a relatively low level, i.e. 14.75%. The fruits did not always produce seeds, while not all of the seeds could be grown in *in vitro* culture media. A cross between ♀*Phalaenopsis* 2166 having pink flowers with red dots and ♂*Vanda 'saint valentine'* having glacely red flowers successfully produces *plb* up to first step. The seeds of the cross are subject to enlargement and produce protocorms, which have been once subcultured.
Keywords*: intergeneric hybridization, Vanda, Phalaenopsis, ndhE*

PENDAHULUAN

Persilangan intergenerik pada anggrek lazim dilakukan sebagai upaya untuk menghasilkan hibrid dengan kualitas bunga yang lebih baik daripada kedua tetuanya. Sebagian besar persilangan intergenerik ini mampu menghasilkan biji untuk dikultur secara *in vitro*. Namun, tidak pernah dilaporkan secara lengkap deskripsi fenotipe bunga pada hibrid hasil persilangan intergenerik tersebut.

Salah satu persilangan intergenerik pada anggrek yang memperlihatkan keberhasilan pembentukan *seedling* dilakukan antara *Vanda* dan *Phalaenopsis* (Sri Hartati, 2010). *Vanda* merupakan genus tanaman anggrek yang dikenal memiliki bunga dengan berbagai warna yang mencolok. Sementara itu, genus *Phalaenopsis* pada umumnya memiliki warna bunga yang lembut tetapi dengan corak yang sangat bervariasi seperti bintik, totol, garis, dan bercak-bercak. Dengan demikian, hibrid hasil persilangan antara genus *Vanda* dan *Phalaenopsis* diharapkan akan mempunyai warna bunga yang mencolok dengan corak yang beraneka ragam.

Pada umumnya individu *seedling* generasi F_1 hasil persilangan *Vanda* dengan *Phalaenopsis* memiliki fenotipe yang sesuai dengan sifat-sifat tetua betina. Persilangan resiprok untuk karakter yang sama cenderung memperjelas bahwa fenotipe tetua betina lebih banyak terlihat pada *seedling* yang diperoleh. Karakter tersebut antara lain meliputi bentuk daun, tebal daun, dan kecepatan pertumbuhan.

Adanya kecenderungan dominasi kemunculan fenotipe tetua betina pada *seedling* hibrid yang dihasilkan mendorong perlunya dilakukan verifikasi genetik pada persilangan antara *Vanda* dan *Phalaenopsis*. Selain itu, perlu dilakukan evaluasi mengenai kedudukan taksonomi hibrid intergenerik yang dihasilkan. Hibrid intergenerik biasanya dikelompokkan dalam satu genus yang diberi nama sesuai dengan latar belakang kedua tetuanya secara parsial. Hibrid hasil persilangan antara *Vanda* dan *Phalaenopsis*

dikelompokkan dalam genus *Vandopsis*. Wu *et al.* (2010) mengatakan bahwa perubahan nama genus dan taksonomi hibrid anggrek yang memiliki nilai ekonomi penting sering kali terjadi, terutama jika beberapa informasi mengenai tetuanya telah hilang. Perubahan ini dapat dijelaskan atas dasar pengamatan pada genom kloroplas, yang dapat mengidentifikasi tetua betinanya.

Oleh karena persilangan intergenerik antara *Vanda* dan *Phalaenopsis* memperlihatkan pola pewarisan maternal, maka diduga kuat karakter-karakter yang terlihat pada fenotipe hibrid dikontrol oleh faktor genetik di dalam genom kloroplas. Dengan demikian, perlu digunakan suatu marka genetik yang berasal dari genom kloroplas untuk membandingkan hibrid dengan kedua tetuanya.

Marka genetik dari genom kloroplas lebih sering digunakan untuk mempelajari taksonomi dan evolusi tanaman anggrek daripada marka dari genom mitokondria dan nukleus. Hal ini karena ada beberapa keuntungan penggunaan genom kloroplas sebagai sumber marka genetik, antara lain ukurannya relatif kecil bila dibandingkan dengan genom nukleus, kandungan dan susunan gennya lebih konservatif daripada gen-gen mitokondria dan nukleus sehingga memudahkan dalam perancangan primer PCR, dan genom kloroplas diwariskan secara maternal sehingga tidak ada *genetic reassortment* yang mengganggu hubungan filogenetik molekuler (Wu *et al.*, 2010; Hsu *et al.*, 2011; Pan *et al.*, 2012; Guo *et al.*, 2012). Ditambahkan oleh Verma & Daniel (2007) dan Daniel *et al*. (2009) bahwa tidak ada *gene silencing* dan *position effects* pada genom kloroplas sehingga penggunaan marka genetik dari genom kloroplas memberikan keuntungan dalam mempelajari biologi anggrek.

Dalam penelitian ini akan digunakan marka genetik *ndhE* dari genom kloroplas untuk melakukan verifikasi genetik hibrid hasil persilangan antara *Vanda* dan *Phalaenopsis*. Wu *et al.* (2010) melaporkan bahwa sekuens gen *ndhE* bersifat polimorfik di antara lima genera anggrek pada familia Oncidiinae. Diharapkan gen *ndhE* juga memperlihatkan polimorfisme di antara genus *Vanda* dan *Phalaenopsis* sehingga dapat digunakan sebagai marka molekuler untuk mengidentifikasi hibrid hasil persilangan antara kedua genera tersebut, termasuk persilangan resiproknya.

Berdasarkan uraian tersebut di atas, penelitian ini bertujuan untuk

1. melakukan identifikasi hibrid hasil persilangan intergenerik antara *Vanda* dan *Phalaenopsis* menggunakan marka *ndhE*.
2. melakukan verifikasi genetik atas kecenderungan pola pewarisan maternal beberapa karakter pada *seedling* hasil persilangan intergenerik antara *Vanda* dan *Phalaenopsis* menggunakan marka *ndhE*.

Hasil penelitian ini diharapkan akan memberikan landasan informasi ilmiah bagi persilangan intergenerik antara *Vanda* dan *Phalaenopsis* dalam upaya menghasilkan hibrid dengan kualitas bunga yang lebih baik dan memiliki nilai ekonomi lebih tinggi daripada kedua tetuanya. Selain itu, hasil penelitian ini juga diharapkan dapat mendukung evaluasi status taksonomi hibrid intergenerik tersebut.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada bulan Februari 2015 sampai dengan Oktober 2015. Lokasi penelitian adalah Rumah Anggrek, Laboratorium Fisiologi Tumbuhan, dan Laboratorium Kultur Jaringan Tumbuhan Fakultas Biologi Unsoed Purwokerto.

Bahan yang digunakan adalah tanaman anggrek jenis *Vanda* yang sedang berbunga dengan warna bunga mencolok, tanaman anggrek jenis *Phalaenopsis* yang sedang berbunga dengan warna *soft* (lembut) dan corak spesifik, alkohol 75%, *chlorox*, akuades, medium VW, arang aktif, agar, *wrap*, aluminium foil, karet, label.

Alat yang digunakan terdiri atas tusuk gigi, *glass ware*, inkubator, timbangan analitik, refrigerator, mikropipet, *Laminar Air Flow*, autoklaf, *scalpel*, pinset, jarum ose, kamera digital.

Penelitian persilangan antara *Vanda* sebagai tetua betina dan *Phalaenopsis* sebagai tetua jantan beserta resiproknya. Diambil polen dari 61 tanaman anggrek *Phalaenopsis* dari bunga yang telah mekar selama tiga hari, kemudian dilekatkan pada stigma bunga *Vanda* yang telah mekar selama tiga hari. Dari penyerbukan yang berhasil akan didapatkan buah. Buah akan berkembang penuh selama 5-6 bulan. Buah dengan biji yang terdapat di dalam buah siap ditumbuhkan secara *in vitro*. Keberhasilan persilangan ditandai dengan terbentuknya buah. Buah yang berisi biji hasil persilangan siap ditumbuhkan apabila telah berumur enam bulan. Sebelum ditanam, buah anggrek hasil persilangan disterilisasi menggunakan alkohol 75% selama 10 menit, kemudian dilanjutkan dengan *chlorox* selama 5 menit. Buah selanjutnya dipotong pada bagian ujung dan

pangkalnya. Selanjutnya, buah dipotong melintang menggunakan *scalpel*, kemudian dibuka. Di dalam buah tersimpan biji-biji anggrek, biji dilepaskan dari buah. Dengan menggunakan jarum ose, biji-biji tersebut ditanam pada media VW untuk pertumbuhan biji. Semua pekerjaan tersebut dilakukan dalam kondisi aseptis. Kultur biji anggrek diletakkan di atas rak tempat inkubasi. Setelah biji tumbuh menjadi *plb* akan terlihat hijau dan ditunggu menjadi besar. Setelah diameter *plb* berukuran 2 mm, media tanam diganti dengan media yang baru.

Variabel yang diamati adalah tingkat keberhasilan persilangan *Vanda* dengan *Phalaenopis*. Hal ini ditunjukkan dengan keberhasilan tanaman untuk membentuk buah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

[Hasil dan pembahasan menyajikan deskripsi hasil penelitian yang dibahas dengan penguraian jelas dan diperkuat dengan pustaka yang relevan. Sajian hasil penelitian dapat diperjelas dengan dilengkapi tabel/gambar. Urutan nomor tabel dan gambar menggunakan angka Arab. Tabel dan gambar berukuran 150 x 280 mm dan ditempatkan pada halaman narasi deskripsi hasil penelitian disertai judul yang jelas. Nama latin/istilah asing dicetak miring.]

KESIMPULAN

1. Keberhasilan persilangan intergenerik antara *Vanda* dan *Phalaenopsis* rendah.
2. Buah hasil persilangan anggrek intergenerik *Vanda* dan *Phalaenopsis* sebesar 14,75%.
3. Biji yang ditumbuhkan tidak selalu bersifat fertil.

SARAN

1. Untuk mendapatkan varian bunga *Vanda* dan *Phalaenopsis* menggunakan tanaman yang ada di pasaran relatif rendah.
2. Biji yang berhasil tumbuh perlu diupayakan cepat besar agar bisa dilihat *seedling* yang berhasil tumbuh mirip tetua *Vanda* atau *Phalaenopsis*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Proyek Penelitian Hibah Bersaing Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Tahun Anggaran 2015 atas dukungan dana yang telah diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

Been, C.G.U., D.G. Kim, S.B. Kang, J. K. Kim, B.J. Lee, H.Y. Shin, K.K. Kim & K.B. Lim. 2014. Morphological Traits & Cytogenetic Analysis of Intergeneric Hybrid between *Neofinetia falcata* & *Sedirea japonicum. Flower Res. J.* 22(4): 246-254.

Chang, C.C., H.C. Lin & W.H. Zeng. 2007. Analysis of the chloroplast genome of *Phalaenopsis Aphrodite*. In Orcid Biotechnology. Ed by Chen, W.H. & H.H. Chen. World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.

Chen W.H., H.H. Chen. 2007. *Orchid Biotechnology*. World Scientific Publishing Co. Ltd. Singapore.

Daniell, H., N.D. Singh, H. Mason, & S. Streatfield. 2009. Plant made vaccine antigens and biopharmaceuticals. *Trend Plant Sci.* 14 : 669-679.

Guo, Y.Y., Y.B. Luo, Z.J. Liu, & X.Q. Wang. 2012. Evolution and biogeography of the slipper orchids: Eocene vicarince of the conduplicate genonera inn the old and new world tropics. *Plos One* 7(6): 1-13.

Hartati, S. 2010. The intergenerik crossing of *Phalaenopsis* sp and *Vanda tricolor*. *J.Biotech.& Biodiversity*. 1(1): 32-36.

Hes, W.J.D., S.J. Smith, S.W. Graham. 2013. A well-supported phylogenetic framework for the monocot order Alismatales reveals multiple losses of the plastid NADH dehydrogenase complex and a strong long-branch effect. *In*: Mayo, P., J.S. Wilkins, editors. *Early Events in Monocot Evolution.* Cambridge University Press.

Hsu, C.C., Y.L. Chung, T.C. Chen, Y.L. Lee, Y. T. Kuo, W.C. Tsai, Y.Y. Hsiao, Y.W. Chen, W.L. Wu, & H.H. Chen. 2011. An overview of the *Phalaenopsis* orchid genome through BAC end sequence analysis. *BMC Plant Biology.* 11:3-14.

Lestari, E., T. Nurhidayati, S. Nurfadilah. 2013. Pengaruh Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh 2,4 D dan BAP terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Biji *Dendrobium laxiflorum* J.J. Smith secara *In vitro*. *J. Sains 7 Seni Pomits.* 2(1): 2337- 3520.

Pan, I.C., D.C. Liao, F. H. Wu, H. Daniel, N.D. Singh, C. Chang, M.C. Shih, M.T. Chan, & C.S. Lin. 2012. Complete chloroplast genome sequence of an orchids model plant candidate: *Erycina pusilla* apply in tropical *Oncidium* breeding. *Plos One* 7(4): 1-12.

Paredo, E.L. , U.M. King, & D.H. Les. 2013. The plastid genome of *Najas flexilis* adaptation to submersed environments is accompanied by the complete loss of the NDH complex in an aquatic angiosperm. *Plos One* 6(7): 1-11.

Verma, D., & H. Daniell. 2007. Chloroplast vector systems for biotechnology applications. *Plant Physiol.* 145:1129-1143.

Wu, F.H., M.T. Chan, D.C. Liao, C.T. Hsu, Y.W. Lee, H. Daniell, M.R. Duvall & C.S. Lin. 2010. Complete chloroplast genom of *Oncidium* Gower Ramsey and evaluation of molecular markers for identification and breeding in Oncidiinae. *BMC Plant Biology.* 10: 68- 80.

PENINGKATAN PRODUKSI NIRA KELAPA MELALUI APLIKASI PUPUK ORGANIC CAIR MELALUI UMBUT PADA MUSIM KERING

Increasing Coconut Sap Production with Liquid Organic Fertilizer Application in Coconut Shoot in Dry Season

Oleh :

Purwanto[1], Tarjoko[1], Mujiono[1], dan T.B. Pramono[2]
[1)] Jurusan Agroteknologi Fak. Pertanian Unsoed Purwokerto
[2)] Jurusan Budidaya Perairan Fak. Perikanan dan Kelautan Unsoed Purwokerto

ABSTRACT

The objective of this research was to asses the effect of organic liquid fertilizer application in shoot of coconut plant to coconut sap production. This research was held in Candinata Village, Kutasari Distric, Purbalingga District in August 2015. The treatments were application of organic liquid fertilizer, and without application of organic liquid fertilizer. The data was collected one week after treatment application until three weeks respectively. The observed variables were volume of coconut sap production per day, pH, and sugar brix content. The result of this research showed that organic liquid fertilizer application in shoot of coconut plant increase the coconut sap production (10,89%) and sugar brix (one point) in dry season.

Key words *: coconut, coconut sap, pH, brix, organic liquid fertilizer*

PENDAHULUAN

Produk turunan hasil tanaman kelapa sangatlah beragam dan memiliki nilai ekonomis yang sangat tinggi khususnya olahan kelapa berbahan dasar nira untuk menghasilkan gula kelapa. Diversifikasi gula kelapa (cetak dan serbuk) telah mendorong perekonomian masyarak desa dan menyerap banyak tenaga kerja. Daerah penghasil gula kelapa di Kab. Purbalingga tersebar merata disetiap kecamatan dan menjadi tumpuan ekonomi 10% dari jumlah penduduk Purbalingga (Kemenristek, 2011).

Diversifikasi produk gula kristal mempunyai nilai ekonomi yang sangat prospektif, dan mempunyai nilai ekonomis tinggi. Ditingkat petani, harga gula kristal berkisar Rp. 12.000,00 sampai Rp. 13.500,00 dan relative stabil jika dibandingkan harga gula cetak. Permintaan pasar terhadap gula kelapa kristal cukup besar yakni sekitar 400 ton/tahun, tidak hanya dari dalam negeri tetapi juga dari luar negeri seperti Singapura, Jerman, Jepang, USA dan Timur Tengah (Mustaufik, 2010).

Tingginnya permintaan ini harus diimbangi dengan peningkatan kapasitas produksi di tingkat petani, diantaranya adalah peningkatan produksi nira tanaman kelapa per pohon per hari. Namun demikian, tindakan agronomi dalam pemeliharan tanaman kelapa dikalangan petani tidak pernah dilakukan sehingga produksi nira cenderung stagnan dan pada musim kering menurun drastis. Pada umumnya, tanah pada pertanaman kelapa tingkat kesuburannya rendah, dan apabila dilakukan pemupukan akan meningkatkan hasil antara 30 sampai 300 persent (Nethsinghe, 1966). Lebih lanjut Somasiri (2003) melaporkan tingkat kehilangan unsur hara K dalam pertanaman kelapa cukup tinggi baik terserap malalui bagian tanaman, tercuci maupun bereaksi dengan unsur hara lainnya sehingga defisien unsur hara K.

Produksi nira pada musim kering pada umumnya menurun sampai 50% (Paryono, 2014), sedangkan tindakan pemupukan melalui perakaran tidak memberikan pengaruh yang cepat. Tindakan pemulihan kecukupan hara tanaman memerlukan terobosan dengan aplikasi pupuk daun melalui umbut sehingga lebih tersedia bagi tanaman. Mujiono *et al.*, (2006) menyatakan bahwa pupuk organic cair (POC) SO-Kontan fert merupakan pupuk daun mengandung unsur hara N, P, dan K yang tinggi serta mengandung unsur hara mikro. Hal ini membuka peluang untuk mengembalikan tingkat produktivitas tanaman kelapa pada musim kering dengan aplikasi POC tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mengkaji pengaruh aplikasi SO-Kontan fert melalui umbut tanaman kelapa terhadap produksi nira pada musim kering.

METODE PENELITIAN

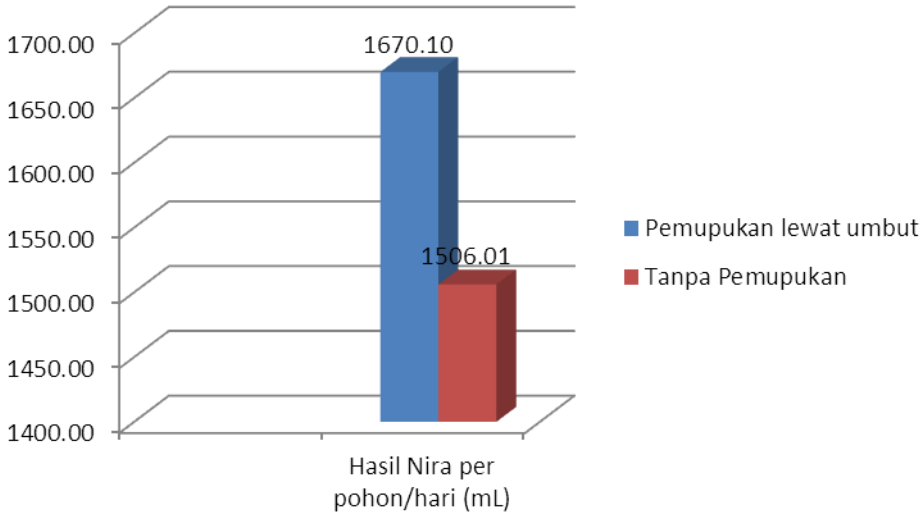
Penelitian dilakukan di Desa Candinata Kec. Kutasari Kab. Purbalingga pada bulan Agustus 20015, dengan mengambil obyek penelitian tanaman kelapa milik rakyat di deres niranya sebanyak 100 pohon. Tanaman kelapa rata-rata bermur 10-15 tahun dan jenis Kelapa Hijau Dalam. Perlakuan yang dicoba yakni pemupukan tanaman kelapa dengan POC SO-Kotan fert melalui umbut, dan Tanpa pemupukan.

Pemupukan dilakukan dengan konsentrasi 16 mL/L, dan dosis aplikasi per pohon 0,5 L. Pengambilan data dilakukan satu minggu setelah aplikasi selama tiga minggu berturut-turut. Variabel yang diamati antara lain hasil nira per hari (mL), derajat keasaman nira (pH) dengan menggunakan pH meter dan brix gula diukur dengan menggunakan

refractometer. Data yang diperoleh dianalisis dengan t-test dan disajikan dalam bentuk grafik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

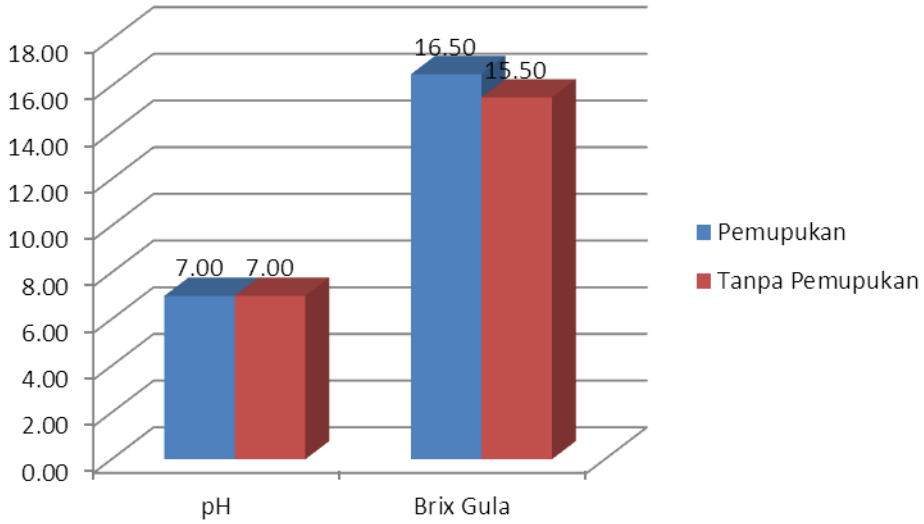
Demplot pemupukan dilakukan dengan perlakuan pemupukan tanaman kelapa dengan menggunakan pupuk organic cair (POC) SO-Kontan Fert, dan sebagai pembanding tanaman kelapa tanpa pemupukan. Mengingat kondisi cuaca musim kemarau, pemupukan tanaman kelapa dilakukan melalui umbut, dengan konsentrasi aplikasi 16 mL/L dan volume aplikasi 0.5 L/pohon dengan interval 2 minggu sekali.



Gambar 1. Produksi nira tanaman kelapa setelah pemupukan

Pemupukan tanaman kelapa menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan tanpa pemupukan (Gambar 1). Pemupukan mampu meningkatkan produksi nira sebesar 10.89% dibandingkan tanpa pemupukan. Kesediaan hara sangat diperlukan dalam produksi nira, terutama hara makro, dan ketersediaan air. Kondisi cuaca dan musim saat demplot diperkirakan sangat berpengaruh terhadap volume nira yang dihasilkan. Prawoto *et al.*,(2002) melaporkan bahwa setiap tahun tanaman kelapa yang dipanen nira mengangkut air 25 kali lipat lebih besar dibanding yang dipanen buah kelapa, disamping itu nira juga mengangkut sebagian besar unsur hara makra sebanyak 1,2 sampai 3,2 kali lipat dari yang diambil dalam panen kelapa buah, bahkan penyerapan unsur Na oleh nira sekitar 19 kali lebih banyak daripada yang diangkut dalam panenan kelapa buah. POC SO-Kontan mampu

menyediakan hara yang cepat tersedia melalui umbut karena mengandung unsur hara yang lengkap. Menurut Mujiono *et al.*, (2006) POC SO-Kontan fert mengandung N sebesar 9856 ppm; P : 124,81 ppm; K : 1904,492 ppm; Ca : 8318,643 ppm: Mg : 94,715 ppm dan S : 5683,400 ppm.



Gambar 2. pH dan kadar gula (brik gula) nira kelapa

Kualitas nira yang dihasilkan dari tanaman kelapa yang dipupuk menunjukkan pH nira yang tidak berbeda dengan tanpa pemupukan yakni pada nilai pH 7 (Gambar 2.). pH nira yang tidak dipupuk maupun yang dipupuk tidak menunjukkan perbedaan, yang disebabkan oleh penggunaan laru yang sama. Penambahan laru dalam pongkor berupa bahan formulasi bahan alami yang ditambah kapur menyebabkan pH nira pada kondisi netral. Penambahan dimaksudkan untuk meningkatkan pH nira sehingga tidak mudah rusak oleh jamur atau kapang melalui proses fermentasi. Pada pH rendah dapat merangsang terjadinya pertumbuhan sel-sel yeast dan bakteri pembentuk asam asetat, sehingga komponen sukrosa akan berubah menjadi asam asetat dan alcohol; dan apabila dibuat gula akan menjadi higroskopis dan meleleh (Kristianingrum, 2009). Nilai pH nira pada kisaran pH netral menunjukkan bahwa nira yang dihasilkan memiliki kualitas yang baik, dan akan dihasilkan gula kelapa yang berkualitas. Pada kondisi pH netral proses fermentasi dapat dihambat, sehingga kandungan total padatan tetap stabil dan produksi asam asetat dan alcohol dapat dihambat (Mulyawanti *et al.*, 2011).

Perlakuan pemupukan POC melalui umbut mampu meningkat brik gula lebih tinggi. Tanaman yang dipupuk mempunyai brix gula 16.5, sedangkan tanpa pemupukan hanya 15.50. Hal ini menunjukkan bahwa pemupukan tanaman melalui mampu meningkatkan brix gula sebesar 6.45%. Kandungan hara POC SO-Kontan fert mampu meningkatkan hara tanaman khususnya K, dimana kandungan hara K pupuk SO-Kontar fert cukup tinggi yakni 1904,492 ppm. Unsur hara K sangat dibutuhkan oleh tanaman sebagai katalisator proses metabolism tanaman. Menurut Sucipto (2010) tanaman yang menghasilkan gula selain memerlukan hara N, juga sangat memerlukan kalium. Unsur hara K dalam kondisi cukup akan mempengaruhi serapan unsur hara dan mineral lainnya sehingga partisi asimilat ke bagian generative akan meningkat.

KESIMPULAN

Aplikasi POC SO-Kontan fert melalui umbut pada tanaman kelapa mampu meningkatkan produksi nira sebesar 10.89% per hari, dan nilai brix gula meningkat sebesar satu point pada musim kering.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada para Petani Penderes Desa Candinata Kec. Kutasari Purbalingga; Vinda, Miftahulhuda, dan Syifa yang telah membantu pelaksanaan dilapang; Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi yang telah membiayai kegiatan ini melalui Hibah KKN Pendidikan Pemberdayaan Masyarakat (PPM) tahun 2015.

DAFTAR PUSTAKA

Kemenristek. 2011. One Village One Product, Kawasan Percontohan Purbalingga. *On-line.* http://www.ristek.go.id/index.php/module/News+News/id/8939/print

Kristianingrum, S. 2009. *Potensi nira dari buah kelapa*, FMIPA UNY, Jogjakarta.

Mujino, C. Wibowo dan Junaedi. 2006. Pengembangan pertanian organik dengan menggunakan teknologi POC untuk menghasilkan produk organik yang efisien. Seminar Regional Pertanian Organik 2006. Fakultas Pertanian Unsoed Purwokerto. 12 hal.

Mulyawanti, I., N. Setyawan, A.N. Alam Syah, dan Risfaheri. 2011. Evaluasi mutu kimia, fisika dan mikrobiologi nira aren (*Arenga pinnata*) selama penyimpanan. *Agritech* 31(4): 325-332.

Mustaufik. 2010. Evaluasi keamanan pangan dan penyimpangan mutu gula kelapa kristal (gula semut) di kawasan home industri gula kelapa Kabupaten Banyumas dan Purbalingga. *On-line*. http://lontar.ui.ac.id/opac/themes/libri2/detail.jsp?id=133654&lokasi=lokal.

Nethsunghe, D.A. 1966. The application of isotopes in fertilizer research on the coconut palm. *Ceylon Cocon. Quart*. 17: 61-72.

Paryono, T. 2014. *Komunikasi Pribadi.*

Prawoto, A.A., F. Azis, dan Suhartoyo. 2002. Kajian agronomis dan ekonomis penggunaan kelapa sebagai penaung tanaman kakao yang dipanen nira dan buah. *Pelita Pcrkebunan* 8(1): 10-21.

Somasiri, L.L.W., D. M. D. I. Wijebandara, B. D. P. Panditharatna, S. Sabaratnam and C.P.A. Kurundukumbura. 2003. Loss of nutrients in a high yielding coconut plantation through removal of plant materials from the field. *Cocos* 15: 12 – 22.

Sucipto. 2010. Efektifitas cara pemupukan terhadap pertumbuhan dan hasil beberapa varietas sorghum manis. *Embryo* 7(2): 67-74.

AKTIVITAS PROTEASE DAN AMILASE PADA SALURAN DIGESTI IKAN LUNJAR PADI, *Rasbora argyrotaenia* Blkr.

Oleh

Untung Susilo*) dan Farida Nur Rachmawati
Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto
)email : susilo.utg@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui aktivitas protease dan amilase digesti ikan lunjar padi yang diinkubasi dengan pH dan temperatur berbeda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas protease dipengaruhi oleh pH inkubasi ($p<.05$), namun tidak dipengaruhi oleh perbedaan temperatur inkubasi enzim ($p>.05$), sedangkan temperatur inkubasi enzim secara signifikan mempengaruhi aktivitas amilase ($p<.05$). Kesimpulan, aktivitas protease optimal pada suasana netral hingga sedikit alkalis (pH 6,9 -8,1) dan aktivitas amilase optimal pada temperatur 24 – 40^{o}C.
Kata kunci : *amilase, pH, proteas, temperatur*
ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the activity of digestive protease and amylase Silver Rasbora fish incubated with different pH and temperature. The results showed that protease activity was influenced by the pH of incubation ($p <.05$), but was not affected by difference temperature incubation ($p> .05$), while the incubation temperature significantly affects the activity of amylase ($p <.05$). In conclusion, the optimal protease activity on neutral to slightly alkaline conditions (pH 6.9 -8.1) and amylase activity was optimal at temperatures 24 - 40 ° C.
Keywords : *amilase, pH, proteas, temperature*

PENDAHULUAN

Keberhasian domestikasi ikan liar, seperti lunjar padi (*Rasbora argyrotaenia* Blkr.) diantaranya akan sangat tergantung pada pengetahuan biologi ikan tersebut. Pengetahuan biologi yang meliputi tipe pertumbuhan dan faktor kondisi (Dina, 2011; Lisna, 2011), tingkat kematangan gonad dan fekunditas (Dina , 2011; Lisna, 2011; Astuti, 2012), komposisi pakan (Sulistiyarto, 2012), sebaran dan kelimpahan (Dina, 2011; Astuti, 2012) telah pula dikaji. Namun demikian, pengetahuan yang terkait dengan pemanfaatan pakan dan nutrisi oleh ikan lunjar padi, terutama yang berkaitan dengan aktivitas enzim yang berhubungan dengan kapasitas pencernaannya, tampaknya belum banyak dikaji.

Pengkajian aktivitas enzim digesti baik pada beberapa spesies ikan sub-tropika maupun tropika, telah banyak dilakukan, diantaranya pada ikan *sturgeon*, *Acipenser naccarii* (Furne *at al*., 2005), *herbivorous minnows* (German, 2009), *rainbow trout*, *Oncorhynchus mykiss* (Furne *et al*., 2005; Ducasse-Cabanot *et al*., 2007; Rungruangsak-Torrissen *et al*., 2009), ikan nila, *Oreochormis niloticus* L., (Tengjaroenkul *et al*., 2000; Chan *et al*., 2008; Klahan *et al*., 2009), ikan gurami, *Osphronemus gouramy* Lac. (Susilo *et al*., 2012a; 2012b), belut sawah, *Monopterus albus* Zueiw., (Susilo *et al*, 2012c) dan ikan brek, *Puntius orphoides* C.V. (Susilo & Setyaningrum, 2011; Susilo *et al*, 2012d) yang memperlihatkan perbedaan karakteristik dan respon enzim digesti terhadap kualitas nutrisi diantara spesies ikan yang telah diteliti. Namun, tidak ada informasi yang berkaitan dengan respon enzim digesti, terutama protease dan amilase, terhadap pH dan temperatur inkubasi, pada ikan lunjar padi. Informasi tentang respon enzim digesti ini sangat diperlukan untuk memahami fisiologi digesti ikan lunjar padi untuk menopang penetapan kebutuhan kualitas nutrisinya.

Aktivitas enzim digesti ikan juga dipengaruhi oleh pH dan temperatur. Studi terdahulu pada ikan brek (*Puntius orphoides* C.V.) ternyata belum menunjukkan perbedaan aktivitas protease, namun terdapat perbedaan aktivitas amilase pada inkubasi enzim di temperatur 27 dan 37^{o}C (Susilo & Setyaningrum, 2011b). Pada ikan *Glyptosternum maculatum* (karnivora) temperatur dan pH optimal untuk protease yang dijumpai di sepanjang intestin adalah 50 ^{o}C dan pH 9,0-10,0, sedangkan amilase memiliki temperatur optimal 30 ^{o}C dan pH 7,0 (Xiong *et al*., 2009). Pada ikan nila, *Oreochromis niloticus* L, aktivitas protease juga optimal pada kondisi basa, amilase aktif pada kondisi netral, sedangkan lipase aktif pada suasana netral hingga basa (Klahan *et al*., 2009). Kondisi tidak berbeda juga dijumpai pada ikan *Mekong Giant Catfish*, yang memiliki temperatur optimal untuk protese asam adalah 40-60 ^{o}C, protease basa 40-70 ^{o}C dan pada temperatur ruang (25-30 ^{o}C) aktivitas amilase dan protease dominan di intestine (Tongsiri e*t al*., 2010). Jadi tampaknya enzim digesti ikan memiliki variasi pH dan temperatur optimal untuk aktivitasnya. Namun demikian, kajian tentang aktivitas protease dan amilase ikan lunjar padi berkaitan dengan pH dan temperatur inkubasi belum dilakukan.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas enzim digesti, terutamaa protease dan amilase, pada ikan lunjar padi (*Rasbora argyrotaenia* Blkr) terhadap perbedaan pH dan temperatur inkubasi

METODE PENELITIAN

Objek penelitian yang digunakan adalah ikan lunjar padi. *R. argyrotaenia*, Blkr., sebanyak 100 ekor dengan rerata berat tubuh 2,55±0,51 g/ekor. Ikan lunjar padi diperoleh dari hasil tangkapan di perairan sungai Banjaran di wilayah Purwokerto, Banyumas.

Ikan uji yang telah diperoleh selanjutnnya diisolasi saluran digestinya. Saluran digesti selanjutnya dihancurkan menggunakan homogeniser listrik dalam larutan dingin dari buffer 50 mM Tris-HCl (pH 7,5) yang mengandung 10 mM NaCl (1 : 6 w/v). Homogenat yang diperoleh kemudian disentrifugasi menggunakan refrigerator sentrifuse dengan temperatur 4 ^{o} C pada kecepatan 12.000 rpm selama 15 menit dan supernatan yang diperoleh kemudian disimpan dalam lemari es dengan temperatur -80 ^{o}C (Thongprajukaew *et al*., 2010) dan siap digunakan untuk uji aktivitas enzim.

Kadar protein supernatan diukur dengan metode Lowry *et al*., (1951) menggunakan albumin sebagai standar. Nilai kadar protein supernatan yang diperoleh selanjutnya digunakan untuk menghitung aktivitas enzim dalam satuan per miligram protein supernatan.

Aktivitas protease sampel diukur dengan metode hidrolisis kasein (metode Furne *et al*., 2005 dengan modifikasi). Buffer yang digunakan adalah 0,1 M fosfat (pH 6,9), 0,1 M Tris-HCl (pH 8,1), 0,1 M *Glycine*-NaOH (pH 10,0) dan 0,1 M KCl-NaOH (pH 12,5). Reaksi enzim dimulai dengan mencampurkan 1 % (w/v) kasein dalam air (0,35 mL), buffer (0,35 mL) dan sampel enzim (0,05 mL) dan diinkubasi selama 30 menit pada temperatur inkubasi (30^{O}C). Setelah inkubasi 0,75 mL dari 8 % (w/v) asam trichloroacetat (TCA) ditambahkan untuk menghentikan reaksi. Untuk blanko, dilakukan prosedur yang sama kecuali ekstrak enzim ditambahkan setelah penambahan TCA ke campuran reaksi. Untuk standar dilakukan prosedur yang sama kecuali substrat diganti dengan tirosin dengan konsentrasi berbeda. Semua campuran reaksi kemudian disentrifugasi pada kecepatan 6.000 rpm selama 10 menit, setelah terlebih dahulu diendapkan selama minimal satu jam dalam refrigerator (temperatur 4 ^{o}C). Absorbansi dicatat pada panjang gelombang 280 nm. Kurva standar tirosin digunakan untuk menghitung aktivitas protease. Jumlah enzim yang

diperlukan untuk mengkatalisa pembentukan 1 µg tirosin permenit didefinisikan sebagai satu unit aktivitas enzim (Furne *et al*., 2005).

Prosedur yang sama juga dilakukan untuk mengukur aktivitas protease dengan temperatur inkubasi berbeda. Temperatur inkubasi yang digunakan adalah 20, 30, 40, dan 50 ^{o}C, sedangkan buffer yang digunakan adalah Tris-HCl dengan pH 8,1.

Aktivitas amilase diukur menggunakan metode hidrolisis pati (Furne *at al*., 2005). Buffer yang digunakan adalah 0,1 M fosfat (pH 6,9). Substrat dipersiapkan dengan melarutkan 1 % (b/v) amilum dalam 10 mM larutan NaCl, kemudian dididihkan selama 5 menit. Reaksi dimulai dengan mencampurkan subtrat (0,35 mL), buffer (0,35 mL) dan ekstrak enzim (0,05 mL). Campuran reaksi kemudian diinkubasi selama 15 menit pada temperatur inkubasi (24, 30, 40 dan 50^{O}C). Setelah inkubasi, 0,75 mL larutan 1 % asam dinitrosalisilat (DNS) ditambahkan pada campuran reaksi dan selanjutnya dimasukkan dalam air mendidih selama 5 menit. Campuran reaksi kemudian didinginkan. Pada tabung reaksi blanko dilakukan prosedur yang sama kecuali eksktrak enzim ditambahkan setelah inkubasi. Untuk standar dilakukan prosedur yang sama kecuali substrat diganti dengan D-maltosa. Semua campuran reaksi kemudian di sentrifugasi pada kecepatan 6000 rpm selama 10 menit. Setelah sentrifugasi, campuran reaksi lalu diukur absorbansinya pada panjang gelombang 540 nm. Jumlah maltosa yang dilepas dari uji ini ditentukan dari kurva standard. Aktivitas amilase dikalkulasi sebagai jumlah maltosa yang dilepaskan (mg) permenit per mg protein supernatan (Klahan *et al*., 2009).

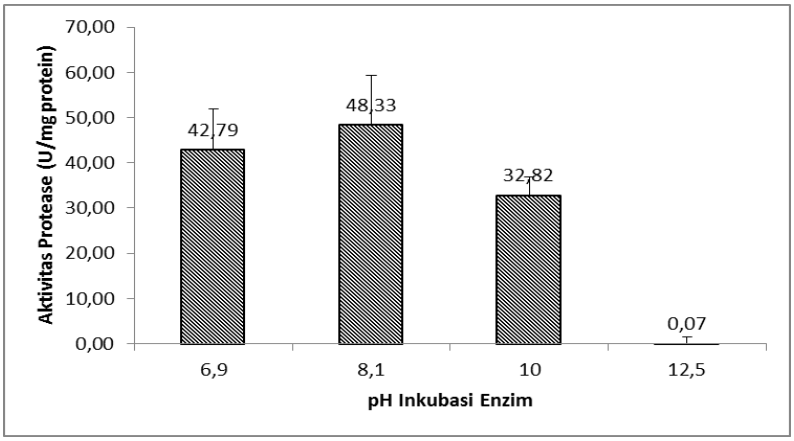
Data aktivitas protease dan amilase yang diperoleh pada penelitian ini selanjutnya diuji dengan uji F (Steel & Torrie, 1981).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Aktivitas Protease

Digesti protein pakan di saluran digesti ikan dilakukan oleh enzim yang dihasilkan oleh kelanjar pankreas. Enzim-enzim yang dihasilkan pankreas umumnya bekerja dalam suasana netral hingga alkalis, oleh karena itu uji aktivitas enzim perotease pada penelitian ini dilakukan dalam suasana netral hingga alkalis. Hasil pengamatan terhadap aktivitas protease ikan lunjar padi yang diukur dengan menggunakan *buffer* berbeda tertera pada gambar 1. Pada gambar 1 terlihat bahwa rerata aktivitas protease adalah 42,77 U/mg protein pada inkubasi dengan buffer 0,1 M fosfat (pH 6,9), 48,33 U/mg protein pada

inkubasi dengan buffer 0,1 M Tris-HCl (pH 8,1), 32,81 U/mg protein pada inkubasi dengan buffer 0,1 M Glycine-NaOH (pH 10,0) dan 0,06 U/mg protein pada inkubasi dengan buffer 0,1 M KCl-NaOH (pH 12,5). Hasil pengamatan aktivitas protease menunjukkan bahwa aktivitas protease dijumpai mengalami penurunan aktivitas pada suasana alkalis kuat terutama pada lingkungan dengan pH 10,0 -12,5. Pada suasana alkalis kuat ini, aktivitas protease mendekati nol yang menunjukkan tidak adanya aktivitas protease pada lingkungan alkalis kuat.



Gambar 1. Aktivitas protease ikan lunjar padi (*Rasbora argyrotaenia* Blkr.) pada pH inkubasi enzim yang berbeda.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perbedaan pH inkubasi yang diuji menghasilkan perbedaan yang signifikan aktivitas protease ($P<.05$), dan aktivitas protease tertinggi dijumpai pada suasana netral hingga sedikit alkalis yaitu pada pH 6,9 – 8,1 ($P<.05$). Jadi tampaknya perubahan pH inkubasi enzim menghasilkan perbedaan aktivitas protease, dan aktivitas protease optimal pada pH 6,9-8,1.

Hasil pengamatan aktivitas protease pada penelitian ini lebih tinggi dari yang diamati pada penelitian sebelumnya pada ikan *carp, seabream, goldfish* dan *tench* (Hidalgo *et al*., 1999), ikan *Adriatic sturgeon* & *rainbow trout* (Furne *et al*., 2005), *Asian bony tongue* (Natalia *et al*., 2004), *Monterey sardine* (Castilo-Yanez *et al*., 2004) dan ikan discus (Chong *et al*., 2002), namun tidak berbeda dengan hasil pengamatan pada tiga spesies ikan tuna (Prasertsan & Prachumratana, 2008). Fenomena perubahan aktivitas protease karena perubahan pH inkubasi yang diamati pada penelitian ini juga tidak berbeda dengan hasil pengamatan sebelumnya yaitu aktivitas protease mengalami penurunan pada

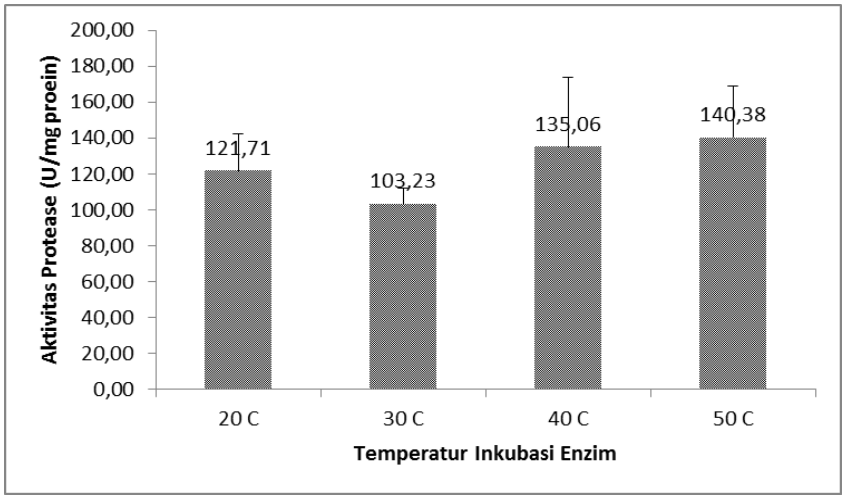
kondisi alkalis kuat, seperti yang terjadi pada ikan *sardine* (Castilo-Yanez *et al*., 2004), *Asian bony tongue* (Natalia *et al*., 2004), *seabream* (Caruso *et al*., 2009) dan *Odontibutis obscures* (Ye *et al*., 2013).

Adanya aktivitas optimal protease pada kisaran pH 6,9 – 8,1, diduga enzim yang aktif melakukan hidrolisis protein pada saluran pencernaan ikan lunjar diantaranya adalah tipsin dan kimotripsin. Studi sebelumnya pada beberapa spesies ikan menunjukkan adanya aktivitas *trypsin-like* dan *chymotrypsin-like* yang aktif pada kisaran pH tersebut seperti ditemukan pada ikan *Spotted Goatfish, Parrotfish* & *Taira* (Alencar *et al*., 2003), *Anguilla japonica* (Chiu & Pan, 2002), *Betta splendens* (Thongprajukaew *et al*., 2010) dan *Poecillia reticulata* (Thongprajukaew & Kovitvadhi, 2013).

Aktivitas enzim, selain dipengaruhi oleh pH, juga dipengaruhi oleh temperatur lingkunganya. Pada penelitian ini untuk mengamati efek perbedaan temperatur inkubasi terhadap aktivitas protease, digunakan buffer Tris-HCl dengan pH 8,1. Hasil pengukuran aktivitas protease pada temperatur inkubasi berbeda tertera pada gambar 2. Pada gambar 2 terlihat bahwa rerata aktivitas protease adalah 121,71 U/mg protein pada inkubasi dengan temperatur 20^{o}C, 103,23 U/mg protein pada inkubasi dengan temperatur 30^{o}C, 135,06 U/mg protein pada inkubasi dengan temperatur 40^{o}C dan 140,38 U/mg protein pada inkubasi dengan temperatur 50^{o}C. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perbedaan temperatur inkubasi yang diuji menghasilkan perbedaan yang signifikan aktivitas protease ($P<.05$). Jadi tampaknya perbedaan temperatur inkubasi yang diuji menghasilkan perubahan yang signifikan aktivitas protease pada ikan lunjar padi.

Aktivitas protease yang terukur pada penelitian ini tampaknya dipengaruhi oleh temperatur inkubasi yang diuji, namun demikian temperatur yang diujikan masih dalam kisaran temperatur aktivitas, karena aktivitas protease masih meningkat pada temperatur 50^{o}C. Fenomena yang sama dijumpai pada beberapa spesies ikan telah diteliti, seperti pada *yellowfin tuna* (*Thunnus albacares*), *skipjack tuna* (*Katsuwonus pelamis*) dan *tonggol tuna* (*Thunnus albacares*) temperatur 55^{o}C merupakan aktivitas optimal protease (Klomklao *et al*., 2004), *45^{o}C untuk protease ikan Crevalle Jack, Spotted Goatfish,* & *Traira* serta ikan *Sardinops sagax caerulea* (Alencar *et al*., 2003; Caltillo-Yanez *et al*., 2004), 30-60^{o}C untuk protease ikan Betta splendens Regan (Thongprajukaew *et al*., 2010) dan 50^{o}C untuk protease ikan *Poecilia reticulata* (Thongprajukaew & Kovitvadhi, 2013). Jadi diduga

perubahan aktivitas protease pada ikan lunjar baru akan terjadi bila berada pada temperatur dibawah 20^{o}C atau diatas 50^{o}C.



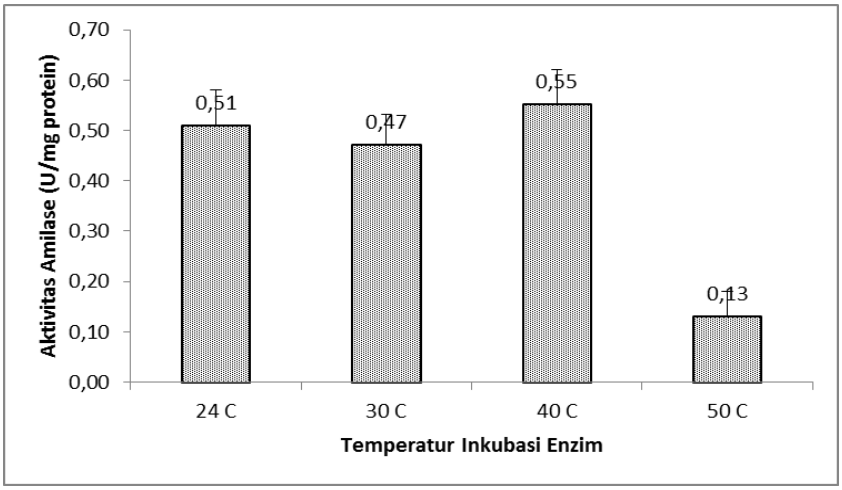
Gambar 2. Aktivitas protease ikan lunjar padi (*Rasbora argyrotaenia* Blkr.) pada temperatur inkubasi enzim yang berbeda.

2. Aktivitas Amilase

Hidrolisis amilum di saluran pencernaan ikan dilakukan oleh getah pankreas yaitu amilase pankreas. Proses digesti di intestine oleh amilase pankreas dilakukan pada lingkungan netral hingga alkalis. Pada penelitian ini aktivitas amilase diukur menggunakan buffer 0,1 M fosfat (pH 6,9) dengan temperatur inkubasi yang berbeda. Hasil pengukuran aktivitas amilase digesti ikan lunjar padi tertera pada gambar 3. Pada gambar 3 terlihat bahwa rerata aktivitas amilase adalah 0,51 U/mg protein pada inkubasi dengan temperatur 24^{o}C, 0,47 U/mg protein pada inkubasi dengan temperatur 30^{o}C, 0,55 U/mg protein pada inkubasi dengan temperatur 40^{o}C dan 0,13 U/mg protein pada inkubasi dengan temperatur 50^{o}C. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perbedaan temperatur inkubasi yang diuji menghasilkan perbedaan yang signifikan aktivitas amilase (P<.05), dan aktivitas amilase dijumpai tinggi pada suasana temperatur 24-40^{o}C dan mengalami penurunan pada temperatur inkubasi 50^{o}C.

Aktivitas amilase yang terukur pada penelitian ini lebih tinggi dari pada yang telah diteliti sebelumnya pada ikan *Parachanna obscura & Gymnarchus niloticus* (Fagbenro *et al.*, 2005), *Gilthead Sea-bream, Sparus aurata* (Eroldoğan *et al*., 2008), *Oreochromis niloticus* (Klahan *et al*., 2009), namun lebih rendah dari yang terukur pada ikan *Cyprinus*

carpio, Carrasius auratus, dan *Tinca tinca* (Hidalgo *et al*., 1999), *Adriatic sturgeon, Acipenser naccarii dan rainbow trout, Oncorhynchus mykiss* (Furne *et al*., 2005). Fenomena adanya perubahan aktivitas amilase dengan meningkatnya temperatur inkubasi juga teramati pada ikan *seabream, Sparus aurata,* yang kurang toleran pada temperatur lebih tinggi dari 50^{o}C (Alarcon *et al*., 2001), sedangkan sebaliknya terjadi yaitu lebih toleran pada temperatur yang lebih pada ikan *Poecilia reticulata* (Thongprajukaew & Kovitvadhi, 2013).



Gambar 3. Aktivitas amilase ikan lunjar padi (*Rasbora argyrotaenia* Blkr.) pada temperatur inkubasi enzim yang berbeda.

KESIMPULAN

Aktivitas protease digesti ikan lunjar padi dipengaruhi oleh perbedaan pH inkubasi, dan pH optimal adalah 6,9 – 8,1 dan mengalami penurunan pada pH inkubasi 10-12,5, namun aktivitasnya tidak mengalami peningkatan dengan meningkatnya temperatur inkubasi. Aktivitas amilase digesti ikan lunjar mengalami perubahan dengan berubahnya temperatur inkubasi enzim, dan mengalami penurunan pada temperatur inkubasi 50^{o}C.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Kementrian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi yang telah membantu pendanaan penelitian ini melalui proyek kompetitif Fundamental untuk tahun anggaran 2015.

DAFTAR PUSTAKA

Alarcon, F.J., F.L. Garcia-Carreno and M.A.N. Toro, 2001. Effect of Plant Protease Inhibitors on Digestive Proteases in Two Fish Species, *Lutjanus argentiventris* and *L. novemfasciatus*. *Fish Physiology and Biochemistry*. 24: 179-189.\

Alencar, R.B., M.M. Biondi, Paiva, P.M.G., Vieira, V.L.A., Junior, L.B.C., and R. De Souza Bezerra, 2003. Alkaline Proteases from the Digestive Tract of Four Tropical Fishes. Braz. J. Food Technol. 6(2) : 279-284,

Astuti, E.H., 2012. Dinamika Aktivitas Reproduksi dan Populasi Lunjar (*Rasbora argyrotaenia*) Sebagai Acuan Upaya Konservasi. Tesis. Program Pasca Sarjana, Fakultas Biologi, Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto.

Caruso, G., M.G. Denaro and L. Genovese, 2009. Digestive Enzymes in Some Teleost Species of Interest for Mediterranean Aquaculture. The Open Fish Science *Journal*. 2 : 74-86

Castillo-Yanez, F.J., R. Pacheco-Aguilar, F.L. Gracia-Carreno, M.A.N. Toro, 2004. Characterization of Acidic Proteolytic Enzymes from Monterey Sardine (*Sardinops sagax caerulea*) Viscera. *Food Chemistry*. 85: 343-350.

Chan, C-R., D-N. Lee, Y-H. Cheng, D.J-Y. Hsieh and C-F. Weng, 2008. Feed Deprivation and Re-feeding on Alterations of Proteases in Tilapia, *Oreochromis mossambicus. Zoological Studies*, 47 (2) : 207 – 214.

Chiu, S.T. & B.S. Pan, 2002. Digestive protease activities of juvenile and adults eel (*Anguilla japonica*) fed with floating feed. *Aquaculture*. 205 : 141-156.

Chong, A.S.C., R. Hashim, L. Chow-Yang & A.B. Ali, 2002. Partial characterization and activities of proteases from the digestive tract of discus fish (*Symphysodon aequifasciata*). *Aquaculture*. 203: 321–333

Dina, R., M. Boer dan N.A. Butet, 2011. Profil Ukuran Panjang dan Tingkat Kematangan Gonad Ikan Bada (*Rasbora argyrotaenia*) Pada Alat Tangkap Berbeda di Danau Maninjau. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*. 37(1): 105-118.

Ducasse-Cabanot, S., J. Zambonino-Infante, N. Richard, F. Medale, G. Corraze, M. Mambrini, J. Robin, C. Cahu, S. Kaushik and Panserat, 2007. Reduce Lipid intake Lead to Change in Digestive Enzymes in the Intestine but has Minor Effects on the Key Enzymes of Hepatic Intermediary Metabolism in Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Animal*. 1(9): 1272-1282.

Eroldoğan, O.T., C. Suzer, O. Taşbozan, and S. Tabakoğlu, 2008. The Effects of Rate-restricted Feeding Regimes in Cycles on Digestive Enzymes of Gilthead Sea-bream, *Sparus aurata*. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences.* 8 : 49 – 54.

Fagbenro, O., O. Aderire, O. Fateru, I. Owolabi, O. Ogunlana, B. Akanbi, T. Fasanmi and P. Ayo-Amu, 2005. Digestive enzyme assays in the gut of *Oreochromis niloticus* L. 1757, *Parachana (Chana) obscura* Gunther 1861 and *Gymnarchus niloticus* Cuvier 1829. *Animal Research International.* 2(2): 292-296.

Furne, M.C. Hidalgo, A. Lo´pez, M. Garcı´a-Gallego, A.E. Morales, A. Domezain, J. Domezaine´, A. Sanz, 2005. Digestive Enzyme Activities in Adriatic Sturgeon *Acipenser naccarii* and Rainbow Trout *Oncorhynchus mykiss*. A Comparative Study, *Aquaculture*. 250: 391– 398

German, D.P., 2009. Do herbivorous Minnows Have "Plug-Flow Reactor" Guts? Evidence from Digestive Enzyme Activities, Gastrointestinal Fermentation, and Luminal Nutrient Concentrations. *J Comp Physiol B.* 179 : 759-771.

Hasan, M.R., 2000. Nutrition and Feeding for Sustainable Aquaculture Development in The Third Millennium. In R.P. Subasinghe, P. Bueno, M.J. Phillips, C. Hough, S.E. McGladdery and J.R. Arthus, eds. Aquaculture in Third Millenium. *Technical Proceedings of the Conference on Aquaculture in the Third Millenium*, Bangkok, Thailand, 20 -25 February 2000. pp. 193 – 219. Naca, Bangkok and FAO, Rome.

Hidalgo, M.C., E. Urea, and A. Sanz, 1999. Comparative Study of Digestive Enzymes in Fish with Different Nutritional Habits. Proteolytic and Amylase Activities. *Aquaculture*. 170 : 267 – 283.

Klahan, R., N. Areechon, R. Yoonpundh and A. Engkagul, 2009. Characterization and Activity of Digestive Enzymes in Different Sizes of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus* L.). *Kasetsart J. (Nat. Sci.)* 43 : 143 – 153.

Klomklao, S., S. Benjakul and W. Visessanguan, 2004. Comparative studies on proteolytic activity of splenic extract from three tuna species commonly used in thailand. *Journal of Food Biochemistry*. 28: 355–372

Lisna, 2011. Biologi Reproduksi Ikan Seluang (*Rasbora argyrotaenia* Blkr) di Sungai Kumpeh Jambi. *Tesis*. Program PascaSarjana, Universitas Andalas, Padang.

Lowry, O.H., N.J. Rosebrough, A.L. Farr and R.J. Randall, 1951. Protein measurement with the folin phenol reagent. *The Journal of Biological Chemestry.* 1: 265-275.

Natalia, Y., R. Hashim, A. Ali, dan A. Chong, 2004. Characterization of Digestive Enzymes in a Carnivorous Ornamental Fish, the Asia Bony Tongoe, *Scleropages formosus* (Osteoglossidae). *Aquaculture*. 233 : 305 – 320.

Prasertsan, P. and T. Prachumratana, 2008. Comparison and selection of protease and lipase sources from viseral organs of three tuna species. *Songklanakarin J. Sci. Technol*. 30(1): 73-76.

Rungruangsak-Torrissen, K., L.H. Stien, B.S. Daae, T. Vagseth, G.B. Thorsheim, D. Tobin, and O. Ritola, 2009. Different Dietary Levels of Protein to Lipid Ratio Affected Digestive Efficiency, Skeletal Growth, and Muscle Protein in Rainbow Trout Families. *Scholarly Research Exchange*. Vol 2009 : 1-13.

Steel, R.G.D. and J.H. Torrie, 1981. Principles and Procedures of Statistic a Biometrical Approach2 nd. Mc Graw Hill Book Company, Singapore.

Sulistiyarto, B. 2012. Hubungan Panjang Berat, Faktor Kondisi, dan Komposisi Makanan Ikan Saluang (*Rasbora argyrotaenia* Blkr) di Dataran Banjir Sungai Rungan, Kalimantan Tengah. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*. Vol 1(2): 62-66.

Susilo, U. dan N. Setyaningrum, 2011. Karakteristik Enzim Digesti Ikan Sidat, *Angulla bicolor* Mc Clelland, dan Ikan Brek, *Puntius orphoides* C.V., Serta Responnya Terhadap Stres Nutrisi. Laporan Penelitian. Fakultas Biologi Unsoed, Purwokerto.

Susilo, U., E. Yuwono dan F.N. Rachmawati, 2012a. Aktivitas Protease dan Amilase Digesti benih ikan gurami, *Osphronemus gouramy* Lac. *Makalah Seminar Nasional Indo Aqua-Fita*. 8-11 Juni 2012, Makasar, Indonesia.

Susilo, U., E. Yuwono, F.N. Rachmawati and S. Priyanto, 2012b. Protease and Amylase Activities in Giant Gouramy, *Osphronemus gouramy* Lac. With Different Size as Basic Information to Feed Formulation. *Proceding International Conference of Aquaculture Indonesia*. Pp. 157-161. 8-9 December 2012, Semarang, Indonesia.

Susilo, U., N. Setyaningrum dan F.N. Rachmawati, 2012c. Aktivitas Protease Digesti Belut Sawah, *Monopterus albus* Zuiew., Serta Responnya terhadap Stres Nutrisi. *Prosiding Seminar Nasional Tahunan IX Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan Tahun 2012*. *Jilid I. Bud,idaya Perikanan.* 14 Juli 2012, Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian, UGM. GN-08: 1-6

Susilo, U.,N. Setyaningrum dan F.N. Rachmawati, 2012d. Karakteristik Enzim Digesti Ikan Sidat, *Angulla bicolor* Mc Clelland, dan Ikan Brek, *Puntius orphoides* C.V., Serta Responnya Terhadap Stres Nutrisi. Laporan Penelitian. Fakultas Biologi Unsoed, Purwokerto.

Tengjaroenkul, B., B.J. Smith, T. Caceci and S.A. Smith, 2000. Distribution of Intestinal Enzyme Activities Along the Intestinal Tract of Cultured Nile Tilapia, *Oreochromis niloticus* L., *Aquaculture*. 182 : 317 – 327.

Thongprajukaew, K., U. Kovitvandhi, A. Engkagul and K. Rungruangsak-Torrissen, 2010. Temperature and pH Characteristics of Amylase and Lipase at Different Developmental Stages of Siamase Fighting Fish (*Betta splendens* Regan, 1910). *Kasetsart J. (Nat. Sci.)* 44: 210-219.

Thongprajukaew, K. and U. Kovitvadhi, 2013. Effects of sex on characteristics and expression levels of digestive enzymes in the adult guppy, *Poecilia reticulata*. *Zoological Studies*. 52(3): 1-8.

Tongsiri, S., K. Mang-Amphan and Y. Peerapornpisal, 2010. Characterization of Amylase, Cellulase and Proteinase Enzyme in Stomach and Intestine of the Mekong Giant catfish Fed with Various Diets Consisting of *Spirulina*. *Current Research Journal of Biological Sciences*. 2(4): 268-274.

Xiong, D.M., C.X. Xie, H.J. Zhang and H.P. Liu, 2009. Digestive Enzymes Along Digestive tract of a carnivorous Fish *Glyptosternum maculatum* (Sisoridae, Siluriformes). *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. 95: 56-64.

Ye, J.S., X.J. Chen and Y. Zhu, 2013. Influence of pH on survival, growth and activities of digestive enzymes of *Odontobutis obscures*. *Advance Journal of Food Science and Technology*. 5(9): 1234-1237

"KONDISI HEMATOLOGI IKAN KOI (*Cyprinus carpio Koi*) YANG TERINFEKSI BAKTERI *Aeromonas salmonicida* PASCA PERENDAMAN EKSTRAK *Gracilaria Verrucosa*"

Oleh

Moh. Awaludin Adam[*)] dan Abdul Muqsith
Akademi Perikanan Ibrahymi, Situbondo
email : ar.adam87@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian dilakukan untuk mengetahui kondisi hematologi dan total protein plasma ikan koi (*Cyprinus carpio Koi*) setelah perendaman ekstrak *Gracilaria verrucosa*. Rancangan penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap, 5 perlakuan dan 3 kali ulangan. Hasil penelitian berdasarkan uji ANOVA menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata pada total eritrosit, namun tidak berbeda nyata pada jumlah limfosit, monosit dan neutrofil. Total protein plasma pada ikan perlakuan yang terinfeksi terlihat pita-pita protein yang semakin tipis. Perlakuan dosis perendaman 19 ppm memberikan pengaruh nyata pada sistem humoral dan seluler ikan koi pasca infeksi**.**
Kata kunci *: total protein plasma, ekstrak, daya tahan tubuh, humoral, seluler*

ABSTRACT

The study was conducted to determine hematology and total plasma protein of infected koi (*Cyprinus carpio*) after immersion in the extract of *Gracillaria verrucosa*. The experimental design of this research was Completely Randomized Design. Different doses of extract were used five treatments and three replicates. Data was analyzed by using ANOVA (one-way) there were significant different of total eritrocyte, but not significant different at total limfocyte, monocyte and neutrofyle. Total protein plasma at treatments of fish infected, showed protein of ben thinner. Doses immersion treatments at 19 ppm get significant effects of humoral and celluler system the infected of koi fish .

Keywords *: Gracilaria verrucossa, extract, immune respone*

PENDAHULUAN

Penyakit ikan koi yang disebabkan oleh bakteri *Aeromonas salmonicida*, belakangan ini semakin meningkat. Infeksi bakteri ini dapat menyebabkan kematian masal pada budidaya ikan koi. Zonneveld *et al.*, (1991) dalam penelitiannya menyatakan bahwa kasus terbesar gagalnya panen pada budidaya intensif ikan koi disebabkan adanya serangan penyakit infeksi. Penyakit infeksi dapat disebabkan oleh bakteri, parasit, jamur dan virus yang secara normal hidup dan berada di perairan. Penyakit infeksi dapat dipicu melalui

penyakit non-infeksi yaitu karena meningkatnya stres, intoksikasi dan menurunnya kualitas lingkungan.

Penggunaan bahan-bahan kimia dan antibiotik tersebut akan menimbulkan masalah baru yaitu dapat meningkatkan pencemaran lingkungan (Rairakhwada *et al.,* 2007). Penelitian penggunaan obat-obatan dan antibiotik sudah banyak diterapkan untuk penanggulangan penyakit ikan, seperti penggunaan oxy*tetracycline* (Jun *et al.*, 2010) dan adanya akumulasi residu antibiotik dalam jaringan ikan yang akan mempengaruhi pertumbuhannya dan resistensi terhadap obat-obatan serta adanya imunosupresi (Maqsood *et al.,* 2009). Sehingga diperlukan suatu upaya dalam menghindari penggunaan antibiotik dan obat-obatan tersebut diatas beserta dampaknya, diperlukan berbagai alternatif metode untuk dapat meningkatkan kekebalan ikan terhadap penyakit dalam suatu kegiatan usaha budidaya ikan air tawar (Selvaraj *et al.,* 2006).

Salah satu alternatif penanggulangan penyakit melalui peningkatan kekebalan ikan terhadap penyakit adalah menggunakan bahan-bahan aktif dari rumput laut. Penggunaan ekstrak *Gracilaria verucosa* untuk meningkatkan respon imun udang windu (Maftuch *et al*., 2012). Belum banyak penelitian yang dilakukan khsususnya mengenai pemanfaatan bioaktif rumput laut dari jenis *Gracilaria verucosa* ini sebagai kandidat peningkat respon imun pada ikan koi.

Oleh karena itu, diperlukan suatu penelitian untuk mengetahui bagaimana kondisi hematologi dan total protein plasma ikan koi sebelum dan setelah perendaman ekstrak *Gracilaria verucosa* sebagai kandidat dalam peningkatan respon imun ikan dengan melakukan uji tantang terhadap bakteri patogen *Aeromonas salmonicida*.

METODE PENELITIAN

Pembuatan ekstrak *Gracillaria verrucosa*

Ekstrak rumput laut ***Gracillaria verrucosa*** diperoleh dengan melakukan maserasi sampai proses difraksi menggunakan etil asetat dengan perbandingan 1 : 3 dan dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali. Selanjutnya dilakukan uji kuantitatif dan identifikasi menggunakan spektrofometeri UV-Vis karena umumnya senyawa kimia yang merupakan senyawa aromatik, menunjukkan serapan kuat di daerah spektrum UV-Vis.

Uji Pendahuluan

Uji pendahuluan konsentrasi perendaman ekstrak ***Gracillaria verrucosa*** adalah 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm dan 50 ppm. Berikut dilanjutkan dengan uji LC_{50} Bakteri *Aeromonas salmonicida* dengan kepadatan bakteri 10^8 dan 10^7 sel/mL.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 5 (lima) perlakuan dan 3 (tiga) kali ulangan. Perlakuan penelitian dengan perbedaan dosis yang ditetapkan berdasarkan hasil uji dosis perendaman yang optimal yaitu 13 ppm, 19 ppm dan 25 ppm, kontrol positif dan kontrol negatif yang diulang sebanyak 3 kali. Perlakuan pemberian dosis perendaman ekstrak *Gracilaria verrucosa* sebagai berikut :

Perlakuan A = pemberian dosis ekstrak13 ppm

Perlakuan B = pemberian dosis ekstrak 19 ppm

Perlakuan C = pemberian dosis ekstrak 25 ppm

Kontrol Positif = ikan tanpa perlakuan

Kontrol Negatif = pemberian bakteri kepadatan 10^7 sel/mL tanpa pemberian ekstrak *Gracilaria verrucosa*

Perlakuan

Ikan uji menggunakan ikan koi yang berukuran 7-10 cm. Perendaman dilakukan dalam wadah akuarium dengan volume 2000 m dan masing-masing berisi 10 ekor. Penelitian dilakukan selama 20 hari terhitung dari persiapan hingga pengujian hematologi dan total protein plasma.

Setelah direndam ekstrak *Gracilaria verrucosa* selama 3x24 jam sesuai dengan hasil pada LC_{50}, kemudian ikan Koi diinfeksi dengan bakteri *A. salmonicida* dengan kepadatan 10^7 sel/mL. selama rentang waktu perendaman sampai dengan penginfeksian bakteri, dilakukan pengambilan sampel darah untuk mengetahui respon imun non spesifik. Darah ikan diambil pada bagian depan sirip ekor, sirip punggung, menggunakan spuit suntik yang terlebih dahulu diberi anti koagulan dengan Na Citrate atau Na2EDTA sebanyak 0,1 ml, jarum suntik dibuat dengan kemiringan 45^o. Darah yang diambil dimasukan dalam tube dan langsung disimpan pada refrigator.

Penghitungan Jumlah Eritrosit

Darah diencerkan dalam pipet eritrosit, kemudian dimasukkan kedalam kamar hitung. Jumlah eritrosit dihitung dalam volume tertentu dengan menggunakan faktor konversi, jumlah eritrosit per µl darah. Larutan pengencer yang dipakai adalah larutan HAYEM, dengan komposisi natrium sulfat (berair kristal) 5 g; natrium klorida 1 g; merkuri klorida 0,5 g, aquadest ad 200 mL. Tetesan pertama dibuang, berikutnya diteteskan ke dalam haemositometer dan ditutup dengan kaca penutup. Perhitungan dilakukan pada 5 kotak kecil hemositometer.

Rumus :

$$\text{Jumlah Eritrosit} = \text{jumlah eritrosit terhitung} \times 10^6 \text{ sel/mL}$$

(Royan *et al*., 2014).

Perhitungan Jumlah Differensial Leukosit

Darah diencerkan dalam pipet leukosit, kemudian dimasukkan ke dalam kamar hitung. Jumlah differensial leukosit dihitung dengan volume tertentu dengan mengenakan faktor konversi jumlah differensial leukosit per µl darah dapat. Larutan TURK digunakan sebagai larutan pengencer dengan komposisi larutan gentianviolet 1% dalam air 1 ml, asam asetat glasial 1 mL, aquadest ad 100 mL. Disaring sebelum dipakai.

Total Protein Plasma

Darah sampel diambil menggunakan spuit steril volume 1 cc yang telah diisi antikoagulan Na-Sitrat 3,8%, pengambilan darah ikan dilakukan melalui arteri dorsalis, darah diambil sebanyak 0,2-0,3 cc. Tetes darah pertama dibuang dan tetes selanjutnya ditampung ke dalam tabung eppendof sebanyak 1 mL. Tetesan darah pertama harus dibuang karena langsung bersinggungan dengan gunting maupun jaringan di bagian tepi pada saat pemotongan pertama kali yang dikhawatirkan mengandung kontaminan. Darah kemudian disentrifus dengan kecepatan 10.000 rpm selama 10 menit pada suhu 40^0C untuk memisahkan sel darah dengan plasmanya. Pengamatan protein plasma darah melalui metode elektroforesis (SDS-PAGE) (Fatchiyah *et al*., 2006).

Analisis Data

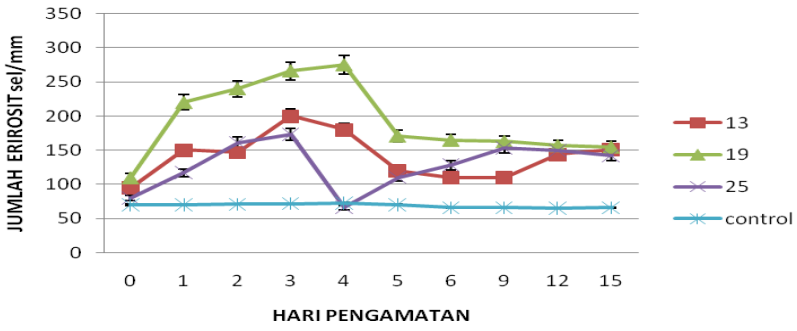
Data kondisi hematologi dan total protein plasma yang diperoleh setelah dilakukan analsia di Laboratorium Parasit dan Penyakit Ikan Ibrahimy untuk kondisi hematologi dan Laboratorium Biomedik Kedokteran Universitas Brawijaya utnuk total protein plasma. Data dianalisa secara statistic dengan analisis keragaman satu arah (*one*

way anova) menggunakan SPSS Software versi 16. Bila ada perbedaan antar perlakuan dilakukan uji lanjut. Analisa regresi dilakukan untuk mengetahui hubungan pemberian dosis perlakuan terhadap parameter yang diamati.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Hematologi : Jumlah Eritrosit

Rata-rata jumlah total eritrosit ikan koi (*Cyprinus carpio*) sebelum dan sesudah diinfeksi bakteri *Aeromonas salmonicida*, beberapa perlakuan disajikan pada Gambar 1. Hasil analisis data menggunakan analisis keragaman satu arah (*one way anova*) didapatkan bahwa jumlah sel eritrosit sebelum infeksi bakteri berbeda nyata antar perlakuan dalam taraf 5% F_{hit} : 99,161 dan nilai Sig 0,000 < 0,05. Sedangkan analisis data jumlah sel eritrosit sesudah infeksi bakteri *Aeromonas salmonicida* berbeda nyata antar perlakuan dalam taraf 5% F_{hit} : 27,071 dan nilai Sig 0.000 < 0,05. Terdapat pengaruh pada percobaan perendaman ekstrak terhadap jumlah eritrosit ikan koi.

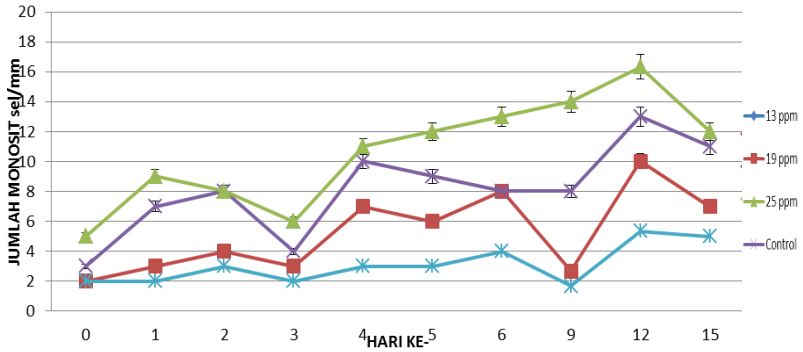


Gambar 1. Pengaruh pemberian ekstrak *Gracilaria verrucosa* terhadap eritrosit ikan koi (*Cyprinus carpio Koi*) sebelum dan sesudah diinfeksi bakteri *Aeromonas salmonicida*.

Dari data di atas dapat dilihat nilai rata-rata total eritrosit pada ikan sebelum infeksi berkisar antara $15x10^5$ sel/mm sampai $20x10^5$ sel/mm, sesudah dilakukan infeksi mengalami penurunan menjadi $10x10^5$ sel/mm sampai $15x10^5$ sel/mm. Peningkatan jumlah Jumlah eritrosit dapat terjadi karena ikan mengalami stress. Dalam tubuhnya untuk melawan benda asing. eritrosit bervariasi pada tiap spesies dan biasanya dipengaruhi oleh stres dan suhu lingkungan. Jumlah eritrosit pada ikan teleostei berkisar antara 1.05 x 10^6 sel/mm3 dan 3.0 x 10^6 sel/mm3 (Roberts 2001). Pada saat terjadi infeksi tubuh ikan cenderung memproduksi leukosit sebagai antibodi sehingga hal tersebut mengakibatkan penurunan total eritrosit.

Monosit

Rata-rata jumlah total monosit ikan koi (*Cyprinus carpio*) sebelum dan sesudah diinfeksi bakteri *Aeromonas salmonicida*, beberapa perlakuan disajikan pada Gambar 2. Hasil analisis data menggunakan analisis keragaman satu arah (*one way anova*) didapatkan bahwa jumlah monosit sebelum infeksi bakteri tidak berbeda nyata (P<0,05). Analisis data jumlah monosit sesudah infeksi bakteri *Aeromonas salmonicida* tidak berbeda nyata (P<0,05). Dari data dapat dilihat nilai rata-rata total monosit pada ikan koi (*Cyprinus carpio*) sebelum infeksi berkisar antara 2% sampai 11%, setelah dilakukan infeksi mengalami peningkatan menjadi 3% sampai 19%.

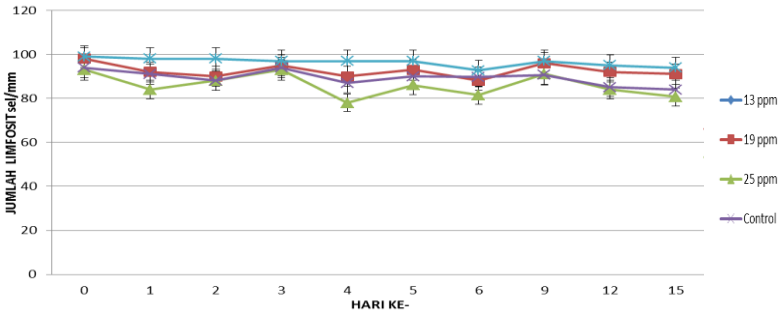


Gambar 2. Pengaruh pemberian ekstrak *Gracilaria verrucosa* terhadap monosit ikan koi (*Cyprinus carpio*) sebelum dan sesudah diinfeksi bakteri *Aeromonas salmonicida*.

Dari data di atas dapat dilihat bahwa total monosit pasca infeksi pada setiap perlakuan mengalami peningkatan. Hal ini sama dengan hasil penelitian Suhermanto *et.al.*, (2009), menyatakan bahwa presentase jumlah monosit pada ikan koi (*Cyprinus carpio*) sebelum diinfeksi *Aeromonas salmonicida* adalah sebesar 16,88%, sedangkan setelah diinfeksi sebesar 19,22%. Menurut Andayani (2009) menyatakan bahwa persentase jumlah monosit dapat mengalami peningkatan 2,4% sampai 8,45%. Pada proses inflamasi saat terjadi kerusakan jaringan oleh infeksi maupun reaksi antigen-antibodi, akan meningkatkan produksi monosit menjadi dua kali lebih banyak (Maftuch, 2007 *dalam* Suhermanto, 2011). Monosit berperan dalam fagositosis benda asing. Monosit ikan berasal dari jaringan hemapoietik yang terdapat pada ginjal dan mempunyai kemampuan membunuh agen pathogen.

Limfosit

Rata-rata jumlah total limfosit ikan koi (*Cyprinus carpio*) sebelum dan sesudah diinfeksi bakteri *Aeromonas salmonicida*, beberapa perlakuan disajikan pada Gambar 3. Hasil analisis data menggunakan analisis keragaman satu arah (*one way anova*) didapatkan bahwa jumlah limfosit sebelum infeksi bakteri tidak berbeda nyata (P>0,05). Sedangkan analisis data jumlah limfosit sesudah infeksi bakteri *Aeromonas salmonicida* tidak berbeda nyata (P>0,05). Dari data di atas dapat dilihat nilai rata-rata total limfosit pada ikan koi *(Cyprinus carpio)* sebelum infeksi berkisar antara 78% sampai 99%, setelah dilakukan infeksi mengalami penurunan menjadi 71% sampai 95 %.

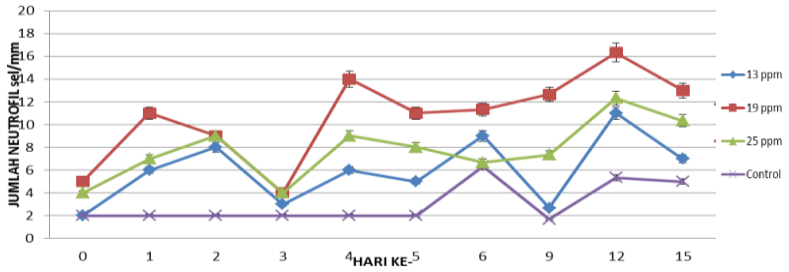


Gambar 3. Pengaruh pemberian ekstrak *Gracilaria verrucosa* terhadap limfosit ikan koi (*Cyprinus carpio*) sebelum dan sesudah diinfeksi bakteri *Aeromonas salmonicida*

Dari data di atas dapat dilihat bahwa total limfosit pasca infeksi pada setiap perlakuan mengalami penurunan. Hal ini sesuai dengan penelitian Suhermanto *et.al.*, (2011) bahwa presentase jumlah limfosit sebelum diinfeksi *Aeromonas sp* adalah sebesar 51,22%, sedangkan setelah diinfeksi sebesar 42,44%.

Neutrofil

Rata-rata jumlah total neutrofil ikan koi (*Cyprinus carpio*) sebelum dan sesudah diinfeksi bakteri *Aeromonas salmonicida*, beberapa perlakuan disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Pengaruh pemberian ekstrak *Gracilaria verrucosa* terhadap neutrofil ikan koi (*Cyprinus carpio*) sebelum dan sesudah diinfeksi bakteri *Aeromonas salmonicida*.

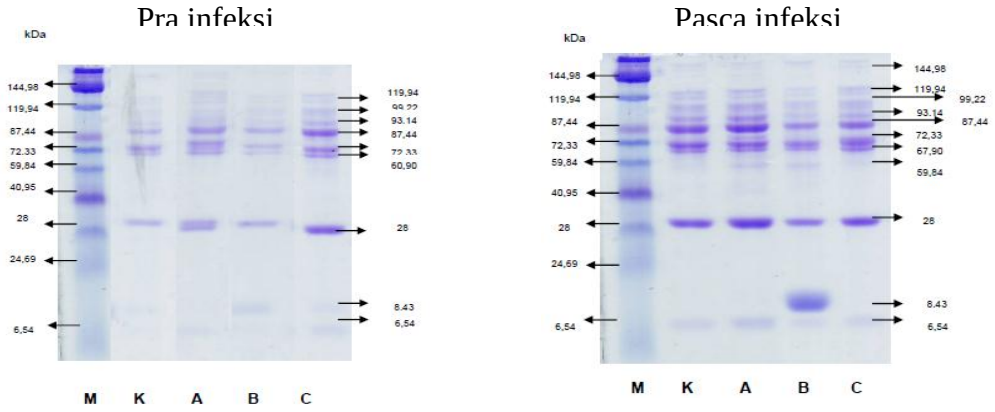
Hasil analisis data menggunakan analisis keragaman satu arah (*one way anova*) didapatkan bahwa jumlah neutrofil sebelum infeksi bakteri tidak berbeda nyata (P>0,05). Analisa data jumlah neutrofil sebelum infeksi bakteri *Aeromonas salmonicida* tidak berbeda nyata (P>0,05). Dari data diatas dapat dilihat nilai rata-rata total neutrofil pada koi (*Cyprinus carpio*) sebelum infeksi berkisar antara 2 % sampai 11 %, setelah dilakukan infeksi mengalami peningkatan menjadi 8 % sampai 22%.

Dari data diatas dapat dilihat bahwa total neutrofil sesudah infeksi pada setiap perlakuan mengalami peningkatan. Hal ini sama dengan hasil penelitian Suhermanto (2011) bahwa presentase neutrofil sebelum diinfeksi *Aeromonas sp* adalah sebesar 28,77% dan setelah diinfeksi sebesar 35,55%. Menurut Andayani (2009), jumlah neutrofil mengalami peningkatan dengan semakin terinfeksi bakteri. Neutrofil menunjukkan aktivitas fagositik yaitu mampu menyerang dan membunuh bakteri, virus-virus dan agen-agen lain yang merugikan atau berbahaya yang menyerang tubuh. Peran utamanya adalah pertahanan awal imunitas non-spesifik terhadap infeksi bakteri (Vadstei, 1997 *dalam* Andayani, 2009).

Protein Plasma Darah

Hasil penelitian dengan menggunakan elektroforesis SDS PAGE menunjukkan gambaran profil pita-pita protein atau pemisahan protein berdasarkan berat molekulnya. Tebal tipisnya pita yang terbentuk dari pita protein menunjukkan kandungan atau banyaknya protein yang mempunyai berat molekul yang sama yang berada pada posisi pita

yang sama. Profil atau pola protein dan jumlah berat molekul sampel plasma darah sebelum infeksi dan setelah terinfeksi dapat dilihat Gambar 5.



Gambar 5. Hasil Elektroporesis (I) Pra Infeksi, (II) Pasca Infeksi, (M) Marker, (K) Perlakuan Kontrol (A) Perlakuan 13 ppm, (B) Perlakuan 19 ppm dan (C) Perlakuan 25 ppm

Gambar diatas menunjukkan protein plasma darah ikan koi sebelum terinfeksi terdapat pita protein yang semuanya ada pada perlakuan yaitu dengan berat molekul 119,94 kDa; 99,23 kDa; 93,15 kDa; 87,44 kDa; 72,34 kDa; 67,90; 28 kDa; 8,43 kDa dan 6,55 kDa. Dan untuk perlakuan pemberian total rumput laut *Gracillaria verrucossa* yang diberikan ternyata muncul 1 pita protein baru yaitu pada perlakuan A (dosis 13 ppm) dengan berat molekul 6,54 kDa dan perlakuan B (dosis 19 ppm) dan Perlakuan C (dosis 25 ppm) terdapat 2 pita protein baru dengan berat molekul 8,43kDa dan 6,54kDa.

Setelah dilakukan infeksi, terdapat perubahan tingkat ketebalan pita-pita proteinnya dan jumlah protein pita protein menjadi berkurang dan terbentuk pita-pita protein baru. Setelah infeksi, muncul pita baru yaitu pada kontrol protein 144,98kDa dan 6,54kDa perlakuan A (dosis 13 ppm) protein 144,98kDa; 59,84kDa dan perlakuan B (dosis 19 ppm) protein 144,98kDa; 59,84kDa. Sedangkan pada perlakuan C (dosis 25 ppm) protein1 44,98kDa saja. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian ekstrak berpengaruh terhadap perubahan pita-pita protein, dimana terlihat pada dengan perlakuan pemberian total . Menurut Andayani (2008) bahwa hasil elektroforesis plasma protein menunjukkan ketebalan pita-pita protein terlihat lebih tipis pada ikan yang terinfeksi. Bakteri dapat menyebar pada jaringan sehingga terjadi proses infeksi dan peradangan.

Menurut Andayani (2007), menjelaskan bahwa perubahan protein tersebut dipengaruhi oleh adanya aktifitas bakteri pasca infeksi dalam tubuh ikan. Kemudian mempengaruhi adanya kerusakan pada protein – protein tertentu sehingga protein tersebut hilang. Dalam plasma darah terdapat beberapa komponen yang berfungsi dalam sistem kekebalan tubuh. Globulin gamma berfungsi melindungi tubuh terhadap infeksi, karena globulin inilah yang merupakan antibodi utama yang melawan infeksi dan keracunan. Tizard (1988) menyatakan bahwa semakin besar berat molekulnya, semakin imunogenik tetapi tidak menutup kemungkinan protein dengan berat molekul kecil dapat bertindak sebagai imunogen, walaupun molekul besar jauh lebih baik.

KESIMPULAN

- Peranan pemberian ekstrak *Gracilaria verrucosa* sebagai kandidat peningkat respon imun pada ikan koi memberikan data peningkatan yang signifikan yaitu antara 5%-10% pada kondisi hematologi dan total protein plasma ikan.
- Hasil penelitian berdasarkan uji ANOVA menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata pada total protein plasma ($p<0,05$). Hal ini berarti adanya pengaruh perendaman ekstrak *Gracilaria verucossa* terhadap kondisi humoral ikan koi. Sedangkan pada kondisi hematologi tidak berbeda nyata yang berarti perendaman tidak berpengaruh terhadap kondisi seluler ikan koi dengan dosis optimal perendaman 19 ppm**.**

DAFTAR PUSTAKA

Andayani, S., Rustidja, Sukoso, Y. Risjani and M. Fajar. 2007. Pengaruh Senyawa Aktif Alkaloid Ubur-Ubur (*Bougainvillia sp*) Dalam Pakan Terhadap Makrofag Ginjal Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*). Jurnal Penelitian Perikanan Vol. 10 no.1. Faperik Unibraw. Hal. 102- 106

Andayani, S. 2008. Pengaruh Bioaktif Alkaloid Ubur-Ubur (*Bougainvillia sp.*) Sebagai Imunostimulan Terhadap Aktifitas Respon Immun Non Spesifik Serta Kelulusan Hidup (RPS) Ikan Kerapu Macan (Epinephelus fuscoguttatus). Disertasi. Program Pasca Sarjana Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Hal 78-79.

Bijanti, R., 2005. Hematologi Ikan Teknik Pengambilan Darah dan Pemeriksaan Hematologi Ikan. Bagian Ilmu Kedokteran Dasar Veteriner. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya.

Fatchiyah., E.L. Arumingtyas., S. Widyarti., dan S. Rahayu. 2006. Analisa Biologi Molekuler: Isolasi DNA, PCR, Immunobloting, dan Isoenzyme. Universitas Brawijaya. Malang. Hal 59, 76, 78-80.

Jun, WJ., Ji HK., Dennis KG., Casiano HC. Jr., Jee EH., Sang PS., and Se CP., 2010. Occurence of tetracycline-resistant Aeromonas salmonicida infection in Korean Cyprinid loach (Misgurnus anguillicaudatus). Page 849 - 855

Maftuch, M.H. Toban, Y. Risjani, 2012. Administration of marine algae (Gracilaria verrucosa) immunostimulant enhances some innate immune parameters in black tiger shrimp (Penaeus monodon Fabricius) against Vibrio harveyi infection. Journal of Applied Sciences research. 58JASR. p 1052-1058.

Maqsood, S., M.H. Samoon, P. Singh, 2009. Immunomodulatory and Growth Promoting Effect of Dietary Levamisole in Cyprinus carpio Fingerlings Against the Challenge of Aeromonas hydrophila. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 9: 111-120.

Nazir, M., 2009. Metode Penelitian. Cetakan ketujuh, Penerbit Ghalia Indonesia. Hal. 54, 63, 122, 221

Rairakhwada., Dina, A.K. Pal, Z.P. Bhathena, N.P. Sahu, A. Jha, S.C. Mukherjee, 2007. Dietary microbial levan enhances cellular non-specific immunity and survival of common carp (Cyprinus carpio) juveniles. Fish & Shellfish Immunology 22 : 477-486.

Royan, F, Sri Rejeki, dan A.H. Condro Haditomo. 2014. Pengaruh Salinitas yang Berbeda Terhadap Profil Darah Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 3. **(2)**:109-117.

Selvaraj, V., K. Sampath, V. Sekar, 2006. Adjuvant and immunostimulatory effects of b-glucan administration in combination with lipopolysaccharide enhances survival and some immune parameters in carp challenged with Aeromonas hydrophila. Veterinary Immunology and Immunopathology 114. p : 15–24.

Tizard, I.R., 1982. An Introduction of Veterinary Immunology. W. B. Saunders Company. 254-257.

Zonneveld, N., Huisman, E.A., dan Boon, J.H., 1991. Prinsip-Prinsip Budidaya Ikan. Alih bahasa, Penerbit PT. Gramedia Jakarta. Hal 159-160.

TANGGAP GENOTIPE BAWANG MERAH TERHADAP PENAMBAHAN UNSUR SULFUR

Oleh :

Noor Farid[1)] dan Hidayah Dwiyanti[2)]
1) Staf Pengajar Program Studi Agroteknologi Faperta Unsoed
noorfarid879@gmail.com
2) Staf Pengajar Program Studi Ilmu Tehnologi Pangan Faperta Unsoed

ABSTRAK

Kandungan sulfur organik pada bawang merah dapat ditingkatkan dengan penggunaan varietas bawang merah sulfur tinggi dan pemupukan sulfur. Kandungan sulfur organik bawang merah bermanfaat untuk menekan stress oksidatif. Peningkatan sulfur bawang merah dapat dilakukan dengan peningkatan sulfur pada nutrisi. Ada hambatan dalam peningkatan sulfur pada bawang merah pada media tanah, sehingga perlu dicari alternatif. Salah satunya dengan sistem NFT. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan tanggap pertumbuhan dan hasil bawang merah dengan penambahan sulfur pada sistem NFT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada interaksi antara genotipe bawang merah dengan penambahan sulfur pada karakter panjang daun dan bobot umbi per tanaman. Penambahan sulfur dapat meningkatkan hasil pada genotipe bawang merah G_7, G_8, G_9 dan G_{10}.
Kata kunci *: genotipe, bawang merah, penambahan sulfur*

ABSTRACT

Shallot with high organic sulfur content is beneficial to health, because it can lower cholesterol. The increase in organic sulfur onion is done by the system on the NFT hydroponic cultivation. There are obstacles in the increase of sulfur in shallot on the land. This study aims to obtain patterns of growth and yield of shallot with the sulfur fortification in NFT system. The results showed that there is an interaction between genotype onion with the addition of sulfur to the character of leaf length and weight of tuber. The addition of sulfur can increase the yield on shallot genotypes G_7, G_8, G_9 and G_{10}..
Keywords *: genotypes, shallot, sulfur fortification*

PENDAHULUAN

Bawang merah dapat digunakan sebagai bahan penyedap masakan dan kesehatan. Penyakit utama yang tergolong mematikan di dunia dan Indonesia adalah hipertensi dan kanker. Kandungan sulfur organik pada bawang merah dapat menekan stress oksidatif sehingga bermanfaat bagi kesehatan. Sintesis lipid dapat ditekan dengan organosulfur

pada bawang merah, sehingga dapat mencegah timbulnya penyakit hipertensi (Kumari *et* al., 1995; Zhang *et al*. 2006).

Kandungan organosulfur pada bawang seperti alkil-sulfid dan dialil-disulfid dapat mencegah kanker (Siess *et al.*, 1997; Takada *et al.*, 1997). Pada genotipe bawang merah terdapat variasi kandungan sulfurnya. Hal ini berpotensi untuk mendapatkan genotipe bawang merah yang fungsional. Bawang merah varietas Sumenep mempunyai kandunan sulfida yang tinggi. Hasil analisis kandungan sulfur, tiopen dan tioshulfinat pada bawang merah bervariasi (Wahyu *et al.* 2005). Potensi genotipe yang bervariasi kandungan sulfurnya maka berpeluang untuk dapat dirakit bawang merah untuk kesehatan. Bawang merah lebih tersedia quercetin dari pada glukosida (Wiczkowski *et* al. 2008). Peningkatan kandungan S dapat dilakukan dengan pemupukan S pada kultur hara sistem hidroponik (Tsuneyoshi *et al.* 2006).

Bentuk S pada tanah dapat berupa sulfur organik dan sulfur anorganik. Pemberian unsur S pada lahan sawah dapat menaikkan hasil (Santoso *et al*., 1990). Unsur S pada bawang penting untuk pembentukan asam amino seperti sistin, sistein, dan metionin. Selain itu, S penting dalam pembentukan klorofil dan senyawa volatile (menguap) yang menyebabkan flavor khas bawang (Tisdale *et al*., 1990; Godevac *et al*., 2008). Kecukupan unsur S pada tanaman bawang merah adalah 0,5-1,0 persen (Jones *et al*., 1991).

Hasil pengujian pada sentra produksi bawang merah di Jawa Tengah dan Jawa Barat menunjukkan bahwa umbi bawang merah telah terkontaminasi pestisida (Makiyah dan Munarso, 2009). Lebih lanjut kandungan unsur Pb dan Cu pada tanaman bawang merah yang diambil dari sentra produksi Brebes dan Tegal telah melebihi batas ambang (P3PA, 2009). Keamanan pangan dapat ditunjang dengan adanya sistem produksi hidroponik bawang merah, varietas tahan dan penggunaan pestisida bijaksana. Hidroponik dapat menghindari adanya kontaminasi umbi oleh pestisisda, karena tanpa penggunaan pestisida dalam sistemnya. Ada perbedaan hasil dari studi sistem hidroponik substrat dan aeroponik (Sumarni dan Farid, 2005; Sumarni *et al*. 2005; 2006). Penggunaan hidroponik sistem NFT (*nutrient film technique*) telah banyak digunakan untuk produksi hortikultura. Sistem ini unsur hara dialirkan dalam talang secara tipis sehingga hara dan air dapat diserap tanaman yang ditanam dalam talang tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk

mendapatkan tanggap penambahan unsur sulfur pada pertumbuhan dan hasil bawang merah NFT.

METODE PENELITIAN

Percobaan dilakukan di *greenhouse* Laboratorium Pemuliaan Tanaman dan Bioteknologi Fakultas Pertanian Unsoed, desa Karangwangkal Purwokerto. Ketinggian tempat percobaan adalah 115 mdpl. Perobaan dilakukan pada bulan Mei sampai Juli 2015. Percobaan menggunakan 14 genotipe bawang merah (G_1 (Bima Juna), G_2 (Blekok), G_3 (Tiron), G_4, G_5, G_6, G_7, G_8, G_9, G_{10}, G_{11}, G_{12}, G_{13} dan G_{14} . Larutan nutrisi, KOH, H_3PO_4, pH meter dan Ec meter.

Perlakuan yang digunakan adalah (1) Genotipe bawang merah (14 genotipe) dan (2) penambahan unsur sulfur (S) : 30 dan 90 ppm S. Rancangan yang digunakan adalah RAK (Rancangan Acak Kelompok) dengan 3 kali ulangan. Karakter yang diamati adalah : tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, jumlah umbi, dan bobot umbi. Pengujian data dengan uji F dilanjutkan UJGD pada taraf 5 persen.

Percobaan dilakukan dengan hidroponik sistem *NFT* dengan kultur hara tersirkulasi dan selang pemberian aliran kultur hara 10 menit jalan, diikuti 5 menit berhenti. Derajat pH kultur hara adalah 6,0 dengan Ec sebesar 2,0 mS/cm. Aliran hara diberikan pada bentuk talang, dengan sistem hara tersirkulasi, sehingga efisien hara, air. Perlakuan diberikan pada tiap talang, dengan kemiringan talang dibuat sebesar 2 persen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis uji F dari karakter tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah umbi tidak ada pengaruh penambahan sulfur dan interasi antara penambahan sulfur dengan genotipe bawang merah. Tabel 1 nampak ada variasi karakter tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah umbi. Genotipe bawang merah tertinggi adalah G_{12}, diikuti G_{10}, G_7 dan yang terrendah yaitu G_2 (Tabel 1). Dilihat tinggi tanaman dari varietas yang dicoba (Bima Juna, Tiron) ternyata tinggi tanaman lebih tinggi dari deskripsi (Putrasamedja dan Suwandi, 1996; Bantul, 2003). Pertumbuhan tinggi tanaman yang lebih dari deskripsi menunjukkan bawang merah yang dicoba pertumbuhannya sudah optimal.

Genotipe bawang merah yang mempunyai jumlah daun terbanyak adalah G_5, menyusul G_4, dan G_2. tetapi yang paling sedikit jumlah daunnya ialah G_{13} (Tabel 1). Jumlah daun salah berhubungan dengan jumlah lapisan umbi bawang erah yang terbentuk,

sehingga jumlah daun banyak berpeluang hasil tinggi, ditunjang pula panjang dan ukuran daun. Ada perbedaan jumlah daun pada genotipe bawang merah (Andini, 2014).

Tabel 1. Tanggap 14 genotipe bawang merah pada karakter agronomik tinggi tanaman (cm), jumlah daun dan jumlah umbi

No	Genotipe	Tinggi Tanaman (cm)		Jumlah Daun		Jumlah Umbi	
1	Bima Juna (G_1)	40,50	cde	20,76	bcde	10,08	A
2	Blekok (G_2)	38,42	e	29,82	abc	9,05	Ab
3	Tiron (G_3)	39,01	de	23,14	bcde	6,38	Ab
4	G_4	44,79	bcde	34,71	ab	8,46	Ab
5	G_5	41,23	cde	36,94	a	8,46	Ab
6	G_6	42,87	bcde	16,31	bcde	2,52	B
7	G_7	50,73	abc	18,40	bcde	3,56	Ab
8	G_8	48,66	abcd	20,84	bcde	4,16	Ab
9	G_9	46,57	bcd	23,29	bcde	4,74	Ab
10	G_{10}	53,40	ab	27,44	bcd	6,23	Ab
11	G_{11}	44,06	bcde	12,31	de	3,27	Ab
12	G_{12}	57,41	a	28,48	bcd	4,74	Ab
13	G_{13}	46,57	bcd	10,68	e	4,30	Ab
14	G_{14}	52,67	abcd	17,26	bcde	3,40	Ab

Angka pada kolom yang sama diikuti huruf yang sama tidak berbeda pada taraf UJGD taraf 5 %

Karakter hasil pada bawang merah salah satunya adalah jumlah umbi, ternyata jumlah umbi tidak dipengaruhi oleh perlakuan penambahan unsur sulfur. Karakter jumlah umbi bawang merah pada genotipe G_1 (Bima Juna) mempunyai jumlah umbi terbanyak, diikuti oleh G_2 (Blekok), G_4, dan yang paling sedikit jumlah umbinya adalah G_6 (Tabel 1). Perlakuan pada genotipe bawang merah tidak berpengaruh pada karakter jumlah umbi juga diperoleh percobaan sistem hidroponik (Sumarni *et al*., 2005).

Ada interaksi antara genotipe bawang merah dengan penambahan unsur sulfur pada karakter panjang akar. Artinya terdapat perubahan ranking panjang akar dari genotipe bawang merah yang dicoba pada penambahan 30 dengan 90 ppm sulfur. Genotipe bawang

merah G_4 terpanjang akarnya pada penambahan unsur sulfur 30 ppm, tetapi penambahan sulfur 90 ppm genotipe yang daunnya terpanjang adalah G_1 (Bima Juna) dan G_9 (Tabel 2). Hal ini menunjukkan bahwa tiap genotipe bawang merah menghendaki kandungan nutrisi sulfur tertentu. Sistem *NFT* menghendaki nutrisi yang cukup untuk menjaga kelembaban akar dan ketersediaan hara untuk tanaman. Komposisi nutrisi tiap genotipe tanaman menghendaki kandungan dan pH tertentu untuk tumbuh dan hasil yang maksimal (Cooper, 1979; Nelson, 1996; Whipker *et al*., 2000).

Tabel 2. Interaksi antara genotipe bawang merah dengan penambahan unsur sulfur pada karakter panjang akar (cm)

Angka pada kolom yang sama diikuti huruf yang sama tidak berbeda pada taraf UJGD taraf 5 %

Angka pada baris yang sama diikuti huruf (x dan y) yang sama tidak berbeda pada taraf UJGD taraf 5 %

Adanya interaksi antara genotipe bawang merah dengan penambahan unsur sulfur pada karakter bobot umbi per tanaman menunjukkan bahwa tanggap tiap genotipe bawang merah menghasilkan umbi yang maksimal pada penambahan unsur sulfur tertentu. Terdapat 2 genotipe bawang merah (G_5, dan G_{12}) yang berproduksi umbi bawang merah lebih tinggi dibandingkan genotipe lain pada penambahan unsur sulfur 30 ppm, sebaliknya ada 2 genotipe

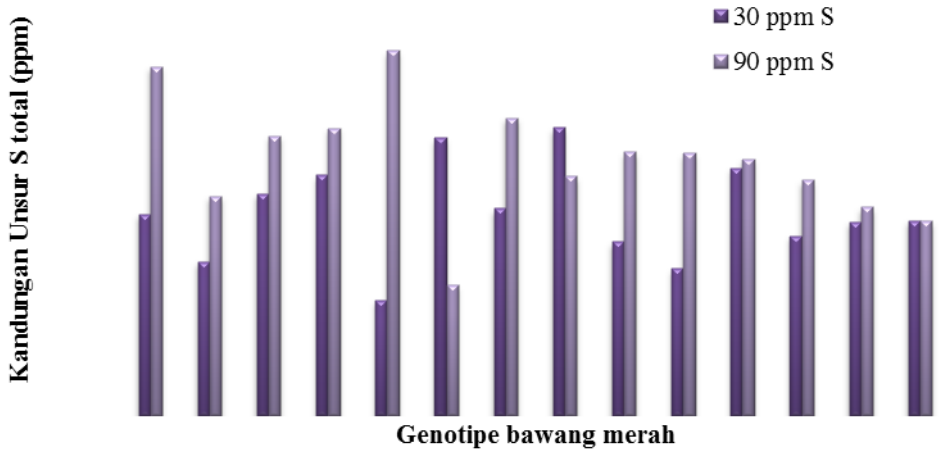
Tabel 3. Interaksi antara genotipe bawang merah dengan pemberian unsur sulfur pada karakter bobot umbi/rumpun (g)

No	Genotipe	Pemberian Unsur Sulfur (ppm)					Y
	Rataan	34,16		x	37,89		
1	Bima Juna (G_1)	28,83	bcd	x	31,60	de	X
2	Blekok (G_2)	31,11	bcd	x	30,70	de	X
3	Tiron (G_3)	27,18	bcde	x	32,79	de	X
4	G_4	37,37	b	x	30,08	de	X
5	G_5	46,68	a	x	38,62	b	X
6	G_6	35,00	bcd	x	30,08	de	X
7	G_7	23,68	e	x	35,46	bc	Y
8	G_8	24,89	de	x	40,16	b	Y
9	G_9	26,09	cde	x	44,85	ab	Y
10	G_{10}	30,27	bcd	x	47,71	a	Y
11	G_{11}	33,07	bcd	x	28,08	e	X
12	G_{12}	46,50	a	x	39,05	b	X
13	G_{13}	31,44	bcd	x	33,97	cd	X
14	G_{14}	26,83	cde	x	35,13	cd	X
	Rataan	34,16		x	37,89		Y

bawang merah (G_{10}, G_9) berproduksi umbi lebih tinggi pada penambahan unsur sulfur 90 ppm dibandingkan genotipe lain (Tabel 3). Genotipe bawang merah yang hasil umbinya meningkat dengan penambahan unsur sulfur 90 ppm yaitu G_7, G_8, G_9, dan G_{10}. Percobaan hidroponik pada genotipe bawang merah dengan perlakuan Ec diperoleh interaksi dan menunjukkan perubahan ranking pada hasil umbi dari genotipe bawang merah (Sumarni *et al*., 2005). Setiap jenis media tanam mempunyai kemampuan berbeda dalam penyediaan unsur sulfur dan terdapat perbedaan tanggap penambahan unsur sulfur pada tanaman bawang merah (Muhammad, 2001).

Angka pada kolom yang sama diikuti huruf yang sama tidak berbeda pada taraf UJGD taraf 5 %

Angka pada baris yang sama diikuti huruf (x dan y) yang sama tidak berbeda pada taraf UJGD taraf 5 %



Gambar 1. Kandungan sulfur total umbi dari 14 genotipe bawang merah pada perlakuan unsur sulfur

Berdasarkan Gambar 1 di atas maka genotipe bawang merah yang tinggi kandungan sulfur pada nutrisi dengan sulfur 30 ppm adalah G_8 dan $G_{6,}$ sedangkan pada nutrisi dengan sulfur 90 ppm yaitu Bima Juna dan G_5. Genotipe bawang merah dengan kandungan sulfur tinggi lebih berpotensi dapat digunakan sebagai bahan obat untuk penyakit jantung. Ternyata bawang dengan kandungan sulfur tinggi dapat digunakan sebagai antiplatelet dari pada kandungan sulfur rendah (Goldman *et al.*, 1996).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan :

1. Karakter tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah umbi dari tidak dipengaruhi oleh penambahan unsur S,
2. Ada interaksi antara genotipe bawang merah dengan penambahan unsur sulfur pada karakter panjang daun serta bobot umbi,
3. Genotipe bawang merah yang menghasilkan umbi tertinggi pada penambahan unsur sulfur 30 ppm adalah G_5 dan $G_{12,}$ tetapi pada penambahan unsur sulfur 90 ppm genotipe yang hasil umbi tertinggi yaitu G_{10} dan G_9.
4. Penambahan unsur sulfur pada nutrisi dapat meningkatakan hasil pada genotipe bawang merah G_7, G_8, G_9 dan G_{10}.

5. Penambahan unsur sulfur pada nutrisi dapat meningkatkan kandungan sulfur umbi pada genotipe bawang merah Bima Juna dan G_5.

Saran yang dapat diberikan adalah umbi yang kandungan sulfur tinggi tanpa penambahan unsur sulfur pada nutrisi dapat digunakan G_8 dan G_6.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti menyampaikan terima kasih kepada Proyek Penelitian Hibah Bersaing Dikti yang telah memberikan dana dalm penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Andini AW. 2014. Laju akumulasi bahan kering enam varietas bawang merah (*Allium ascalonicum*). Skripsi. Faperta Unsoed, Purwokerto.

Bantul. 2003. Pembenihan Bawang Merah (*Allium ascalonicum*. L) Varietas Tiron Bantul (on line). http.// Dinas Pertanian dan Kehutanan Kabupaten Bantul.com. diakses 15 September 2015.

Cooper A. 1979. The ABC of NPT. Grower Books. London.

Godevac D, Vijisic L, & Mojovic M. 2008. Evaluation of antioxidant capacity of *Allium ursinium* L. volatile oil and its effect on membrane fluidity. *Food Chem*. 107: 1692-1700.

Goldman IL, Kopelberg M, Debaene JE & Schwartz BS. 1996. Antiplatelet activity in onion (*Allium cepa*) is sulfur dependent. *Thrombosis and Haemostasis.* 76: 450–452.

Jones JB, B Wolf, & HA Mills. 1991. Plant analysis handbook: A practical Sampling, Preparation analysis, and interpretation guide. Micro-Macro Publ Inc, USA.

Kumari K, Mathew, BC & Augusti KT. 1995. Antidiabetic and hypolipidemic effects of *S*-methyl cysteine sulfoxide isolated from *Allium cepa* Linn. *Indian Journal of Biochemistry and Biophysics.* 32: 49–54.

Makiyah & SJ Munarso. 2009. Kontaminasi Residu Pestisida pada Cabai Merah, Selada, dan Bawang Merah (Studi Kasus di Bandungan dan Brebes Jawa Tengah serta Cianjur Jawa Barat). *J. Hort*. 19: 101-111.

Muhammad H. 2001. Penentuan batas kritis sulfat dan penentuan respon tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) terhadap pemberian sulfur dan blotong pada tiga jenis tanah di kabupaten Jeneponto. Desertasi. PPS IPB, Bogor.

Nelson PV. 1996. Macronutrient fertilizer programs. pp:141-170. *In.* DW Reed. Water, media, and nutrient for greenhouse crops. Batavia, IL. Ball Publ.

P3PA. 2009. Pencemaran bahan agrokimia perlu diwaspadai. Makalah. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Bogor.

Putrasamedja S, & Suwandi. 1996. *Varietas Bawang Merah di Indonesia*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura. Bandung.

Santoso D, Heryadi, Sukristyonubowo, & J Purnomo. 1990. Pemupukan belerang di lahan sawah. p: 241-252. *In* Prosiding Lokakarya Nasional Efisiensi Penggunaan Pupuk V. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor.

Siess MH, Le Bon, AM, Canivenc-Lavier, MC & Suschetet M. 1997. Modification of hepatic drug metabolizing enzymes in rats treated with alkyl sulfides. *Cancer Letters* 120: 195–201.

Sumarni E, & Farid N. 2005. Modifikasi atmosfir akar pada hidroponik substrat tanaman bawang merah dalam rangka mendapatkan benih bermutu. Laporan Penelitian. Faperta Unsoed.

Sumarni E, Agus M, & Ardiansyah. 2006. Modifikasi iklim mikro bawang merah. Laporan Penelitian A2. Faperta Unsoed.

Sumarni E, A Margiwiyatno & Ardiansyah. 2005. Studi modifikasi akar dan media tanam pada tanaman bawang merah dalam rangka memperoleh bibit bermutu dengan hidroponik substrat. Makalah seminar. Faperta Unsoed, Purwokerto.

Takada N, Yano Y, Wanibuchi H, Otani S, & Fukushima S. 1997. *S*-methylcysteine and cysteine are inhibitors of induction of glutathione *S*-transferase placental form-positive foci during initiation and promotion phase of rat hepatocarcinogenesis. *Japanese Journal of Cancer Research.* 88: 435–442.

Tsunesoshi T, J Yoshida, & T Sasaoka. 2006. Hydroponic cultivation offers a practical means of producing selenium-enriched garlic. *J. Nutr*. 136 : 870S-872S.

Tisdale S, W Nelson, & Beaton. 1990. Soil fertility and fertilizers. 4th ed. Macmillan Publ co, New York.

Wahyu Y, B Irawan, & Muctaridi. 2005. Studi kemotaksonomi kultivar bawang merah di Jawa Barat. Makalah Seminar PTTI UPI Bandung.

Whipker BE, WC Fonteno, TJ Cavins, & DA Bailey. 2000. Pour Thru nutritional monitoring manual. NC Commercial Flower Grower's Assoc., Raleigh.

Wiczkowski W, J Romaszko, A Bucinski, DS Nowak, J Honke, H Zielinski, & MK Piskula. 2008. Quercetin from shallot (*Allium cepa var. aggregatum*) is more bioavailable than its glucosides. *J. Nutr* 138: 885-888.

Zhang LH. Shi WM. & Wang XC. 2006. Difference in selenium accumulation in shoots of two rice cultivars. *Pedosphere.* 16: 646-653.

KARAKTERISTIK REPRODUKSI IKAN SIDAT TROPIS, *Anguilla bicolor* McClelland YANG DIPELIHARA DALAM BERBAGAI SALINITAS

Oleh
Farida Nur Rachmawati
Untung Susilo
Muslih
Laboratorium Fisiologi Hewan Fakultas Biologi Unsoed

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji karakteristik reproduksi ikan sidat tropis *Anguilla bicolor* McClelland yang dipelihara dalam berbagai salinitas yaitu 4, 15 dan 35 ppt. Ikan sidat yang digunakan pada penelitian ini berukuran panjang tubuh rata-rata 69,1 cm dan berat rata-rata 653 g. Ikan dipelihara dalam bak terpal berukuran 130 x 100 x 100 cm^3 selama 2 bulan dengan padat penebaran setiap perlakuan adalah 8 ekor. Variabel yang diamati yaitu : tingkat kematangan gonad, *Gonado Somatic Index (*GSI), *Hepato Somatic Index* (HSI) dan kadar Estradiol. Ikan diinduksi dengan GnRH-Analog dosis 1mg/BB di awal percobaan yaitu 1 minggu setelah pemeliharaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan salinitas media pemeliharaan (4, 15 dan 35 ppt) tidak berpengaruh terhadap peningkatan nilai IKG, IHS dan kadar estradiol ikan sidat tropis, *Anguilla bicolor* McClelland.

Kata Kunci *: Anguilla bicolor McClelland, IKG, IHS dan kadar estradiol*

ABSTRACT

The aim of this research is to know the reproductive characteristics of tropical eel Anguilla bicolor McClelland maintained in different salinities are 4 , 15 and 35 ppt . The eel used in this study was silver which the average length of the body is 69.1 cm and the average weight of the body is 653 g . Fish reared in tarpaulin aquarium (130 x 100 x 100 cm^3) for 2 months with 8 fish / aquarium . The observed variables are: the maturity level of gonads , Gonado Somatic Index (GSI) , Hepato Somatic Index (HSI) and Estradiol levels . Fish induced by the GnRH - analog dose of 1mg / BB in the beginning of the experiment , namely 1 week after maintenance . The results showed that the difference in salinity (4 , 15 and 35 ppt) has no effect on the increase in value of GSI , HSI and estradiol levels tropical eel , *Anguilla bicolor* McClelland .

Keywords : *Anguilla bicolor McClelland, GSI , HSI and estradiol*

PENDAHULUAN

Ikan sidat *Anguilla bicolor* McCleland merupakan ikan katadrom yang mendiami dua perairan yang berbeda selama siklus hidupnya. Pada stadia juvenil atau masa pertumbuhan ikan tersebut berada di perairan air tawar, kemudian akan bermigrasi ke perairan laut setelah mencapai pubertas untuk melakukan pemijahan. Dengan demikian perubahan salinitas lingkungan sangat penting bagi keberlangsungan hidup ikan sidat

khususnya dalam memacu pematangan gonad. Perubahan salinitas dari air tawar ke air laut memacu fase *Silvering* yaitu fase matang gonad tahap akhir.

Kinerja reproduksi ikan sangat dipengaruhi faktor lingkungan seperti, temperatur , intensitas cahaya dan salinitas . Salinitas merupakan faktor lingkungan yang banyak dikaji terbukti memacu tingkat kematangan gonad pada ikan, termasuk ikan-ikan katadromus seperti ikan sidat yang beruaya ke laut pada saat akan memijah. Perubahan lingkungan yang kompleks dari air tawar ke air laut menjadi suatu permasalahan yang kompleks, sehingga perlu dikaji faktor-faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap kematangan gonad ikan sidat.

Di lingkungan estuarin, salinitas merupakan faktor utama yang berpengaruh terhadap distribusi, pertumbuhan, kelangsungan hidup, aktivitas metabolisme dan reproduksi (Serrano *et al*., 2010). Demikian juga pada ikan sidat, sebagai ikan katadrom, salinitas merupakan faktor lingkungan yang sangat berperan selama fase kehidupannya, khususnya pada fase reproduksi. Pada saat ikan sidat bermigrasi ke laut terjadi peningkatan kematangan gonad, sehingga menarik untuk dikaji peran salinitas terhadap kesiapan ikan sidat untuk memijah.

Penelitian terhadap peran salinitas terhadap peningkatan kematangan gonad ikan sidat belum banyak dilakukan, informasi yang diperoleh baru sebatas peran salinitas terhadap aspek ekologi (Arai *et al.*, 2006), Osmoregulasi (Susilo & Sukmaningrum), 2007), Genetika (Kalujnaia *et al*., 2007) dan pertumbuhan (Rachmawati *et al*., 2012). Sedangkan Herianti (2005), sudah mengkaji pengaruh peningkatan salinitas terhadap kematangan gonad ikan sidat. Namun, hasil penelitian ini belum memberikan informasi tentang peran salinitas tinggi (perairan laut) terhadap kematangan gonad ikan sidat, dikarenakan ikan sidat yang digunakan merupakan fase pertumbuhan (*yellow eel*), sehingga terjadi hambatan kematangan gonad.

Pada pengaturan proses kematangan gonad ikan sidat, salinitas merupakan faktor lingkungan yang beperan dalam memacu tingkat kematangan gonad pada ikan, khususnya pada ikan-ikan katadromus seperti ikan sidat yang beruaya ke laut pada saat akan memijah. Salinitas merupakan aspek lingkungan yang menarik untuk dikaji, karena pada saat ikan sidat bermigrasi ke laut untuk memijah akan menghadapi perubahan salinitas dari air tawar

ke laut. Untuk itu, perlu dikaji peran salinitas terhadap pematangan gonad ikan sidat sebagai acuan dalam upaya melakukan pemijahan buatan.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji karakteristik reproduksi ikan sidat tropis *Anguilla bicolor* McClelland yang dipelihara dalam berbagai salinitas yaitu 4, 15 dan 35 ppt.

METODE PENELITIAN

Objek penelitian yang digunakan adalah ikan sidat dengan bobot berkisar rata-rata /ekor (fase *presilver*).). Ikan uji diperoleh dari nelayan pengepul Ikan sidat di desa Pesanggarahan Kabupaten Cilacap. Bahan dan alat yang digunakan meliputi hormon *GnRH-Analog* (*Syndal, Vancouver Canada*), kit hormon steroid yang terdiri dari Vidas Elisa kit 17 β-estradiol (REF 30 330) dan Testosteron (REF 30 418) (*BioMarieux,* Inc, Perancis), tabung ependorf, pakan ikan (ikan rucah), bak terpal berukuran 130 x 100 x 100 cm, sentrifuge, freezer, alat bedah, timbangan teknikal dan timbangan analitik.

Penelitian dilakukan secara eksperimental menggunakan rancangan dasar rancangan acak lengkap (RAL) dengan perlakuan berupa perbedaan salinitas media pemeliharaan (4, 15 dan 35 ppt) dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 5 kali.

Variabel yang diamati yaitu : tingkat kematangan gonad, *Gonado Somatic Index (*GSI), *Hepato Somatic Index* (HSI) dan kadar Estradiol.

Ikan sidat terlebih dahulu diaklimasi selama 1 minggu pada bak fiber berdiameter 125 cm dan tinggi 70 cm serta diisi air sebanyak 300 liter. Selama aklimasi ikan sidat diberi pakan ikan rucah secara *ad libitum*. Setelah aklimasi ikan ditempatkan dalam akuarium fiber berukuran 130 x 100 x 100 cm dengan padat penebaran 8 ekor dan dipelihara selama 2 bulan. Ikan diberi pakan ikan rucah 1 kali sehari yaitu pada pukul 17.00 WIB sebanyak 3% dari berat tubuh. Penyuntikan hormon *GnRH-Analog* dengan dosis 0,5 ml/kg BB (hasil penelitian terdahulu) dilakukan secara *intraperitonial* pada bagian abdomen ikan dilakukan di awal percobaan.

Pengamatan morfologi dan histologi untuk melihat perkembangan gonad ikan sidat dan preparasi sampel darah untuk analisa hormon dilakukan di Laboratorium Fisiologi Hewan Fakultas Biologi Unsoed, Purwokerto, sedangkan pengukuran kadar estradiol, dengan metode ELISA dilakukan di Laboratorium Medico , Purwokerto. Pengamatan dilakukan setelah 8 minggu pemeliharaan.

Pengambilan sampel darah

Sebelum dilakukan pengambilan sampel darah, ikan sidat dibius terlebih dahulu menggunakan eugenol dengan dosis 50 ppm selama 30 menit (Rachmawati & Susilo, 2007). Setelah pingsan, ikan diukur bobot dan panjangnya lalu diambil darahnya melalui pembuluh darah kaudal dengan menggunakan spuit berukuran 1 ml. Darah yang diperoleh dimasukkan kedalam tabung ependorf, kemudian darah dibiarkan membeku pada suhu ruang selama 30 menit. Selanjutnya darah disimpan selama ± 12 jam pada suhu 4°C, setelah itu disentrifugasi selama 15 menit dengan kecepatan 3500 rpm untuk mendapatkan serum. Serum darah yang dihasilkan dimasukkan ke dalam tabung ependorf dan disimpan pada suhu – 20 °C untuk selanjutnya digunakan untuk analisa kadar hormon steroid dengan metode ELISA.

Pembedahan ikan sidat

Ikan sidat yang telah diambil darahnya selanjutnya dibedah untuk mengisolasi gonad dan hati. Pengamatan morfologi gonad dilakukan untuk melihat jenis kelamin ikan menurut Beullens *et al.* (1997). Bentuk gonad ikan sidat dibagi menjadi 3 kelas, yaitu : 1. bentuk benang tipis (gonad yang belum terdiferensiasi); 2. bentuk lobul (gonad jantan) dan 3. bentuk lamela dengan lipatan transversal (gonad betina).

Gonad dan hati yang diperoleh selanjutnya digunakan untuk menghitung nilai IKG (Indeks Kematangan Gonad) dan IHS (Indeks Hepatosomatik)

***Penghitungan* Indeks Kematangan Gonad (IKG)**

Bobot gonad yang diperoleh selanjutnya digunakan untuk menghitung IKG menurut Kagawa *et al.*(2005), yaitu :

IKG = (bobot gonad / bobot tubuh) x 100

Penghitungan Indeks Hepatosomatik (IHS)

Bobot hati yang diperoleh selanjutnya digunakan untuk menghitung *Hepato Somatic Index* menurut Yokouchi *et al. (*2009), yaitu :

HSI = (bobot hati / bobot tubuh) x 100

Pengukuran Kadar Estradiol

Pengukuran kadar hormon menggunakan metode ELISA. Kit hormon berupa strip yang terdiri dari 10 *well*. *well* l pertama dari masing-masing kit hormon Estradiol

digunakan untuk sampel; *wel*l kedua, ketiga dan keempat kosong; *well* kelima berisi derivat hormon berlabel alkaline phosphatase dan 0,9 g/l sodium azide 600 µl; *well* ketujuh berisi larutan buffer pencuci (0,1 mol/l sodium phosphatase) , 0,3 mol/l NaCl (pH 7,5) dan 0,9 g/l sodium azide 600 µl; *well* kedelapan berisi pelarut sodium phospatase (0,1 mol/l pH 7,5) dan0,9 g/l sodium azide 600 µl; *well* kesembilan berisi larutan buffer pencuci DEA (1,1 mol/l atau 11,5% pH 9,8) dan 1 g/l sodium azide 600 µl; dan *well* kesepuluh berisi substrat yang terdiri dari 4-methyl-umbelliferyl phosphatase (0,62 mol/l) dan DEA (0,62 mol/l atau 6,6% pH 9,2) dan 1 g/l sodium azide (300 µl).

Strip Estradiol, SPR dan semua reagen disimpan dalam temperatur ruang 30 menit sebelum digunakan. Sebanyak 200 µl larutan standar, kontrol atau sampel dimasukkan kedalam *well* pertama pada masing-masing strip yang relevan.

Hasil pengamatan morfologi gonad yang diperoleh pada penelitian ini dianalisis secara deskriptif, sedangkan nilai IKG, IHS dan kadar estradiol diuji dengan Anova (Steel *and* Torrie, 1981).

HASIL DAN PEMBAHASAN

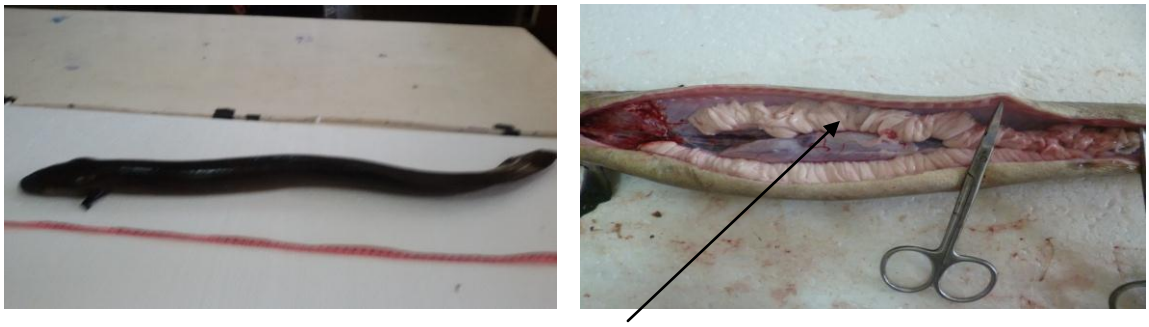
Informasi tentang karakteristik reproduksi yang meliputi nilai indeks mata , IKG, IHS diameter telur, fekunditas, kualitas spermatozoa, kadar lemak tubuh dan kadar hormon steroid pada ikan sidat dapat digunakan sebagai acuan untuk menentukan tingkat kematangan gonad ikan sidat (Tesch, 1977).

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap morfologi gonad, ikan sidat dengan ukuran panjang tubuh rata-rata 69,1 cm dan berat tubuh rata-rata 653 g berjenis kelamin betina (100%) dengan tingkat kematangan gonad berada pada fase *pre silver*. Hal ini juga diperkuat dari hasil analisis hormon testosteron pada semua ikan uji sangat rendah yaitu < 0,05 ng/ml, sedangkan kadar estradiol bervariasi berkisar antara 0,013– 0,5 ng/ml.

Dari hasil anova terhadap nilai IKG, IHS dan kadar hormon estradiol menunjukkan bahwa ikan sidat yang dipelihara pada salinitas 4, 15 dan 35 ppt memberikan respon yang bevariasi terhadap parameter tersebut. Perbedaan salinitas media pemeliharaan (4, 15 dan 35 ppt) tidak memberikan perbedaan yang signifikan terhadap nilai IKG dan kadar estradiol ikan sidat ($P>0,05$), namun memberikan perbedaan yang signifikan terhadap nilai IHS ($P<0,05$).

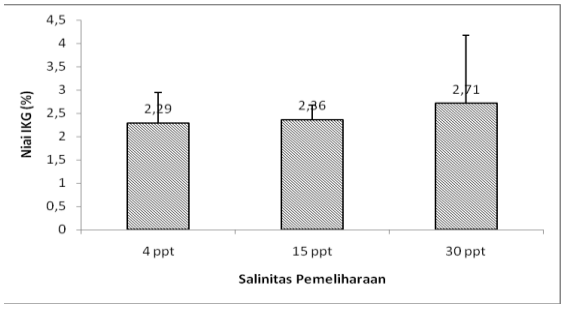
Nilai IHS yang berbeda nyata pada penelitian ini belum bisa dipakai acuan sebagai peningkatan yang disebabkan oleh perbedaan salinitas, hal ini disebabkan ukuran ikan sidat yang digunakan tidak seragam, bahkan untuk perlakuan kontrol (salinitas 4 ppt/air tawar) ikan sidat yang digunakan berukuran lebih besar dan panjang dibanding ikan sidat yang dipelihara pada salinitas 15 dan 35 ppt.

a b

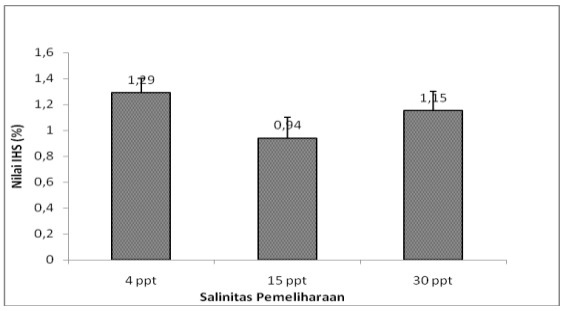


Gambar 1. Ikan sidat tropis , *A. bicolor* McCleland (a) dan struktur morfologi gonad betina stadia *silver eel* (tanda panah)

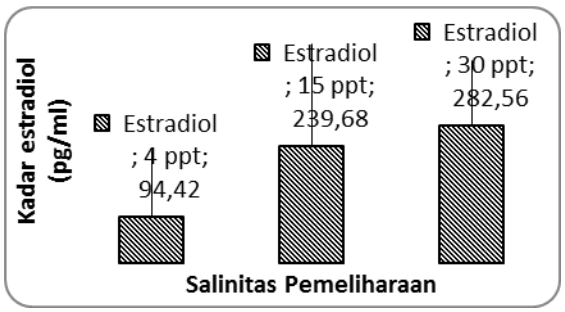
a



b



c



Gambar 3. Hasil pengamatan Karakteristik reproduksi ikan sidat tropis ikan sidat *A. bicolor* McClelland yang dipelihara pada salinitas 4, 15 dan 35 ppt, (a) nilai IKG; (b) nilai IHS dan (c) kadar Estradiol

Nilai IKG ikan sidat *A. bicolor* pada penelitian berkisar antara 1,5 – 4,37%, sedangkan nilai IHS berkisar antara 0,79 – 1,46 % . Berdasarkan hal tersebut dapat dijelaskan bahwa manipulasi lingkungan yang berupa perbedaan salinitas media pemeliharaan (4 ppt, 15 ppt dan 35 ppt) dan induksi hormon GnRH-Analog tidak berpengaruh terhadap pematangan gonad ikan sidat tropis A. bicolor.

Nilai rata-rata IKG dan kadar estradiol ikan sidat pada penelitian ini bervariasi tergantung salinitas media pemeliharaan yang cenderung meningkat seiring dengan peningkatan salinitas media pemeliharaan, namun demikian fenomena tersebut tidak berlaku pada nilai rata-rata IHS tidak (Gambar 3.). Di alam perubahan salinitas media dari perairan tawar ke perairan laut akan memacu pematangan gonad ikan sidat yang dapat diamati dengan adanya peningkatan ukuran gonad (IKG), kadar lemak, diameter mata, panjang sirip dada dan kadar estradiol (Burghuet *et al*., 2015).

Pada ikan sidat sub tropis, *A. japonica* yang sudah mencapai kematangan gonad mempunyai nilai GSI 10% (jantan) dan 47,8% (betina) (Tsukamoto *et al*., 2011). Nilai GSI pada *A. bicolor* yang diperoleh di alam masih dibawah 10% , nilai GSI berkisar antara 0,1 – 2,88% (Rachmawati & Susilo, 2012), sedangkan nilai GSI pada ikan sidat betina yang diinduksi ekstrak hypofisis ikan mas berkisar antara 1,08 – 3,37% (Rovara *et al.*, 2007), sedangkan induksi GnRH- analog menghasilkan nilai GSI berkisar antara 0,43 – 3,36% (Rachmawati *et al*., 2014) dan induksi PMSG menghasilkan nila GSI yang berkisar antara 1,937 – 2,291% (Ahlina, 2015).

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan salinitas media pemeliharaan (4, 15 dan 35 ppt) tidak berpengaruh terhadap peningkatan nilai IKG, IHS dan kadar estradiol ikan sidat tropis, *Anguilla bicolor* McClelland.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada DP2M-DIKTI yang telah memfasilitasi penelitian ini melalui dana Hibah Bersaing tahun Anggaran 2015/2016, dan LPPM UNSOED atas perannya dalam mendapatkan Hibah tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

Ahlina, H.F. 2015. Induksi Maturasi Secara Hormonal Pada Gonad Ikan Sidat (*Anguilla bicolor bicolor*) Dengan menggunakan PMSG, AD dan RGH. *Thesis*. Sekolah PascaSarjana IPB, Bogor.

Arai, A., A. Kotake and T.K. McCarthy. 2006. Habitat use by the European eel *Anguilla anguilla* in Irish waters. ***Estuarine, Coastal and Shelf Science***. 67 : 569 – 578.

Beullens, K., E.H. Eding., F.Olleviera., J.Komen and C.J.J.Richtera. 1997. Sex differentiation, changes in length, weight and eye size before and after metamorphosis of European eell (*Anguilla anguilla* L.) maintained in captivity. ***Aquaculture*** 153 (1-2) : 151 – 162.

Burgerhout, E., S.A. Brittijn, T. Kurwie, P. Decker, R.P. A.P. Palstra, H.P. Spaink and G. EEJM Van den Thillart. 2011. First artificial hybrid of the eel species *Anguilla australis* and *Anguilla anguilla*. ***BMC Developmental Biology***, 11 (16) : 1 – 9.

Burgerhout, E., Y. Minegishi, S.A. Brittijn. D. L.de Wijze. C.V. Henkel, H. J. Jansen, H.P. Spaink, R.P. Dirks, G.E.E.J.M. van den Thillart. 2015. Changes in ovarian gene expression profiles and plasma hormone levels in maturing European eel (*Anguilla anguilla*) : Biomarkers for broodstock selection. *General and Comparative Endocrinology* . Article in Press.

Herianti, I. 2005. Rekayasa lingkungan untuk memacu perkembangan ovarium ikan sidat. ***Oseanologi dan Limnologi Indonesia***, 37 : 25 - 41

Kagawa, H., H. Tanaka, H. Ohta, T. Unuma and K. Nomura, 2005. The First Success of Glass Eel Production in The World: Basic biology on Fish reproduction Advances New Applied Technology in Aquaculture. ***Fish Physiol. Biochem.*** 31 : 193 – 199.

Rachmawati, F.N dan U. Susilo. 2012. Kajian histologi ovarium ikan sidat *Anguilla bicolor* McClelland yang tertangkap di segara Anakan Cilacap. ***Berkala Penelitian Hayati.*** 18 (1) : 47 – 49.

Rachmawati, F.N., B. Arifin, U. Susilo and E. Yuwono. 2012. Energy Content ad Viscerasomatic Index of Eel, *Anguilla bicolor* McClelland,Exposed in Different Salinity. Proceeding ICAI 2012**,** 76 – 79.

Rachmawati, F.N , U. Susilo dan Muslih. 2014. Peningkatan Kinerja Reproduksi Ikan Sidat, *Anguilla Bicolor* McClelland, Melalui Induksi Hormon : Acuan Dalam Pembenihan Buatan. Laporan Penelitian Hibah Bersaing. UNSOED

Rovara, O. 2007. Karakteristik Reproduksi, Upaya Maskulinisasi dan Pematangan Gonad Ikan Sidat Betina (*Anguilla bicolor bicolor*) Melalui Penyuntikan Ekstrak Hipofisasi. Disertasi (Tidak dipublikasi). Sekolah Pasca Sarjana IPB, Bogor.

Serrano, X., M. Grosell and J.E. Serafy. 2010. Salinity selection and preference of the grey snapper *Lutjanus griseus* : field and laboratory observations. Journal of Fish Biology**,** 76 : 1592 – 1608.

Steel, R.G.D. and J.H. Torrie, 1981. Principles and Procedures of Statistic a Biometrical Approach2 nd. Mc Graw Hill Book Company, Singapore.

Susilo, U. dan S. Sukmaningrum. 2007. Osmoregulasi Ikan Sidat, *Anguilla bicolor* Mcclelland Pada Media dengan Salinitas Berbeda. ***Sains Akuatik,*** 10 (2) : 111-119

Tesch, F.-W. 1977. The Eel. 1th ed. Chapman & Hall Ltd. London. Pp. 434

Tsukamoto, K., S. Chow, T. Otake, H Kurogi, N. Mochioka, M. Miller, J. Aoyama, S. Kimura, S. Watanabe, T. Yoshinaga, A. Shinoda, M. Kuroki, M. Oya, T. Watanabe, K. Hata, S. Ijiri, Y. Kazeto, K. Nomura & H. Tanaka. 2011. Oceanic spawning ecology of freshwater eels in the western North Pacific. ***Nature Communications,*** 2 (179) : 1-9.

Yokouchi, K., R. Sudo, K. Kaifu, J.Aoyama and K. Tsukamoto. 2009. Biological Characteristics of Silver-Phase Japanese Eels, *Anguilla japonica* , Collected from Hamana Lake, Japan. ***Coastal Marine Science.*** 33 (1) : 1 – 10.

POLA DISTRIBUSI TUNGAU PARASIT TERHADAP LARVA *Aedes* sp. Di DAERAH ENDEMIS DEMAM BERDARAH DENGUE KABUPATEN BANYUMAS

Oleh

Bambang Heru Budianto dan Edi Basuki
Fakultas Biologi, Unsoed
bhbudianto@gmail.com dan Edi.Basuki@unsoed.ac.id

ABSTRAK

Kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) yang semakin meluas di kabupaten Banyumas merupakan gambaran keberhasilan nyamuk *Aedes* sp. tersebar. Kondisi tersebut kemungkinan akan mempengaruhi pola distribusi tungau parasit yang menyerang pada setiap siklus hidup nyamuk *Aedes* sp. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui jenis tungau parasit yang menginfeksi larva nyamuk *Aedes* sp. dan menentukan pola distribusi tungau parasit nyamuk *Aedes* sp. di daerah endemis DBD di kabupaten Banyumas. Metode penelitian yang digunakan adalah metode survai dengan teknik pengambilan sampel secara *Stratified Random Sampling* dengan tiga kali ulangan. Berdasarkan data daerah endemis DBD Kabupaten Banyumas, maka lokasi pengambilan sampel adalah di Desa Bantarsoka, Kecamatan Purwokerto Barat dan Desa Pliken, Kecamatan Kembaran. Parameter yang diamati meliputi jenis dan banyaknya individu tungau parasit setiap individu larva nyamuk. Proses identifikasi pada tungau yang diperoleh menggunakan buku identifikasi Pesic (2003); Gerecke (2004) dan Proctor (2006). Data yang diperoleh dianalisis nilai rata-rata setiap jenis dan variansnya, sehingga pola distribusi dapat ditentukan. Hasil penelitian diperoleh tiga individu tungau dari 470 sampel larva nyamuk *Aedes* sp. yang diperiksa. Hasil identifikasi, tungau yang diperoleh adalah familia Hydryphantidae dan Hydrachnidae. Pola distribusi dari jenis tungau parasit yang ditemukan bersifat acak.

Kata kunci : *Pola Distribusi, Larva Aedes sp. , Hydryphantidae, Hydrachnidae,*

ABSTRACT

Cases of Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) are widespread in the district of Banyumas is a picture of the success of *Aedes* sp. spread. That condition is likely to affect the distribution patterns of the parasitic mite that attacks on each of the life cycle of *Aedes* sp. The purpose of this study was to determine the type of mite parasite that infects the larvae of *Aedes* sp. and determining the distribution patterns of the parasitic mite *Aedes* sp. in endemic areas of dengue in the district of Banyumas. The method used is survey method with the technique of sampling Stratified Random Sampling with three replications. Based on data from endemic areas Banyumas, then the sampling locations are in Bantarsoka village, sub-district and village Pliken West Purwokerto, Kembaran District. The observed parameters include the type and number of individuals of each individual parasitic mite mosquito larvae. The process of identification of the mite obtained using identification book Pesic (2003); Gerecke (2004) and Proctor (2006). Data were analyzed average value

of each type and variance, so the distribution pattern can be determined. The results were obtained three individual mites from 470 samples of larvae of *Aedes* sp. examined. Results of identification, mites obtained are familia Hydryphantidae and Hydrachnidae. The distribution pattern of the parasitic mite species were found to be random.
Keywords: *distribution patterns, larvae of Aedes sp. , Hydryphantidae, Hydrachnidae*

PENDAHULUAN

Wilayah kabupaten Banyumas terbagi menjadi 27 kecamatan dan merupakan bagian dari provinsi Jawa Tengah, dengan ketinggian antara 25-500 dpl dan kisaran suhu antara 21,4^{o} C – 30,9^{o} C serta curah hujan rata-rata 2.364 mm/tahun (Anonim, 2008). Kondisi tersebut memungkinkan perkembangan nyamuk *Aedes* sp. berlangsung optimal. Kesesuaian ini dapat pula diketahui dari meningkatnya perkembangan dan indeks kasus Demam Berdarah Dengue di kabupaten Banyumas.

Data Dinas Kesehatan Banyumas (2010) menunjukkan, bahwa tahun 2006 telah terjadi kasus DBD sebanyak 329 kasus. Tahun 2007 mengalami penurunan menjadi 241, tetapi sepanjang tahun 2008 meningkat tiga kalinya sebesar 685 kasus dengan sembilan diantaranya meninggal dunia. Tahun 2009 mengalami penurunan dan data bulan April 2010 dari beberapa desa endemis tercatat 100 kasus. Dibandingkan dengan standar nasional yang memiliki indeks sebanyak 20 kasus, kabupaten Banyumas dua kalinya mencapai 43 kasus untuk setiap 100 penduduk. Hal tersebut menunjukkan bahwa nyamuk *Aedes* sp. yang membawa virus penyebab DBD, berhasil dalam penyampaian virus penyebab DBD dan mampu berkembang pesat pada kondisi di wilayah kabupaten Banyumas.

Kasus DBD yang tercatat pada 48 desa endemis di kabupaten Banyamas diantaranya adalah desa Pliken dan desa Bantarsoka. Desa Pliken merupakan bagian dari kecamatan Kembaran tercatat selama tiga tahun terakhir meiliki kasus DBD, begitu juga dengan desa Bantarsoka kecamatan Purwokerto Barat. Desa Pliken yang merupakan daerah perkampungan warga tercatat dari tahun 2007 hingga bulan April 2010 terdapat 41 kasus DBD dengan data terbanyak pada tahun 2008 yaitu 36 kasus. Sedangkan desa Bantarsoka merupakan komplek perumahan dekat dengan kota, tercatat dari tahun 2007 hingga bulan April 2010 terdapat 11 kasus DBD dengan data terbanyak pada tahun 2008 dengan 7 kasus. Hal tersebut menunjukkan bahwa distribusi nyamuk *Aedes* sp. telah lintas

daerah dengan adanya kasus DBD yang terdapat di wilayah perkapungan warga dan komplek perumahan kota di kabupaten Banyumas (DINKES Banyumas, 2010).

Berdasarkan jumlah kasus DBD yang semakian meningkat tersebar di berbagai desa dari 19 kecamatan di kabupaten Banyumas, maka kondisi tersebut menunjukkan bahwa persebaran nyamuk *Aedes* sp. pembawa virus DBD telah tergolong lintas daerah. Aktivitas masyarakat yang kurang peduli terhadap kebersihan sekitar, terutama terhadap stadium pradewasa (larva dan pupa) merupakan pemicu dari distribusi nyamuk *Aedes* sp. selain itu, meningkatnya jumlah kasus serta bertambahnya wilayah yang terjangkit di sebabkan adanya sarana transportasi yang semakin baik, adanya pemukiman baru dan terdapat vector nyamuk hampir diseluruh pelosok tanah air (Gubler *et al.,* 1980).

Hasil penelitian mendasar dari Budianto (2007) mencatat terdapat dua familia tungau parasit pada larva nyamuk *Aedes* sp., dua familia tersebut adalah *Hydryphantidae* dan *Pionidae*, dengan dua genera yang masing-masing teridentifikasi awal sebagai genera *Hydryphantes* dan *Piona*. Hasil penelitian dari Panduningrum (2009) menyatakan, bahwa tungau dari genera *Piona* mampu menginfeksi larva nyamuk *Aedes* sp. di kabupaten Bayumas. Hal ini senada dengan penelitian yang dilakukan sebelumnya oleh Gerson *et al.*(2003) yang menyatakan bahwa familia *Pionidae* pada betina *Piona* sp. di laboratorium, memangsa stadium larva *Aedes* sp.

Adapun informasi lain mengenai parasitisme tungau terhadap nyamuk *Aedes* sp. yang dinyatakan oleh Mullen dan Gery (1975), bahwa dari 12 genera dan 97 spesies nyamuk *Aedes sp.,* tungau yang berperan sebagai parasit yaitu dari familia *Thyasidae* dan *Arrneuridae,* dengan spesies yang selalu dijumpai yaitu *Thyas barbigera*, *Thyasidae sphagnorum* dan *Euthyas truncate*. Williams dan Proctor (2002) mendapatkan hasil yang tidak sama dengan Mullen dan Gary (1975), tungau parasit yang memparasiti nyamuk termasuk dalam familia *Hydryphantidae, Arrenuridae* dan *Erythraeidae*. Hasil yang menarik dari hasil penelitian Williams dan Proctor (2002) adalah familia *Hydryphantidae* memparasiti larva nyamuk yang hidup dalam air yang menggenangi lubang-lubang pohon dan famlila *Erythraeidae* didapatkan dari larva nyamuk yang hidup di kaleng-kaleng bekas.

Berbagai hasil penelitian sebagaimana telah dikemukakan menunjukkan peran parasitasi penting dari tungau parasit dalam menekan perkembangan nyamuk *Aedes* sp.

Meskipun demikian, hingga kini belum diketahui bagaimana pola distribusi tungau parasit ini dalam populasi nyamuk *Aedes* sp. termasuk diantaranya dalam populasi larvanya. Menurut Budianto (2007), adanya sifat tungau parasit yang obligat maka kemampuan menemukan dan memparasiti larva *Aedes* sp. bergantung pada kemampuan tungau parasit untuk terdistribusi dalam populasi larva *Aedes* sp. Dengan demikian, kemampuan menemukan dan menginfeksi tungau parasit tidak hanya terhadap *A. aegypti* namun juga *A. albopictus*. Kemampuan menemukan dan menginfeksi tungau parasit terhadap inang, menentukan pola distribusi tungau parasit.

Pola distribusi adalah pola individu yang satu relatif yang terhadap yang lain dalam suatu populasi. Pola distribusi dalam hal ini merupakan tungau parasit pada nyamuk *Aedes* sp. yang dapat tersusun dalam tiga pola dasar, yaitu acak, teratur dan mengelompok. Pola distribusi teratur adalah individu-individu yang kurang lebih berjarak sama antara satu dengan yang lainnya. Pola distribusi acak terbentuk jika letak satu individu tidak berkaitan dengan letak individu-individu lainnya. Sedangkan pola distribusi menelompok terjadi jika individu-individunya yang bergerombol dalam kelompok-kelompok, dan antara kelompok-kelompok tersebut tidak tedapat atau terdapat sedikit individu (Deshmukh, 1992).

Berdasarkan berbagai asumsi sebagaimana telah dikemukakan, maka masalah yang dapat dirumuskan adalah jenis tungau parasit apa yang mempunyai kemampuan memparasiti nyamuk *Aedes* sp. di daerah endemis DBD kabupaten Banyumas dan bagaimanakah pola distribusi tungau parasit nyamuk *Aedes* sp. di daerah endemis DBD di kabupaten Banyumas. Dengan demikian, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui mengetahui jenis tungau parasit yang mempunyai kemampuan menginfeksi nyamuk *Aedes* sp. di daerah endemis DBD kabupaten Banyumas dan menentukan pola distribusi geografis tungau parasit nyamuk *Aedes* sp. di daerah endemis DBD di kabupaten Banyumas.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan menggunakan metode survei dengan teknik pengambilan sampel *stratified random sampling* dengan tiga kali ulangan. Strata yang dimaksud dalam penelitian ini adalah adanya wilayah endemis. Kabupaten Banyumas memiliki 19 kecamatan yang tergolong daerah endemis. Berdasarkan endemisitas tersebut, maka dari 19 kecamatan di kabupaten Banyumas, diambil 10% nya sehingga diperoleh 2 kecamatan, yaitu Kembaran dan Purwokerto Barat. Ke dua kecamatan tersebut terdiri atas beberapa kelurahan dan berdasarkan tingkat endemisitas DBD maka terpilih 2 kelurahan sebagai wilayah sampling. Ke dua kelurahan tersebut meliputi desa desa Bantarsoka, kecamatan Purwokerto dan desa Pliken, kecamatan Kembaran. Sampel larva nyamuk *Aedes* sp. diambil dari ke dua kelurahan yang merupakan daerah endemis DBD di kabupaten Banyumas.

Identifikasi dan pemeriksaan sampel dilakukan di Laboratorium Parasitologi dan Entomologi Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman. Penelitian ini dilaksanakan selama lima bulan dari bulan Mei sampai dengan September tahun 2015. Identifikasi tungau parasit dilakukan menggunakan buku identifikasi Pesic (2003) dan Gerecke (2004).

Penghitungan distribusi tungau dilakukan setelah pengidentifikasian tungau yang diperoleh dari larva nyamuk *Aedes* sp. Setelah identifikasi tungau parasit, dicatat banyaknya individu setiap jenis tungau parasit yang diperoleh. Jenis dan banyaknya individu setiap jenis tungau parasit menentukan nilai rata-rata setiap jenis dan variansnya.

$$S^2 = \frac{\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2 / N}{N-1}$$

Keterangan :

S= Nilai varians/ragam

X=Jumlah individu tungau parasit

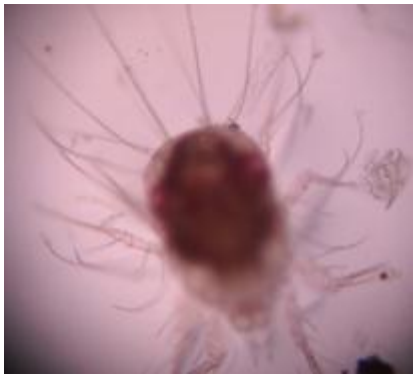
N=jumlah total sampel

Keputusan Pola Distribusi :

a. Pola distribusi mengelompok jika $S^2 > \bar{X}$
b. Pola distribusi acak jika $S^2 = \bar{X}$
c. Pola distribusi teratur jika $S^2 < \bar{X}$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengambilan sampel larva *Aedes* sp. yang diperoleh dari desa Bantarsoka sejumlah 211 ekor dan dari desa Pliken didapatkan sebanyak 259 ekor. Pengamatan di laboratorium terhadap sejumlah larva dari setiap desa tersebut diperoleh masing-masing sebanyak 1 ekor tungau dari familia Hydrachnidae dan 2 ekor tungau dari familia Hydryphantidae (gambar 1).



Gambar 1. Tungau familia Hydriphantidae

Gambar 2. Tungau Familia Hydrachnidae

Berdasarkan pengamatan morfologinya, familia Hydryphantidae memiliki ciri-ciri tubuh berwarna merah, tubuh berbentuk oval, palpus panjang, sepasang kaki pertama mempunyai 1 cakar, kaki di belakangnya gepeng seperti untuk dayung renang. Hal ini sesuai dengan pendapat Tuzovsky (2008) yang menyatakan bahwa Hydyphantidae berwarna merah, tubuh oval, *dorsal shield* terbagi atas 3 bagian, palpus panjang, bagian anal kecil, dan kaki terdiri atas 3 segmen. Hasil penelitian Proctor (2006) menyatakan bahwa familia Hydryphantidae mempunyai setae renang pada bagian kaki yang terletak pada segmen distal dan terdapat piringan di antara kedua mata.

Jenis tungau yang didapat lainnya yaitu familia Hydrachnidae mempunyai ciri morfologi tubuh berbentuk oval dan berwarna merah kecoklatan. Menurut Smith and Cook (1991) menyatakan bahwa, familia Hydrachnidae merupakan tungau yang tergolong paling banyak ditemukan di air tawar. Familia Hydrachnidae disebut juga dengan tungau air merah dan bersifat karnifora dan dapat bersifat parasit bagi serangga perairan , sehingga dari bentuknya ada pula yang menyebutya laba-laba air. Ukurannya dapat mencapai 6 mm dan hidup di perairan terbuka. Segmen ke-3 dari palpus terlihat memanjang daripada tibia palpus, biasanya terdiri dari satu atau dua lempeng diantara mata. Coxae ke-4 lebih

melebar daripada coxae yang lain. Familia Hydrachnidae pada umumnya memiliki ukuran coxae besar dan berwarna merah (Proctor, 2006).

Familia Hydryphantidae dan familia Hydrachnidae memiliki kesamaan pada bagian pasang kaki depan yang memiliki cakar atau kait yang berfungsi sebagai alat pencengkram ke bagian tubuh inangnya. Pernyataan ini sesuai dengan Elmer dan Glenn (1982), bahwa tungau parasit pada serangga termasuk di dalamnya nyamuk *Aedes* sp. memiliki tonjolan cakar yang berfungsi sebagai alat pencengkram rambut inang. Sehingga tungau parasit akan mampu menjaga kestabilan tubuh pada saat menginfeksi larva nyamuk *Aedes* sp.

Hasil analisis distribusi geografis terhadap tungau parasit yang menginfeksi larva *Aedes* sp. dari desa Bantarsoka dan desa Pliken menunjukkan bahwa ke dua jenis tungau tersebut terdistribusi secara sama acak (tabel 1).

Tabel 1. Pola distribusi tungau parasit yang memparasiti larva *Aedes* sp. dari desa Bantarsoka dan Pliken

No	Desa	Mean	Varians	Pola distribusi
1	Bantarsoka	0,0047	0,0047	Acak
2	Pliken	0,0077	0,0077	Acak

Hasil analisis distribusi geografis menunjukkan bahwa nilai rata-rata individu tungau parasit pada larva nyamuk *Aedes* sp. sama dengan nilai variansinya yang artinya kedua jenis tungau pada masing-masing desa lokasi penilitian memiliki pola distribusi acak. Sama acaknya distribusi ke dua jenis tungau parasit di desa Bantarsoka dan desa Pliken diduga terkait dengan distribusi dari *Aedes* sp. Menurut Ambarwati *et al.* (2006), nyamuk *Aedes* sp. mempunyai kemampuan terbang sejauh 400 meter. Selain kemampuan terbang, mobilitas manusia terutama melalui sarana transportasi diduga merupakan sarana bagi nyamuk *Aedes* sp. untuk terdistribusi lebih jauh. Dengan demikian, dapat dipahami bahwa distribusi geografis ke dua jenis tungau tersebut bersifat acak.

Elmer dan Glenn (1982), menyatakan bahwa beberapa spesies tungau parasit menggunakan serangga sebagai transportasi dan juga sebagai sumber makanan. Tungau parasit pada umumnya memiliki struktur khusus misalnya tonjolan seperti cakar yang sangat besar pada kaki pertama yang bermanfaat mencengkram rambut inangnya.

Pernyataan tersebut senada dengan Smith and Cook (1991) kemampuan tungau parasit berasosiasi dengan nyamuk *Aedes* sp. dapat meningkatkan penyebaran tungau tersebut. Pernyataan tersebut diduga juga merupakan faktor yang menyebabkan tungau parasit pada nyamuk *Aedes* sp. mampu berdistribusi dari suatu tempat ke tempat yang berbeda.

Selain faktor-faktor tersebut, selalu tersedianya tempat perindukan berkaitan dengan musim hujan saat penelitian, diduga menjadi faktor lain yang menyebabkan lebih acaknya distribusi ke dua jenis tungau. Penelitian yang dilaksanakan di desa Bantarsoka dan desa Pliken pengambilan larva nyamuk *Aedes* sp. diperoleh dari tempat perindukan berupa lubang kayu bambu bekas dipotong, pot bunga milik warga dan genangan kolam yang sudah tidak terpakai. Hal ini sesuai dengan Hasil penelitian Williams dan Proctor (2002) adalah familia Hydryphantidae merupakan parasit pada larva nyamuk yang hidup dalam air yang menggenangi lubang-lubang pohon. Menurut Smith (1998), menyatakan bahwa habitat tungau air yang bersifat parasit melimpah pada kolam yang langsung berhubungan dengan tanah (*temporary pool*). Smith *et al*. (2001), juga menambahkan bahwa tungau parasit nyamuk *Aedes* sp. dari famili Hydrachnidae senantiasa diperoleh dari larva nyamuk yang hidup di kolam dan danau.

Tungau parasit pada nyamuk *Aedes* sp. bersifat obligat dan menyerang bagian luar tubuh nyamuk *Aedes* sp. diduga dari sifat tersebut tungau aktif berpindah untuk mendapatkan makanannya. Menurut Elmer dan Glenn (1982) suatu parasit akan merespon secara aktif terhadap inang yang dijadikan sebagai makannya dengan meperlihatkan perilaku spesifik yang mengarah kepada pemilihan tempat secara aktif. Ketika inang (Larva nyamuk *Aedes* sp.) melakukan gangguan terhadap tungau parasit dalam bentuk penolakan, tungau sementara akan menyerang atau menginfeksi organisme kecil yang lain. Penjelasan hal tersebut dinyatakan dalam hasil penelitian oleh Esteva *et al.* (2007) menunjukkan bahwa larva nyamuk bukan satu-satunya sumber makanan dari tungau parasit dan menurut Smith dan Cook (1991) makanan lain tersebut bisa berupa mikrocrustacean atau tungau jenis lainnya.

Selain kondisi tesebut yaitu ketika lingkungan dianggap ekstrim oleh tungau parasit, maka akan melakuan fase diapause. Menurut Suyono (2008), menyatakan bahwa fase diapause adalah periode perkembangan yang (umum pada Arthropoda) terhenti atau masa istirahat selama satu tahapan khusus dalam siklus tahunan yang secara genetis telah

di programkan. Perilaku tersebut merupakan gambaran mengenai penyesuaian terhadap kondisi yang tidak menguntungkan bagi tungau parasit, diduga dapat mempengaruhi pola distribusi dari tungau tersebut sehingga dalam penelitian penentuan pola distribusi memperoleh distribusi acak.

KESIMPULAN

1. Jenis tungau parasit yang menginfeksi larva nyamuk *Aedes* sp. Adalah family Hydryphantidae dan family Hydrachnidae
2. Pola distribusi tungau parasit pada larva nyamuk *Aedes* sp. di desa Pliken dan desa Bantarsoka bersifat acak.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 2008. Letak Geografis Banyumas. http://203.77.237.21/EINVEST/homepage/3302/lebah/0/umum.htm. Diakses 14 maret 2010.

Aninom, 2009. Kasus DBD Banyumas Lampaui Indeks Nasional. Koran Indonesia http://www.koranindonesia.com/2009/01/13/kasus-dbd-banyumas-lampaui-indeks-nasional/. Diakses 13 Maret 2010.

Ambarwati, S.D. dan D. Astuti. 2006. *Fogging sebagai upaya untuk Memberantas Nyamuk Penyebar Demam Berdarah di Dukuh Tuwak Desa Gonilan, Kartasura, Sukoharjo*. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Warta, Vol.9. No. 2. september 2006: 130 – 138.

Barbour, G.M., J.K. Busk and W.D. Pitts. 1987. *Terrestrial Plant Ecology*. New York: The Benyamin/Cummings Publishing Company, Inc.

Budianto, B.H., 2007. *Keragaman Tungau Air pada stadium pradewasa nyamuk Aedes aegypti.* Penelitian Mandiri (tidak dipublikasikan). Fakultas Biologi, Unsoed, Purwokerto.

Deshmukh, I. 1992. *Ekologi dan Biologi Tropika*. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta.

Dinas Kesehatan Banyumas. 2010. *Data Endemisitas DBD dan Grafik Kasus DBD Di Kabupaten Banyumas*. Diakses Bulan April 2010.

Direktur Jenderal Pengendalian Penyakit & Penyehatan Lingkungan Depkes RI, 2006. Kebijakan Pemerintah Dalam Pengendalian Penyakit Tropis Parasiter di Indonesia. Proseding Seminar Nasional Parasitologi, Purwokerto.

Djufri. 2002. *Penentuan Pola Distribusi, Asosiasi dan Interaksi Spesies Tumbuhan Khususnya Padang Rumput Di Taman Nasional Baluran, Jawa Timur*. Biodeversitas, Volume 3, Nomor 1, 20 Januari 2002. Hal; 181-188.

Elmer, R. N and G. A. Noble. 1982. *Parasitologi Biologi Parasit Hewan*. Diterjemahkan Oleh Wardiarto dan N. Soeripto. 1989. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Esteva, L., G. Rivas dan H.M. Yang, 2007. *Assessing the effects of parasitism and predation by water mites on the mosquitoes.* Tema Tend Mahematical Aplication Computering, 8 : 63-72.

Fathi, Soedjajadi K. dan C. U. Wahyuni. 2005. *Peran Faktor Lingkungan dan Perilaku Terhadap Penuaran Demam Berdarah Dengue Di Kota Mataram*. Jurnal Kesehatan Lingkungan. Volume 2, Nomor 1, Juli 2005; 1-10.

Gerecke, R. 2004. *The water mites of Madagascar (Acari, Hydrachnidia): a revised list completed by original material conserved at the Muséum national d'Histoire naturelle, Paris*. *Zoosystema*, 26: 393-418.

Gerson, U., R.L. Smiley dan R. Ochoa. 2003. *Mites (Acari) for pest control*. Blackwell Quantitative Plant Ecology Science Ltd.

Greig-Smith, P. 1983.. Iowa: University Press.

Gubler DJ, Suharyono, Nalim S. Lubis I, Sumarmo, Wulur H, Yahya E, Sulianti Saroso J. 1980. Studies on DHF in Indonesia, Dengue News Letter,: 1 dan 2.

Michael, P. 1984. *Metode Ekologi untuk Penyeidikan Ladang dan Laboratorium*. Diterjemahkan oleh Yanti R. Koestoer dan S. Suharto. 1995. Universitas Indonesia (UI-Press). Jakarta.

Mullen & R. Gary, 1975. Acarine Parasites Of Mosquitoes I. A Critical Review Of All Known Records Of Mosquitoes Parasitized By Mites. *Journal of Medical Entomology*, Volume 12, Number 1, 30 April 1975 , pp. 27-36(10).

Panduningrum, T. 2009. Kemampuan Menginfeksi Tungau Parasit Pada Larva Nyamuk *Aedes* sp. Di Kabupaten Banyumas. Skripsi (tidak dipublikasikan). Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto.

Proctor, H. 2006. Key to Aquatic Mites Know From Alberta.

Sarwosambodo, J. 2009. DBD Merebak, 'Fogging' Bukan Penyelesaian. Kedaulatan Rakyat 17 Januari 2009. http://www.kr.co.id/. Diakses 14 April 2009.

Smith, B.P. 1982. The potential of mites as biological control agents of mosquitoes. *In* biological control of pests by mites. Edited by Hoy, M.A., G.L. Cunningham & L.

Knutson. *Proceedings of a Conference* held April 5-7, 1982, at the University of California, Berkeley.

_____ . 1998. Lost of larval Parasitism In Parasitengonine Mites. *Experimental and Applied Acarology*. 22 : 187-199.

Smith I.M., and D.R. Cook. 1991. Water mites. *In* : Thorp, J. H. and A. P., Covich. (Eds.). Freshwater invertebrates from North American. pp. 470-492. Academic Press, USA.

Smith, I. M., D. R. Cook, dan B. P. Smith. 2001. Water mites (Hydrachnida) and other arachnids in ecology and classification of North American freshwater invertebrates, 2nd ed. (J. H. Thorp and A. P. Covich, eds.) Academic Press, San Diego, California.

Southwood, T. R. E and P. A. Henderson. 2000. Ecological Methods. 3rd ed. Blackwell Science, UK. 575 p.

Suyono. 2008. Pengaruh Modifikasi Ovitrap Terhadap Jumlah Nyamuk Aedes yang Terperangkap. Tesis (tidak dipublikasikan). Magister Epidemiologi Universitas Diponegoro, Semarang.

Siregar, F. A. 2004. Epidomologi dan Pemberantasan Demam Berdarah dengue (DBD) Di Indonesia. Universitas Sumatra Utara. Sumatra Utara.

Tuzovsky, V.P. 2008. A New Record of the Water Mite Hydryphantes Tenuipalpis Thon (Acariformes: Hydryphnatidae) for Russia, with Deskription of Its Developmental Stages. Institute for Biology of Inland Waters, Russian Academy of Sciences, Borok. Acarina 16 (1): 57-64

Williams C. R. dan H. C. Proctor (2002) Parasitism of mosquitoes (Diptera: Culicidae) by larval mites (Acari: Parasitengona) in Adelaide, South Australia. Aust J Entomol 41:161–163.

KEANEKARAGAMAN GENETIK DUAPULUH KULTIVAR KACANG TANAH BERDASARKAN MARKA RAPD

(Genetic Variations in Twenty Groundnut Cultivars based on RAPD markers)

Oleh
Yuniaty, A.[1] dan A. Amurwanto[1]

Abstract

The research was aimed to study the genetic variations in twenty groundnut (*Arachis hypogaea*, L.) cultivars using the RAPD markers. The twenty cultivars were Biawak, Bima (mutant), Bison, Domba, Gajah, Hypoma 1, Hypoma 2, Jerapah, Kancil, Kelinci, Komodo, Macan, Mahesa, Simpai, Singa, Talam, Trenggiling, Tuban, Tupai, and Zebra. Five individual plant samples were used for each cultivar. Therefore, in total a hundred plant samples were analysed. Analysis of RAPD profiles using GenAlex 6.1. revealed 0.029 to 0.883Nei genetic distance between pairwise of the twenty groundnut cultivars.The lowest genetic distance was shown between Kancil and Singa and the highest between Kancil and Bison. Nei genetic identity values ranged from 0.414 to 0.972 with the lowest value shown between Kancil and Bison and the highest value between Kancil and Singa. The highest percentage of polymorphic loci was 54.55, observed in Talam, Bima (mutant), Komodo and Mahesa populations.
Keywords: *groundnut, genetic variations, RAPD, genetic distance, genetic identity*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan mempelajari keanekaragaman genetik duapuluh kultivar kacang tanah berdasarkan marka molekuler RAPD. Keduapuluh kultivar tersebut adalah Biawak, Bima (mutan), Bison, Domba, Gajah, Hypoma 1, Hypoma 2, Jerapah, Kancil, Kelinci, Komodo, Macan, Mahesa, Simpai, Singa, Talam, Trenggiling, Tuban, Tupai, dan Zebra. Lima individu tanaman digunakan sebagai sampel untuk setiap kultivar sehingga secara keseluruhan terdapat 100 sampel tanaman. Analisis profil RAPD menggunakan *software* GenAlex 6.1.menunjukkan bahwa jarak genetik Nei antara setiap pasang populasi kultivarberkisar antara 0.029 hingga 0.883.Jarak genetik antara kultivar Kancil dan Singa merupakanjarak genetik terdekat, sedangkan antaraKancil dan Bison merupakan jarak genetik terjauh. Nilaiidentitas genetik Nei berkisar antara 0.414 hingga 0.972. Nilai identitas genetik Nei antara kultivar Kancil dan Bison menunjukkan nilai terkecil, sedangkan nilai identitas genetik antara kultivar Kancil dan Singa adalah yang terbesar. Persentase lokus polimorfik tertinggi adalah 54.55 yang dapat dilihat pada populasi kultivarTalam, Bima (mutan), Komodo dan Mahesa.
Kata kunci: *kacang tanah, variasi genetik, RAPD, jarak genetik, identitas genetik*

[1] Fakultas Biology Univeristas Jenderal Soedirman

Pendahuluan

Kacang tanah merupakan komoditi bernilai ekonomi penting karena pemanfaatannya yang begitu luas, yaitu sebagai bahan pangan, bahan baku industri, pakan ternak maupun pupuk hijau. Sebagai bahan pangan kacang tanah merupakan sumbet karbohidrat, protein, lemak (Ingaleand Shrivastava, 2011), berbagai asam lemak (Anyasor *et al*., 2009), maupun berbagai mineral seperti zink, copper, zat besi, mangan, magnesium maupun kalsium (Yaw*et al*., 2008).Kacang tanah mengandung kurang lebih 29% protein, minyak 40%, natrium 1004 mg/ kg, phosphor 3434 mg/kg, potassium 86036 mg/ kg (Özcan, 2010).

Berbagai studi keragaman genetik pada kacang tanah telah dilakukan, diantaranya adalah studi keragaman genetik dalam hal ketahanan terhadap penyakit sapu (*witches broom*) (Nugroho, *et al*., 2000),studikeragaman genetik ketahanan terhadap penyakit bercak daun cercospora (Izge, *et al*., 2007), keragaman komponen kimiawi minyak biji (Anyasor, *et al*., 2009), keragaman komposisi biokimia dan fitokimia (Shad, *et al*., 2009) dan keragaman komposisi kimiawi (Yaw, *et al*., 2008).

Studi keragaman genetik berbagai varitas kacang tanah yang ada di Indonesia diperlukan untuk memperoleh data dasar varitas yang kelak dapat berguna bagi peningkatan mutu genetik tanaman melalui program pemuliaan tanaman. Studi keragaman genetik dapat dilakukan melalui pendekatan morfologi, fisiologi maupun molekuler. Studi keragaman genetik pada level morfologi dan fisiologi penting untuk karakterisasi morfologi, potensi hasil, dan ketahanan terhadap cekaman biotik dan abiotik (Holbrook and Stalker, 2003). Studi keragaman genetik pada taraf molekuler sangat efektif untuk memperoleh data jarak maupun kemiripan genetik yang dapat digunakan dalam pemilihan tetua dalam suatu persilangan (Oteng-Frimpon*et al*., 2015). Di samping itu, studi keragaman genetik di tingkat molekuler dapat menjadi langkah awal bagi identifikasi marka molekuler spesifik varitas yang merupakan petunjuk gen pengendali sifat unggul tertentu (Michelmore*et al*., 1991).Marka molekuler yang terkait dengan sifat unggul tertentu dapat digunakan sebagai piranti dalam seleksi dini berbasis *marker assisted selection*.

Berbagai teknik marka molekulerdiantaranya restriction fragment length polymorphism (RFLP) (Botstein *et al*., 1980), simple sequence repeats (SSRs) (Weber and

May, 1989), random amplified polymorphic DNA (RAPD) (Williams *et al*., 1990), DNA amplified fingerprinting (DAF) (Bentley and Bassam, 1996), amplified fragment length polymorphism (AFLP) (Vos *et al*., 1995) dan randomly amplified DNA fingerprinting (RAF) (Waldron *et al.,* 2002)dapat digunakan untuk menghasilkan profil *DNA fingerprint*s yang berguna dalam studi keragaman genetik. Pada kacang tanah, teknik RAPD (Al-Saghir and Abdel-Salam, 2015; Tian *et al*., 2015) dan SSR (Cuc *et al*., 2008, Ren*et alt*., 2014; Oteng-Frimpon*et al*., 2015)telah digunakan dan terbukti efektif menganalisis keanekaragaman genetik dan hubungan kekerabatan antar berbagai genotip kacang tanah.Penelitian ini bertujuan mempelajari keragaman genetik duapuluh kultivar kacang tanah menggunakan teknik RAPD. Data dari penelitian ini diharapkan dapat berguna dalam upaya pengembangan dan pemuliaan kacang tanah.

Metode Penelitian

Materi Penelitian

Duapuluh kultivar kacang tanah yang digunakan merupakan koleksi Balai Penelitian Kacang Kacangan dan Umbi-Umbian (BALITKABI) Malang, Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian (BB-BIOGEN) Bogor dan satu kultivar mutan unggul yang dikembangkan oleh Bapak Farid Hemon, dosen Fakultas Pertanian Universitas Mataram. Keduapuluh sampel tersebut adalah Bima R M4 (mutan), Biawak, Bison, Domba, Gajah, Hypoma 1, Hypoma 2, Jerapah, Kancil, Kelinci, Komodo, Macan, Mahesa, Simpai, Singa, Talam, Trenggiling, Tuban, Tupai, dan Zebra. DNA diisolasi dari daun tanaman menggunakan metoda CTAB (Doyle and Doyle, 1990).Untuk setiap kultivar dipilih 5 individu tanaman, sehingga secara keseluruhan terdapat 100 sampel tanaman.DNA hasil isolasi digunakan sebagai templat bagi reaksi PCR.

Teknik RAPD

Amplifikasi fragmen DNA digunakan dengan metode RAPD. Amplifikasi dilakukan menggunakan mesin *thermocycler* dengan denaturasi awal pada suhu 95°C selama 1 menit, diikuti dengan 35 siklus reaksi yang terdiri atas denaturasi pada 95°C selama 45 detik, penempelan primer pada 37°C selama 1 menit, dan pemanjangan primer pada 72°C selama 1.5 menit. Program PCR diakhiri dengan pemanjangan akhir pada suhu 72°C selama 7 menit.Adapun primer oligonukleotida (10 –mer) yang digunakan adalah

OPA 6, OPA 7, OPA 8, OPA 9, OPA 10, OPA 11, OPA 12, OPA 13, OPA 14, OPA 15, OPA 16, OPA 17, OPA 18, OPA 19 dan OPA 20.

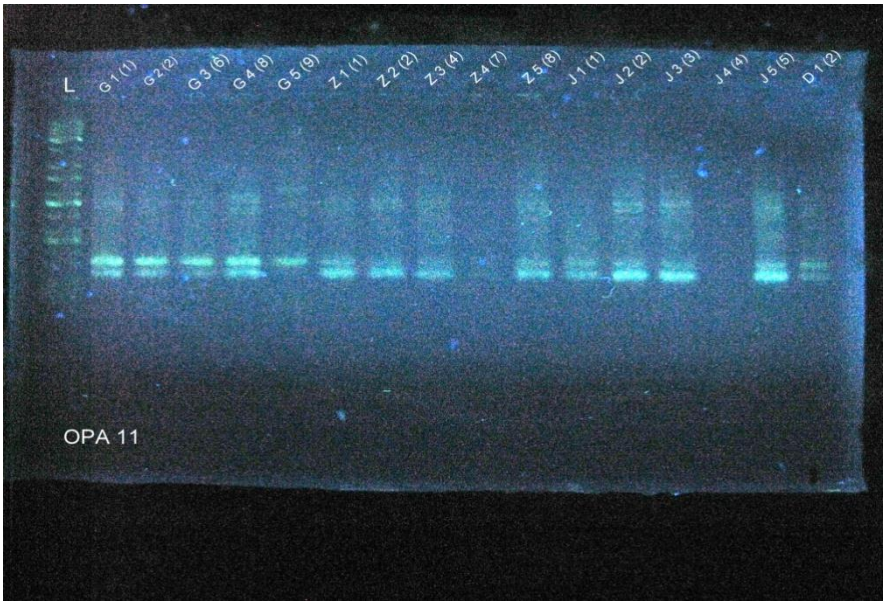
Hasil PCR dielektroforesis menggunakan gel agarosa 1% pada tegangan 80 V selama 60 menit.Produk PCR dielektroforesis menggunakan gel agarosa 1% dengan diberi pewarna etidium bromida.Visualisasi dilakukan menggunakan UV transiluminator dan didokumentasikan dalam bentuk foto.

Analisis Data

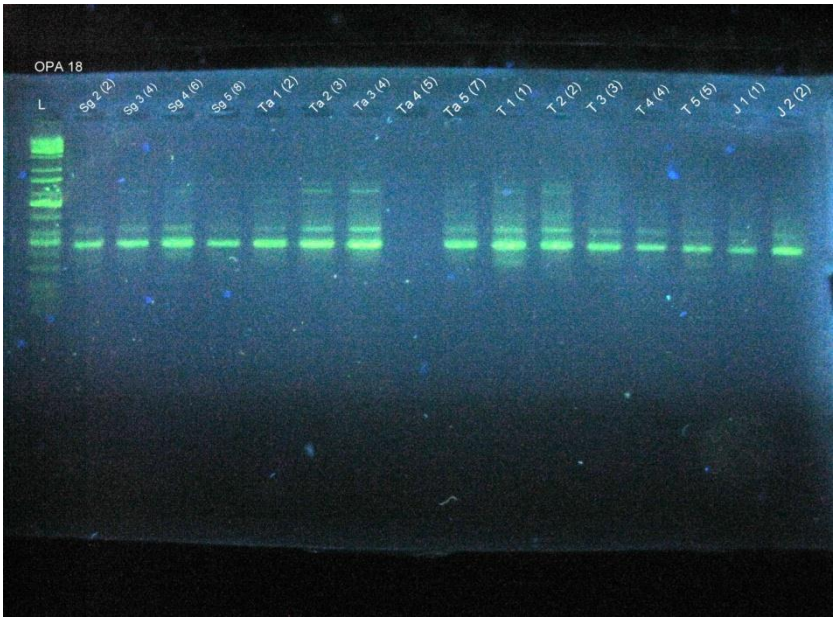
Data molekuler dianalisis secara deskriptif. Fragmen-fragmen DNA yang teramplifikasi diskor berdasarkan ada tidaknya fragmen DNA yang dihasilkan oleh primer yang sama untuk setiap lokus. Data kualitatif fragmen RAPD yang terbentuk kemudian diubah menjadi data biner kuantitatif, kemudian dianalisis menggunakan program GenALEx 6.1.

Hasil dan Pembahasan

Profil RAPD hasil skrining menggunakan 15 buah primer menunjukkan bahwa OPA 11, OPA 14, OPA 18, OPA 19 dan OPA 20 menghasilkan pita-pita DNA yang tajam dan stabil untuk berbagai kultivar kacang tanah. Karena itu kelima primer ini digunakan untuk mengamplifikasi fragmen-fragmen DNA dari seluruh sampel DNA yang digunakan.Gambar 1 dan 2 menunjukkan profil RAPD sebagian sampel yang dihasilkan menggunakan primer OPA 11 dan OPA 18.



Gambar 1.Profil RAPD berbagai kultivar kacang tanah menggunakan primer OPA 11. Duapuluh kultivar dengan lima sampel setiap kultivar digunakan dalam analisis RAPD (total 100 sampel). Tiga kultivar ditunjukkan pada Gambar (G=kultivar Gajah, Z=kultivar Zebra, J=kultivar Jerapah).



Gambar 2.Profil RAPD berbagai kultivar kacang tanah menggunakan primer OPA 18. Duapuluh kultivar dengan lima sampel setiap kultivar dianalisis dengan RAPD (total sampel 100). (Sg=kultivar Singa, Ta=kultivar Talam, T=kultivar Trenggiling, J=kultivar Jerapah).

Analysis profil RAPD menggunakan GenALEx 6.1.menunjukkan bahwa persentase lokus polimorfik pada masing-masing populasi berkisar antara 0% - 54.55%. Rata-rata persentase lokus polimorfik untuk seluruh populasi sebesar 36,36% ± 4.01. Adapun data persen lokus polimorfik pada masing-masing populasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Persentase Lokus Polimorfik pada Berbagai Populasi Kacang Tanah

Populasi	**Lokus Polimorfik**
Biawak	9.09%
Trenggiling	36.36%
Kelinci	36.36%
Talam	54.55%
Kancil	9.09%
Singa	0.00%
Bima mutan	54.55%
Tuban	27.27%
Tupai	45.45%

Komodo	54.55%
Simpai	36.36%
Macan	45.45%
Gajah	45.45%
Zebra	36.36%
Jerapah	45.45%
Domba	45.45%
Mahesa	54.55%
Hypoma 1	45.45%
Bison	0.00%
Hypoma 2	45.45%

Hasil penelitian menunjukkan bahwa populasi Bison, Singa dan Kancil memiliki variasi intra populasi paling kecil, sementara populasi Talam, Bima mutan dan Mahesa memiliki variasi intra populasi paling besar.

Besaran variasi antar dua populasi dapat diukur berdasarkan nilai jarak genetik maupun nilai identitas genetik.Nilai jarak genetik mencerminkan seberapajauh hubungan kekerabatan antara dua populasi.Jarak genetik mencerminkan rata-rata jumlah gen yang berganti tiap lokus sehingga dapat digunakan untuk mempelajari diferensiasi genetik pada suatu populasi (Nei, 1979). Nilai jarak genetik berkisar antara 0 dan 1 (Jin and Chakraborty, 1994; Nienhuis *et al*., 1994). Dalam penelitian ini, nilai jarak genetik berdasarkan Nei antara dua populasi berkisar antara 0,029 (antara populasi Kancil dan Singa) hingga 0.883 (antara populasi Kancil dan Bison).Rata-rata nilai jarak genetik antara dua populasi dalam keseluruhan penelitian adalah 0.337.Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa diantara keduapuluh kultivar yang ditelitikultivar Kancil dan Singa merupakan dua kultivar yang paling berkerabat dekat, seperti ditunjukkan oleh nilai jarak genetik paling rendah.Sebaliknya, kultivar Kancil dan Bison memiliki hubungan kekerabatan yang paling jauh karena memiliki nilai jarak genetik paling besar.Dalam pemuliaan tanaman, pemilihan tetua untuk persilangan seringkali didasarkan pada hubungan kekerabatan antara dua kultivar.Semakin jauh hubungan kekerabatan antara dua kultivar, semakin besar *genetic gain* yang dapat diperoleh dari hasil persilangan. Dengan kata lain semakin besar variasi yang mungkin dihasilkan dari hasil persilangan (Bertan, *et al*., 2007).

Nilai identitas genetik merupakan cerminan besarnya proporsi gen-gen identik yang terdapat pada dua populasi(Nei, 1979).Nilai identitas genetik ini berbanding terbalik

dengan jarak genetik.Artinya semakin besar nilai jarak genetik antara dua populasi semakin kecil nilai identitas genetik antara kedua populasi tersebut.Nilai identitas genetik berdasarkan Nei antara dua populasi dalam penelitian ini berkisar antara 0.414 (antara populasi Kancil danBison) hingga 0.972 (antara populasi Kancil dan Singa).Rata-rata kemiripan genetik antara dua populasi sebesar 0.725.Berdasarkan nilai identitas genetik, kultivarKancil dan Singa memiliki proporsi gen-gen identik terbesar, sedangkan kultivar Kancil dan Bison memiliki proporsi gen identik paling kecil. Dalam program pemuliaan tanaman, upaya peningkatan keragaman genetik dapat dilakukan dengan cara memperluas *gene pool*. Untuk kepentingan tersebut pemilihan tetua didasarkan pada kultivar-kultivar yang memiliki proporsi gen-gen identik paling kecil ((Bertan, *et al*., 2007).

KESIMPULAN

Diantara keduapuluh kultivar kacang tanah yang digunakan dalam penelitian ini populasi Singa dan Bison menunjukkan persentase lokus polimorfik terkecil, sementara populasi Talam, Bima mutan dan Mahesa memiliki persen lokus polimorfik terbesar. Jarak genetik antar dua populasi menunjukkan bahwa kultivarKancil dan Singa memiliki hubungan kekerabatan paling dekat, sedangkan kultivar Kancil dan Bison memiliki hubungan kekerabatan paling jauh. Hal ini didukung oleh data identitas genetik dimanakultivarKancil dan Singa memiliki proporsi gen-gen identik terbesar, sedangkan kultivar Kancil dan Bison memiliki proporsi gen-gen identik paling kecil.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan pada Dirjen DIKTI yang telah mendanai penelitian ini melalui skema penelitian Fundamental. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada Balai Penelitian Kacang Tanah dan Umbi-Umbian (Balitkabi), Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian (BBIOGEN) dan Bapak Farid Hemon dari Universitas Mataram yang telah membantu penyediaan benih kacang tanah yang digunakan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Al-Saghir, M.G., Abdel-Salam A. G. 2015.Genetic Diversity of Peanut (Arachis hypogea L.) Cultivars as Revealed by RAPD Markers. American Journal of Plant Sciences 6: 2303-2308

Anyasor, G.N., K.O. Ogunwenmo, O.A. Oyelana, D. Ajayi and J. Dangana. Chemical analyses of groundnut (*Arachis hypogaea*) oil.*Pakistan Journal of Nutrition* 8 (3): 269-272.

Bentley, S., and B.J. Bassam. 1996. A robust DNA amplification fingerprinting system applied to analysis of genetic variation within *Fusarium oxysporum* fsp cubense. Journal of Phytopathology 144: 207-213.

Bertan, I., de Carvalho, F.I.F., and de Oliveira, A.C. 2007.Parental Selection Strategies in Plant Breeding Programs. Journal of Crop Science and Biotechnology 10:211-222

Botstein, D., R.L. White, M. Skolnick and R.W. Davis. 1980. Construction of a genetic-linkage map in man using restriction fragment length polymorphisms. American Journal of Human Genetics 32: 314-331.

Cuc, L.M., Mace, E.S., Crouch, J.H., Quang, V.D., Long, T.D., and Varshney, R.K., 2008.Isolation and characterization of novel microsatellite markers and their application for diversity assessment in cultivated groundnut (*Arachis hypogaea*).BMC Plant Biology 8 (55):1471-2229

Doyle, J.J. and Doyle, J.L. 1990. Isolation of plant DNA from plant tissue.*Focus* (*San Fransisco, California*) **12**:13-15.

Holbrook C.C. and Stalker H.T. 2003. Peanut Breeding and Genetic Resources, In: Janick, J. (Ed.), Plant Breeding Reviews. John Wiley & Sons, Inc.

Ingale, S. and S. K. Shrivastava. 2011. Nutritional study of new variety of groundnut. African *Journal of Food Science* 5(8):490-498.

Izge, A.U., Z.H. Mohammed and A. Goni. 2007. Levels of variability in groundnut (Arachis hypogaea L.) to cercospora leaf spot disease – implication for selection. *African Journal of Agricultural Research* 2(4):182-186.

Jin, L., and Chakraborty, R. 1994. Estimation of genetic distance and coefficient of gene diversity from single probe multilocus DNA fingerprinting data.*Molecular Biology of Evolution* 11(1): 120 – 127.

Michelmore, R.W., I. Paran, and R.V. Kesseli. 1991. Identification of markers linked to disease-resistance genes by bulked segregant analysis: A rapid method to detect markers in specific genomic regions by using segregating populations. Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 88:9828-9832.

Nei, M. 1979. Genetic distance between populations. *American Naturalist* 106 (2): 83 – 92.

Nienhius, J., Tivang, J., and Skroch, P. 1995. Genetic relationship among cultivar and landraces of lima bean (Phaseolus lunatus L.) as measured by RAPD markers. *Journal American Society Horticulture Science* 120(2): 300 – 306.

Nugroho, S., R. Suseno, S.H. Hidayat dan P. Hidayat, 2000.Evaluasi ketahanan beberapa varitas kacang tanah terhadap fitoplasma.*Buletin Hama dan Penyakit Tumbuhan*, Jurusan HPT IPB, Bogor 12(2):48-52.

Özcan, M.M. 2010. Some nutritional characteristics of kernel and oil of peanut (*Arachis hypogaea*, L.).*Journal of Oleo Science* 59(1):1-5.

Oteng-Frimpon, R., Sriswathi, M., Ntare, B.R. and Dakora, F.D. 2015.Assessing the genetic diversity of 48 groundnut (Arachis hypogaea L.) genotypes in the Guinea savanna agro-ecology of Ghana, using microsatellite-based markers.African Journal of Biotechnology14(32) : 2484-2493,

Ren, X., Jiang, H., Yan, Z.,[1] Chen., Y., Zhou, Z., Huang, L., Huang, J., Yan, L., Qi, Y., and Liao, B. 2014. Genetic Diversity and Population Structure of the Major Peanut (*Arachis hypogaea* L.) Cultivars Grown in China by SSR Markers.PLoS One 9(2): e88091.

Shad, M.A., H. Perveez, H. Nawaz, H. Khan and Ullah, M.A. 2009. Evaluation of biochemical and phytochemical composition of some groundnut varieties grown in arid zone of Pakistan. Pak. J. Bot., 41(6): 2739-2749.

Tian, Y., Xing, C., Cao, Y., Wang, C., Guan, F., Li R., and Meng, F. 2015.Evaluation of genetic diversity on Prunus mira Koehne by using ISSR and RAPD markers. Biotechnology and Biotechnological Equipment29 (6): 1053-1061.

Vos, P., R. Hogers, M. Bleeker, M. Reijans, T. Vandelee, M. Hornes, A. Frijters, J. Pot, J. Peleman, M. Kuiper, and M. Zabeau. 1995. AFLP - a new technique for DNA fingerprinting. Nucleic Acids Research 23: 4407-4414.

Waldron, J., C.P. Peace, I.R. Searle, A. Furtado, N. Wade, M.W. Graham, and B.J. Carroll. 2002. Randomly amplified DNA fingerprinting: a culmination of DNA marker technologies based on arbitrarily-primed PCR amplification. Journal of Biomedicine & Biotechnology 23: 141-150.

Weber, J.L., and P.E. May. 1989. Abundant class of human DNA polymorphisms which can be typed using the polymerase chain reaction. American Journal of Human Genetics 44: 388-396.

Williams, J.G.K., A.R. Kubelik, K.J. Livak, J.A. Rafalski and S.V. Tingey. 1990. DNA polymorphisms amplified by arbitrary primers are useful as genetic markers. Nucleic Acids Research 18: 6531-6535.

Yaw, A.J., Akromah, Richard, Safo-Kantanka, Osei, Adu-Dapaah, H.Kofi, Ohemeng-Dapaah, Seth, Agyeman and Adelaide. 2008. Chemical composition of groundnut, *Arachis hypogaea* (L) landraces. African Journal of Biotechnology 7 (13): 2203-2208.

Tian, Y., Xing, C., Cao, Y., Wang, C., Guan, F., Li R., and Meng, F. 2015.Evaluation of genetic diversity on Prunus mira Koehne by using ISSR and RAPD markers. Biotechnology and Biotechnological Equipment29 (6): 1053-1061.

KORELASI ANTARA KARAKTER REPRODUKSI DENGAN PANJANG TUBUH IKAN PALUNG

(*Hampala macrolepidota* Kuhl & van Hasselt, 1823)

Oleh

Suhestri Suryaningsih, Sorta Basar Ida Simanjuntak dan Sri Sukmaningrum

Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto

hestri.bio@gmail.com

ABSTRAK

Hampala macrolepidota Kuhl & van Hasselt, 1823 atau yang dikenal dengan ikan palung merupakan ikan air tawar yang mempunyai habitat di sungai-sungai, danau maupun waduk. Ikan palung termasuk anggota Familia Cyprinidae yang memilki nilai ekonomi penting, tetapi belum dibudidayakan. Permintaan yang cukup besar seluruhnya dipenuhi dari hasil tangkapan di habitat aslinya. Guna mengantisipasi eksploitasi berlebih perlu upaya domestikasi. Keberhasilan upaya tersebut memerlukan banyak informasi, salah satu di antaranya adalah karakter reproduksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui analisis karakter reproduksi ikan palung yang meliputi Indeks Gonado Somatik (IGS), dan fekunditas yang dikorelasikan dengan panjang tubuh. Metode penelitian adalah surve, sampel ikan diperoleh setiap bulan, dengan teknik *simple random sampling.* Analisis data secara statistik berupa analisis korelasi antara Indeks Gonado Somatik dan fekunditas, dengan panjang tubuh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa korelasi antara IGS dengan panjang tubuh ikan jantan berkorelasi positif (r=0,602), demikian pula pada ikan betina berkorelasi positif (r=0,696). Fekunditas berkisar antara 39.240-256.080 sel telur, antara fekunditas dengan panjang tubuh berkorelasi positif (r=0,729).

Kata kunci : *ikan palung, Hampala macrolepidota, panjang total, karakter reproduksi*

ABSTRACT

Hampala macrolepidota Kuhl & van Hasselt, 1823, known as Hampala barb or Palung (Java), have habitat in rivers, lakes and reservoirs. Hampala barb is a member of Cyprinidae family, that has an economical value, but it has not been cultivated, its entirely catch from their natural habitat. To anticipate the over need excessive exploitation of domestication efforts. The success of these efforts require a lot of information, one of which is the character of reproduction. This study aims to determine the analysis of multiple characters that include the reproduction of fish trough Gonado Somatic Index (IGS) and fecundity, correlated with total length. The research method is survey, fish samples obtained every month, with a simple random sampling technique. The data are carried out by statistical analysis of the correlation between Somatic Gonado Index and fecundity, with the total length. The results showed that the correlation between IGS of male with a total length were positively correlated (r = 0.602), as well as on the female werepositively correlated (r = 0.696). Fecundity ranged from 39240-256080 eggs, between fecundity with total length were positively correlated (r = 0.729).

Keywords: *Hampala barb, Hampala macrolepidota, total length, reproduction characters*

PENDAHULUAN

Hampala macrolepidota Kuhl & van Hasselt, 1823 atau yang dikenal dengan ikan palung merupakan spesies ikan air tawar yang mempunyai habitat di sungai-sungai, danau maupun waduk, dan termasuk ikan Cyprinid (Kottelat *et al*, 1993). Ikan palung ditemukan di perairan Sungai Serayu area hilir, yaitu di Kabupaten Cilacap (Murtiningsih *et al.*, 2009), serta Sungai Serayu yang mengalir di Kabupaten Banjarnegara dan Purbalingga (**Suryaningsih**, 2008). Ikan palung termasuk ikan air tawar yang harganya relatif tinggi, antara lain karena ukuran tubuhnya besar dan dagingnya tebal. Ikan palung banyak dijual dalam keadaan segar maupun olahan. Permintaan yang cukup besar umumnya dipenuhi dengan cara menangkap dari habitat alaminya karena ikan palung belum dibudidayakan (Hasil pengamatan penulis di beberapa pasar, di eks karesidenan Banyumas, 2009).

Guna mengantisipasi over eksploitasi, maka perlu upaya domestikasi ikan palung. Keberhasilan upaya tersebut memerlukan banyak informasi, di antaranya adalah karakter reproduksi. Beberapa karakter reproduksi sering digunakan untuk analisis korelasi dengan panjang tubuh, salah satu di antaranya adalah fekunditas. Panjang tubuh merupakan karakter morfometri yang umum digunakan untuk analisis korelasi karena panjang tubuh pada ikan penyusutannya sangat kecil dibandingkan dengan bobot, yang dapat menyusut dengan mudah (Effendie, 2002). Selain fekunditas, ada karakter reproduksi yang memiliki hubungan (korelasi) dengan panjang tubuh, yaitu Indeks Gonado Somatik (IGS), Tingkat Kematangan Gonad (TKG) seperti yang terdapat pada ikan brek (Suryaningsih *et al.*, 2011). Atas dasar hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui analisis korelasi antara beberapa karakter reproduksi ikan brek yang meliputi Indeks Gonado Somatik (IGS) dan fekunditas, dengan panjang tubuh.

METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan adalah sampel ikan hasil tangkapan di Sungai Serayu dan waduk PB. Sudirman di Banjarnegara, Jawa-Tengah. Penelitian ini dilakukan dengan metode survey, menggunakan teknik *simple random sampling*. Pengambilan sampel dikakukan 6 kali dengan selang waktu satu bulan, yang dimulai dari bulan Juni sampai

dengan Oktober 2015. Variabel yang diamati adalah IGS dan fekunditas yang dikorelasikan dengan panjang tubuh. Panjang tubuh yang digunakan adalah panjang total.

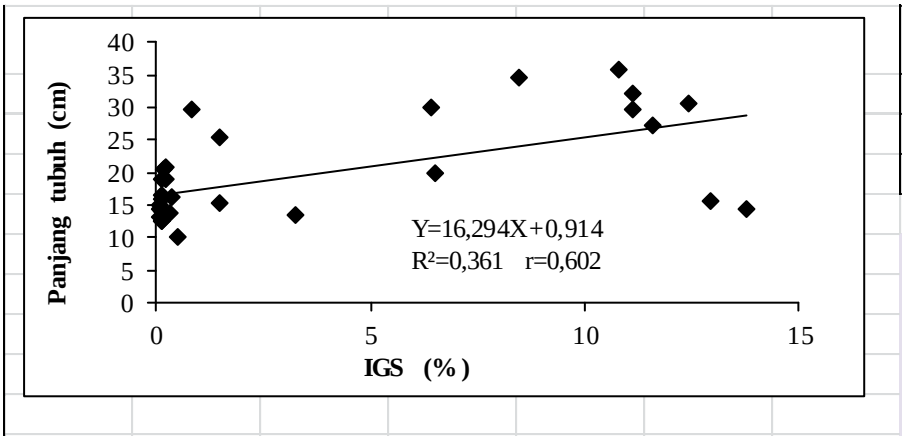
IGS dihitung menurut Effendie (2002), dengan rumus = [berat gonad **:** (berat tubuh +gonad)]x100%. Penghitungan fekunditas dilakukan dengan metode Gravimetri (Effendie,1979) dan ditentukan pada gonad dengan TKG III ke atas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. IGS dan korelasinya dengan panjang tubuh

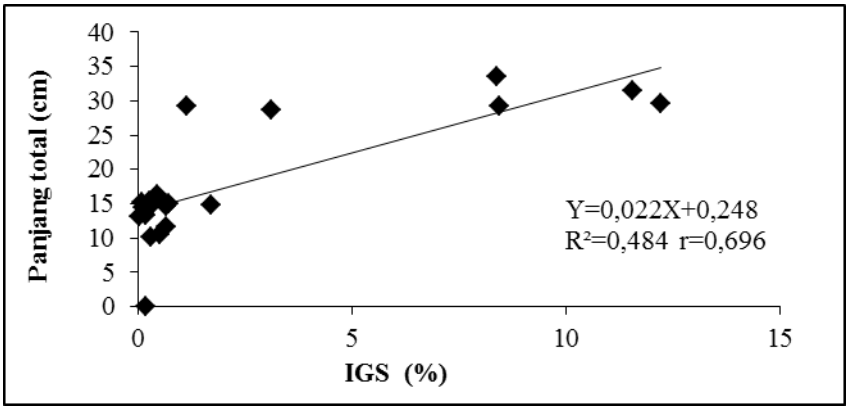
Indeks Gonado Somatik ikan palung selama penelitian berkisar antara 0,064 – 13,773 pada ikan palung jantan, sedangkan ikan betina berkisar antara 0,71 – 12,22 . Menurut Effendie (2002), pada umumnya IGS ikan jantan lebih kecil dari ikan betina, tetapi pada ikan palung hasil sampling justru sebaliknya. Nilai indeks ini akan bertambah sejalan dengan perkembangan gonad, dan mencapai batas kisaran maksimal pada saat akan terjadi pemijahan. Nilai IGS ikan jantan yang siap mijah unumnya berkisar antara 5 – 10 %, sedangkan pada ikan betina antara 10 – 25 %. Apabila dibandingkan dengan spesies lain sesama anggota Cyprinidae yaitu *Caputa caputa umbla*, yang memiliki IGS tertinggi 7,972 ± 1,269 untuk ikan jantan, dan 8,817 ± 0,816 untuk ikan betina (Erdogan *et al.*, 2002), maka IGS ikan palung termasuk tinggi. Nilai IGS yang tinggi akan menghasilkan volume *milt* tinggi, sehingga memiliki kemampuan membuahi sel telur lebih banyak. Hal ini menguntungkan dipandang dari aspek reproduksi dan konservasi.

Selanjutnya, hasil analisis korelasi nilai IGS dengan panjang tubuh ikan palung menunjukkan korelasi positf pada ikan jantan, dengan mengikuti persamaan Y = 16,294X + 0,914 dan keeratan korelasinya cukup kuat, yang terlihat dari koefisien korelasinya yaitu 0,602. (Gambar 1.)



Gambar 1 . Grafik korelasi antara panjang tubuh dengan IGS ikan palung jantan di S.Serayu dan Waduk PB. Sudirman selama penelitian (Juni–Oktober 2015), n = 32

Demikian pula pada ikan palung betina, hubungan nilai IGS dengan panjang tubuh berkorelasi positif seperti halnya pada ikan jantan, mengikuti persamaan Y=0,022X +0,248. Sifat korelasinya lebih kuat, yang terlihat dari koefisien korelasinya sebesar 0,696. Dengan kata lain korelasi antara nilai IGS dengan panjang tubuh pada ikan palung betina cukup kuat (Gambar 2.) Akan tetapi apabila dibandingkan dengan ikan palung jantan korelasinya lebih kuat.



Gambar 2. Grafik hubungan antara panjang tubuh dengan IGS ikan palung betina di S.Serayu

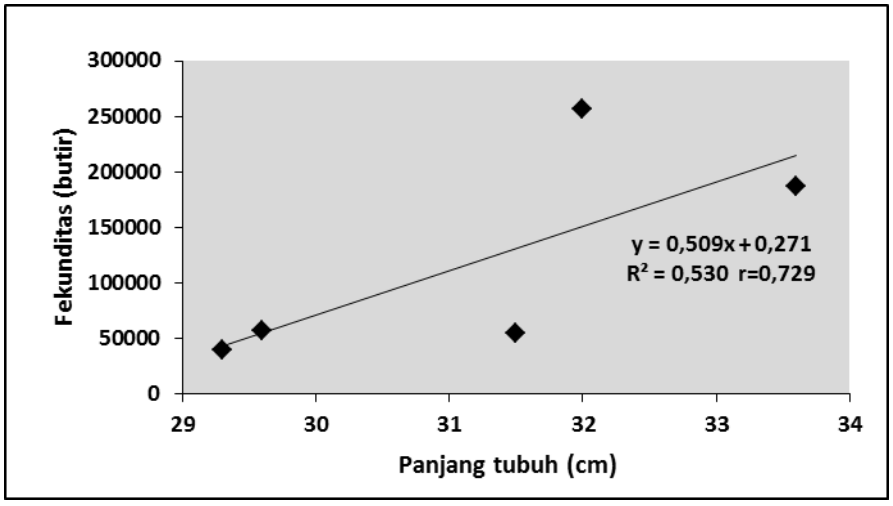
Waduk PB. Sudirman selama penelitian (Juni – November 2015), n = 24

2. Fekunditas dan hubungannya dengan panjang tubuh

Fekunditas selama penelitian yang diamati adalah jumlah sel telur pada Tingkat Kematangan Gonad III-IV. Fekunditas ikan palung berkisar antara 39.240-256.080 sel telur. Fekunditas terkecil diperoleh dari ikan dengan panjang tubuh 29,3 cm dan fekunditas

terbesar diperoleh dari ikan dengan panjang tubuh 32,0 cm. Variasi jumlah yang lebih besar ditunjukkan oleh populasi ikan brek sebagai sesama ikan Cyprinid dari Sungai Klawing, Kabupaten Purbalingga yang diteliti oleh Suryaningsih *et al.* (2011), dengan kisaran 3.222–32.794. Fekunditas ikan palung lebih besar apabila dibandingkan dengan dengan fekunditas berkisar 12.224-207.261 (Rahardjo dan Sjafei, 2004) dan ikan lelan dari danau Singkarak yang berkisar 28.140-129.042 butir (Uslichah dan Syandri, 2003). dan dari ikan tawes dari Sungai Serayu yang berkisar 6.955-158.789 (Sugiharto *et al.*, 2009).

Fekunditas lebih sering dihububungkan dengan panjang daripada dengan berat, karena panjang memiliki penyusutan yang relatif kecil, sedangkan berat dapat berkurang dengan mudah (Effendie, 2002). Menurut Helfman *et al.* (2002), bahwa ukuran ikan betina yang lebih besar akan memproduksi jumlah sel telur yang lebih besar. Gambar 3. menunjukkan hubungan antara fekunditas dengan panjang tubuh ikan palung selama penelitian. Terlihat bahwa fekunditas dengan panjang tubuh berkorelasi positif, mengikuti persamaan Y = 0,509X – 0,271. Korelasinya cukup erat, yang terlihat dari koefisien korelasinya yang cukup besar, yaitu 0,729. Hubungan fekunditas dengan panjang total yang berkorelasi positif erat juga diperlihatkan oleh ikan tulang (*Nematalosa flyensis*) dari Sungai Mararo, Papua (Satria, 2009).



Gambar 3 . Grafik hubungan antara panjang tubuh dengan fekunditas ikan palung di Sungai Serayu dan Waduk PB. Sudirman selama penelitian (Juni–Oktober 2015), n = 5

KESIMPULAN

1. IGS dengan panjang tubuh ikan jantan berkorelasi positif (r=0,602), demikian pula pada ikan betina berkorelasi positif (r=0,696).

2. Fekunditas berkisar antara 39.240-256.080 sel telur, antara fekunditas dengan panjang tubuh berkorelasi positif (r=0,729).

DAFTAR PUSTAKA

Effendie, M. I. 1979. Metode Biologi Perikanan. Dewi Sri, Bogor.

Effendie, M.I. 2002. Biologi Perikanan. Pustaka Nusatama. Jakarta.

Erdogan, O., Halil I.H., Abdulkadir C. 2002. Annual Cycle of Gonadal Steroid and Serum Lipid in Caputa caputa umbla Guldenstaedt (1772) (Pisces, Cyprinidae.Turk J. Vet. Anim. Sci. 26 (2002) 1093-1096.

Helfman, G.S., Collete, B. B., dan Facey, D. E. 2002. The Diversity of Fishes. A Blackwell Publishing Company. Blackwell Science Inc. 528 hlm.

Hunter, J. R. & Goldberg, S. R. 1980. Spawning Incidence and Batch Fecundity in Nothern Anchovy Engraulis mordax. Fishery Bull. 77 (3) : 641-652.

Kottelat, M., Whitten, J., Kartikasari, S.N., & Wiryoatmdjo, S. 1993. *Freshwater Fishes of Western Indonesia and Sulawesi.* Periplus Edition. CV Java Books, Jakarta.

Rahardjo, M.F. dan Sjafei, D.S. 2004. Aspek Biologi Reproduksi Ikan Lalawak (*Barbodes balleroides*) di Sungai Cimanuk. *Biosfera Scientific J.* 21(2): 37- 43.

Satria, H. 1991. Aspek Biologi Reproduksi Ikan Benteur (*Puntius binotatus*) dan Genggehek (*Mystacoleucos marginatus*)di Waduk Citra Jawa Barat. *Bull. Penelt. Perikn. Darat* 10(2).

Sugiharto, S.T., Antoni dan W. Lestari. 2009. Profil Reproduksi *Puntius spp.* Sebagai Dasar Konservasi. Prosiding Seminar Nasional Tahunan VI Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan. Jurusan Perikanan dan Kelautan. Fakultas Pertanian UGM, Yogyakarta. 7 hlm.

Sukistanto. 1998. Analisis Isi Lambung, Indeks Kematangan Gonad, Fekunditas, dan Sifat Pertumbuha Ikan Brek (Puintus orphoides) di Sungai Banjaran Kabupaten Banyumas. Skripsi Fakultas Biologi Unsoed. (Tidak Dipublikasikan) Purwokerto.

Suryaningsih, S. 2008 Hubungan Kekerabatan Fenetik Spesies Ikan di Sungai Serayu Banjarnegara, Jawa-Tengah. Laporan Hasil Penelitian (Tidak Dipublikasikan). Fakultas Biologi Unsoed, Purwokerto

Suryaningsih, S, Mammed S., Kamiso H.N. dan Suwarno H. 2011. Korelasi antara beberapa karakter reproduksi dengan panjang total ikan brek (*Puntius orphoides* C.V.). Biosfera vol.28(3)124-133.

KAJIAN APLIKASI POCLEACHATE PLUS DAN MULSA TERHADAP KLON-KLON KENTANG HARAPAN PRODUKSI TINGGI DI DATARAN MEDIUM

Oleh :

Sobardini Mardin, Siti Nurchasanah, dan Sapto Nugroho Hadi *)
Fakultas Pertanian Unsoed Purwokerto
Alamat email : dini_faperta@yahoo.co.id

ABSTRACT

This study was done to increase potatoes production in midland by understanding the plant characteristic and its production result of potatoes that cultivated in midland. This study was a continuation of previous study which gained clones from irradiated mutation using gamma ray. Selected clones was tested to be planted in midland with an altitude less than 600 m above the sea level and treated with POC leachate plus to increase its production result. In the first year of study, the objective is understanding character of plant growth and its production result of potatoes that cultivated in midland, hormonal content in potatoes that cultivated in midland, dosage and application of POC leachate for potatoes that cultivated in midland. The research was done in field of Karang Tengah Village, Baturraden district, Banyumas regency with an altitude of less than 600 m above the sea level. Clustered random sampling with three times repetitions was used for research method. The first factor served as a main slot including POC leachate plus dosage which contains 4 levels of D0 = 0cc/slot, D1=50cc/plant or 500cc/slot, D2=75cc/plant or 750 cc/slot, and D3 = 100cc/plant or 1000cc/slot. Serve as a sub slot was 20 clones and 5 varieties of potatoes from types of Atlantik, Granola, MZ, and Vega. Observation variables were plant height (cm), number of leaves per plant, diameter of fresh tuber per plant (mm), length of tuber per plant (cm), volume of tuber per plant (ml), weight of tuber per plant (g), weight of tuber per effective plot (g), weight of fresh crown per plant (g), weight of dry crown per plant (g). Collected data was analyzed with F test and followed by DMRT test if there was difference between treatment groups. The result showed there were no difference among all variables of POC leachate dosage or variate of potatoes.
Keywords: *POC leachate plus, clone, potato, midland*

ABSTRAK

Penelitian ini adalah untuk meningkatkan produksi kentang di dataran medium dengan mengetahui karakter hasil serta hasil kentang yang dibudidayakan di dataran medium. Penelitian ini merupakan lanjutan penelitian sebelumnya yang telah mendapatkan klon-klon hasil dari mutasi iiradiasi dengan menggunakan sinar gamma. Klon-klon yang terpilih dicoba ditanam di dataran medium ketinggian < 600m dpl dan untuk peningkatan hasil diberi POC leahate plus. Pada penelitian tahun I, bertujuan untuk mengetahui karakter pertumbuhan dan hasil kentang yang ditanam di dataran medium, kandungan hormon pada tanaman kentang yang di tanam di dataran medium, dosis dan aplikasi POC leachate untuk budidaya kentang di dataran medium. Penelitian dilaksanakan di lahan sawah di Desa Karang Tenah, Kecamatan Baturraden, Kabupaten Banyumas dengan ketinggian <600 m dpl. Rancangan yang digunakan adalah split plot dengan rancangan

dasar rancangan RAKL dengan 3 ulangan. Faktor pertama sebagai petak utama meliputi : dosis POC *leachate plus* yang terdiri dari 4 taraf D0 = 0 cc/petak, D1 = 50 cc/tanaman atau 500 cc /petak, D2= 75cc/tanaman atau 750 cc/ petak, dan D3 = 100cc/tanaman atau 1000cc/ petak. Sebagai anak petak adalah 20 klon dan 5 varietas yang terdiri dari Atlantik, granola, MZ dan Vega. Variabel pengamatan meliputi : tinggi tanaman (cm), jumlah daun per tanaman (helai), diameter umbi pertanaman (mm), panjang umbi per tanaman (cm), volume umbi per tanaman (ml), bobot umbi segar per tanaman (g), bobot umbi segar per petak efektif (g), bobot tajuk segar per tanaman (g), bobot tajuk kering per tanaman (g). Data yang diperoleh dianalisis dengan uji F, jika terdapat perbedaan antar perlakuan dilanjutkan dengan uji DMRT Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian dosis POC *leachate plus* dan macam varietas tidak berbeda nyata untuk semua variable pengamatan

Kata kunci : *POC Leachate Plus, klon , kentang, dataran medium*

PENDAHULUAN

Kentang (*Solanum tuberosum*) merupakan salah satu jenis tanaman umbi yang memiliki potensi dan prospek yang baik untuk mendukung program diversifikasi pangan dalam mewujudkan ketahanan pangan. Selama periode tahun 2008 – 2012 produksi kentang relatif tidak beranjak naik secara nyata, yaitu sekitar 955.488 – 1.094.232 ton, demikian juga produksi per hektar sekitar 15,94 – 16,7 ton per hektar (BPS 2013). Sementara itu kebutuhan kentang terus meningkat, untuk *French fries* saja sekitar 16.800 ton per tahun dan baru terpenuhi 4.300 ton (Direktorat Jenderal Hortikultura, 2010). Luas panen, produksi dan produktivitas dari tahun 2000 – 2011 mengalami fluktuatif yang tidak beranjak naik. Contohnya tahun 2010 luas panen 66.531 ha dan pada tahun 2011 menurun menjadi 59.882 ha dengan produksi 1.060.805 ton menjadi 995.488 ton dengan produktivitas 15,94 ton per hektar menjadi 15,96 ton per hektar. Melihat kondisi yang demikian, produksi kentang masih perlu ditingkatkan untuk menjaga stabilitas pangan, sehingga dapat menurunkan nilai import.

Upaya untuk mengurangi terjadinya kerusakan alam di dataran tinggi maka perluasan areal pertanaman kentang perlu dialihkan ke dataran yang lebih rendah yaitu dataran medium (< 700 m dpl) (Handayani, *et al*., 2009; Prabaningrum, *et.al*., 2014). Bedasarkan beberapa masalah tersebut di atas maka perluasan pertanaman kentang ke ddataran medium sangat potensial, namun kendala utama adalah suhu yang tinggi. Menurut Prabaningrum (2014), suhu tinggi merupakan faktor pembatas pada budidaya kentang di dataran medium dan merupakan salah satu cekaman abiotik yang penting dan

terus mendapat perhatian serta menjadi kajian penelitian utama. Cekaman suhu tinggi menyebabkan terjadinya perubahan morfologi-anatomi, fisiologi dan biokimia tanaman, yang akan mempengaruhi pertumbuhan dan hasil dari tanaman itu sendiri (Wahid *et.al*., 2007).

Salah satu upaya yang dapat ditempuh untuk mengurangi suhu adalah dengan pemberian mulsa. Secara fisik mulsa dapat menjaga suhu tanah lebih stabil dan mampu mempertahankan kelembaban di sekitar perakaran tanaman (Doring *et al*., 2006 ; Bareisis dan Viselga, 2002). Produksi kentang di dataran medium dapat ditingkatkan dengan pemberian pupuk. pupuk organik cair (POC) berupa limbah cair organik (leachate) mampu mengubah asam humat sehingga dapat memperbaiki struktur dan kualitas tanah.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di lahan bekas sawah di Desa Karangtengah, Kecamatan Baturraden, Kabupaten Banyumas dengan ketinggian tempat sekitar 350 m dpl, Laboratorium Pemuliaan Tanaman dan Bioteknologi, Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Unsoed dan di Laboratorium terpadu Unsoed Purwokerto. Pelaksanaan dimulai bulan April sampai Nopember 2015. Bahan penelitian berupa 20 klon terpilih dari penelitian sebelumnya dan empat varietas kentang yaitu : Granola, MZ, Median dan Vega. Pupuk organik cair (POC) leachate plus. Penelitian merupakan percobaan lapangan rancangan split plot dengan rancangan dasar acak kelompok lengkap (RAKL) dengan 3 ulangan. Perlakuan terdiri 20 klon kentang yang terpilih dari penelitian sebelumnya (Tahun 2014) dan 4 varietas kentang yaitu Atlantik, Granola, MZ, Median dan Vega dan tiga dosis POC leachcate plus dengan tiga taraf. Sebagai petak utama adalah dosis POC leachate plus dan anak petak adalah klon kentang. Dosis POC leachate yang digunakan adalah D0 (0 cc/tanaman) sebagai kontrol, D1 (50 cc/tanaman), D2 (75 cc/tanaman), D3 (100 cc/tanaman). Variabel yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, bobot kering tajuk, bobot kering tanaman, panjang akar terpanjang, bobot kering akar, jumlah umbi per tanaman, diameter rata-rata umbi, dan bobot umbi per tanaman. Data dianalisis dengan menggunakan uji F. Jika terdapat keragaman dilanjutkan dengan DMRT dengan taraf 5 % dan untuk mengetahui perlakuan yang optimal dilakukan analisis regresi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis statistik (uji F) terhadap variabel pertumbuhan dan hasil tanaman kentang disajikan pada **Tabel 1.**

Tabel 1. Matriks Hasil Analisis Pengaruh Aplikasi POC Pada Beberapa Klon Kentang di Dataran Medium

No.	Variabel yang diamati	V	P	V x P
1.	Tinggi tanaman	tn	tn	tn
2.	Jumlah daun	tn	tn	tn
3.	Diameter batang	tn	tn	tn
4.	Bobot kering tajuk	tn	tn	tn
5.	Bobot kering tanaman	tn	tn	tn
6.	Panjang akar terpanjang	tn	tn	tn
7.	Bobot kering akar	tn	tn	tn
8.	Jumlah umbi per tanaman	tn	tn	tn
9.	Diameter rata-rata umbi	tn	tn	tn
10.	Bobot umbi per tanaman	tn	tn	tn

Keterangan:

V : Klon Tanaman Kentang
D : Dosis POC
tn : tidak berbeda nyata pada F tabel 5%

Hasil analisis statistik pada Tabel 1. menunjukkan bahwa varietas tidak berpengaruh nyata terhadap semua variabel pertumbuhan dan hasil. Perlakuan dosis pupuk organik cair *leachate plus* juga t i d a k berpengaruh nyata terhadap semua variabel pertumbuhan dan hasil. T i d a k terdapat interaksi antara varietas dengan dosis pupuk organik cair *leachate plus* terhadap semua variabel yang diamati.

Tabel 2. Data Rerata dan Analisis Statistik Pengaruh Aplikasi POC Pada Beberapa Klon Kentang di Dataran Medium

Perlakuan	TT (cm)	JD (helai)	DB (mm)	BKT (g)	BKTj (g)	PAT (cm)	BKA (g)	JUP	DUK (cm)	BUKT (g)
Klon Kentang (Petak Utama)										
V1	15,20	9,21	1,38	12,05	104,49	22,22	3,60	7,17	3,47	48,50
V2	21,03	12.04	1,38	11.93	105,01	20,59	3,85	10,17	3,68	74,00
V3	18,68	12,33	1,46	11,82	103,24	20,82	3,98	5,58	3,47	50,25
V4	20,83	15,42	1,37	10,71	103,44	20,49	3,64	8,92	3,35	64,58
F hitung : 0,34	1,69	0,89	1,06	0,22	3,74	0,29		0,80	0,25	3,00
F Tabel 5% : 3,21	3,21	3,21	3,21	3,21	3,21	3,21		3,21	3,21	3,21
Dosis POC Leachate (Anak Petak)										
P0	13,62	8,72	1,06	8,70	78,23	16,04	2,76	5,44	2,76	41,94
P1	11,40	8,63	0,98	8,81	77,53	15,89	2,85	5,06	2,57	39,25
P2	13,04	7,57	1,04	8,71	77,94	15,63	2,82	5,38	2,67	39,81
P3	18,74	11,84	1,10	8,67	78,43	15,53	2,87	8,00	2,48	57,00
F hitung : 0,50	1,44	2,16	1,00	0,55	0,07	0,11		0,12	0,04	2,47
F Tabel 5% : 2,82	2,82	2,82	2,82	2,82	2,82	2,82		2,82	2,82	2,82
Interaksi										
V1P0	15,83	6,50	1,45	11,70	105,87	22,1	3,61	9,0	3,40	66,00
V1P1		7,00	1,43			22,5	3,32	5,0	3,53	41,33
V1P2	13,83	11,68	1,17	12,55	102,25	22,4	3,71	5,0	3,57	36,33
V1P3		11,67	1,47			21,8	3,77	9,7	3,37	50,33
V2P0	15,05	12,00	1,33	11,76	104,98	21,2	3,81	6,3	4,33	58,67
V2P1		15,50	1,00			20,7	4,08	11,0	3,57	55,33
V2P2	16,10	11,00	1,60	12,19	104,88	19,3	3,85	12,0	3,30	90,00
V2P3		9,67	1,60			21,1	3,65	11,3	3,50	92,00
V3P0	18,00	12,00	1,47	11,99	105,31	21,2	3,86	5,3	3,60	39,33
V3P1		14,00	1,47			20,7	4,16	3,3	3,23	48,33
V3P2	14,00	9,67	1,47	11,62	105,72	21,1	3,64	4,3	3,83	37,00
V3P3		13,67	1,43			20,2	4,26	9,3	3.20	76,33

V4P0	24,8	16,00	1,40	12,3	103,6	21,1	3,42	8,3	3,37	59,67
V4P1	7	9,50	1,35	7	3	20,7	3,65	7,7	3,37	64,33
V4P2	27,2	8,00	1,33	11,7	105,3	20,4	3,86	7,3	3,53	49,00
V4P3	7	28,17	1,38	4	9	19,7	3,64	12,3	3,13	85,33
	18,8			12,1	102,9					
	7			9	1					
	20,5			13,1	102,5					
	3			2	6					
	15,8			11,7	103,9					
	3			5	2					
	19,4			10,2	103,5					
	7			0	7					
	19,9			10,5	103,1					
	5			1	5					
	12,4			9,69	102,9					
	5			10,5	8					
	13,8			5	103,1					
	0			12,0	4					
	37,1			8	104,4					
	3				8					
F hitung :		1,01	1,08	0,92	2,22	0,11	0,11	0,11	0,75	0,36
0,58										
F Tabel 5%:		2,31	2,31	2,31	2,31	2,31	2,31	2,31	2,31	2,31
2,31										

Keterangan: Semua variabel tidak menunjukkan respon berbeda nyata
TT : tinggi tanaman, JD : jumlah daun, DB : diameter batang, BKT : berat kering tanaman, BKTj : berat kering tajuk, PAT : panjang akar terpanjang, BKA : berat kering akar, JUP : jumalh umbi per tanaman, DUK : diameter umbi kentang, BUKT : berat umbi kentang per tanaman.

1. Kajian Klon-klon Produksi tinggi dan varietas kentang terhadap pertumbuhan dan hasil kentang di dataran medium

Hasil analisis ragam (uji F) yang disajikan pada Tabel 1 menunjukkan bahwa semua varietas yang ditanam di dataran medium tidak menu njukkan perbedaan nyata untuk semua variable pengamatan yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, panjang akar terpanjang, berat kering akar, diameter umbi, dan berat umbi per tanaman.

Hal ini dikarenakan semua varietas yang di teliti merupakan varietas yang dibudidayakan di dataran tinggi dan factor lingkungan kurang mendukung sehingga pertumbuhannya kurang baik. Pertumbuhan tanaman seperti tinggi tanaman, diameter

batang, jumlah daun , hasil umbi cenderung lebih rendah dibandingkan dengan deskripsinya yang di tanam di dataran tinggi. Varietas kentang yang diteliti memerlukan kondisi lingkungan yang jauh berbeda dengan kondisi di tempat penelitian. Salah satu faktor yang sangat berpengaruh dalam budidaya kentang di dataran medium adalah cekaman suhu. Kebutuhan suhu optimal untuk pertumbuhan kentang antara 18°C - 20°C, dengan kelembaban antara 80 % - 90 % (Sunarjono, 2007), sedangkan pada lahan penelitian dengan ketinggian sekitar 350 m dpl, dengan suhu udara rata –rata adalah 26 °C. Melihat kondisi lingkungan yang kurang cocok, maka semua varietas yang ditanam menunjukkan pertumbuhan dan hasil yang rendah. Cekaman suhu tinggi pada tanaman mengganggu keseimbangan selular dan mengakibatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman menjadi lambat bahkan dapat menyebabkan kematian (Kotak *et.al.*, 2007). Hasil analisis uji F (table 1) variable hasil yaitu berat umbi per tanaman dan diameter umbi tidak menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata. Varietas MZ menunjukkan jumlah umbi per tanaman, diameter umbi dan berat umbi per tanaman tertinggi dibandingkan dengan varietas yang lain yaitu 10,17 buah, 3,68 cm, dan 74,00 gram. Ke tiga parameter tersebut, masih tergolong rendah bila dibandingkan dengan deskripsi hasil budidaya di dataran tinggi dengan ketinggian 1500 – 2000 m dpl. yaitu jumlah umbi 11 – 21 knol, diameter umbi 2 – 12 cm dan berat umbi per tanaman 1400 – 1700 gram.

2. Kajian Dosis POC Leachate plus terhadap pertumbuhan dan hasil kentang di dataran medium

Pemberian dosis POC leachate plus tidak berpengaruh nyata terhadap plus semua variabel pengamatan yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, panjang akar terpanjang, berat kering akar, diameter umbi, dan berat umbi per tanaman. Hasil analisis uji F (Tabel 1) tinggi tanaman tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, dimana pada dosis POC leachate plus 0 cc/tanaman, 50 cc/tanaman, 75 cc / tanaman, dan 100 cc/ tanaman tinggi tanaman berturut-turut 13,62 cm ; 11,40 cm ; 13,04 cm , dan 18,74 cm.

Jumlah daun terbanyak pada pemberian POC dengan dosis 100 cc per tanaman yaitu 11,84 buah, sedangkan terendah pada pemberian dosis POC 75 cc per tanaman yaitu 7,57 buah. Pada variable berat umbi per tanaman, terberat pada pemberian dosis 100 cc per tanaman yaitu 8,00 gram. Dari semua variable pengamatan meskipun tidak menunjukkan perbedaan yang nayat, namun bila dilihat dari data hasil pengamatan, pemberian dosis 100

cc per tanaman menunjukan pertumbuhan dan hasil yang lebih baik, namun masih jauh dari deskripsi.

Hal ini disebabkan karena unsur hara yang terkandung dalam POC leachate plus masih rendah dimana unsur N hanya 3,68 % dan N dalam tanah yang sudah dicampur pupuk kandang hanay 0,46 %. Di dalam pertumbuhan vegetative kebutuhan unsur N cukup banyak, karena akan memacu jaringan meriastematik pada titik tumbuh bantang makin aktif, sehingga memacu pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun maupun diameter batang. Menurut Prasetyo *et al*, (2009) dalam Taufika, (2011), unsur hara N bermanfaat untuk pertumbuhan vegetatif, yaitu melalui pembentukan sel-sel baru sehingga tanaman semakin tinggi. Hasil analisis tanah yang sudah dicampur dengan pupuk kandang menunjukkan kandungan N total 0,465 % (sedang) dengan N tersedia 93,53 ppm; P2O5 tersedia 25,8 ppm (sangat tinggi); P2O5 total 0,37 % (sangat tinggi); K2O tersedia 4,085 me% (sangat tinggi) K2O total 0,27 % (sangat tinggi); dan pH 5,5 – 6,5 (agak asam). Kandungan nutrisi unsur hara dalam tanah yang diserap tanaman kemungkinan sudah cukup dan mencapai batas optimal, sehingga perlakuan pemupukan dengan POC leachate plus tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap semua variabel pengamatan. Rendahnya pertumbuhan dan gasil bukan karena factor pemupukan namun lebih karena faktor lingkungan terutama suhu dan kelembaban yang kurang cocok.

3. **Kajian Interaksi dosis pupuk organik cair *leachate plus* dengan ketebalan mulsa jerami padi**

Berdasarkan hasil analisis uji F (**Tabel 1**), menunjukan bahwa tidak terdapat interaksi antara varietas dengan dosis pupuk organik cair *leachate plus* terhadap semua variabel pertumbuhan dan hasil tanaman kentang di dataran medium.

Interaksi yang tidak berbeda nyata menunjukan bahwa antara faktor varietas dan dosis pupuk organik cair *leachate plus* tidak terjadi secara bersama-sama dalam mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman kentang di dataran medium atau dengan kata lain kedua faktor perlakuan memberikan pengaruh terpisah dan bebas satu sama lainnya.

Steel and Torrie (1991), mengemukakan bahwa pengaruh interaksi tidak berbeda nyata maka disimpulkan bahwa diantara faktor perlakuan tersebut bertindak bebas satu sama lainnya. Pernyataan tersebut diperkuat oleh penyataannya Gomez and Gomez

(1995), bahwa dua faktor dikatakan berinteraksi apabila pengaruh satu faktor perlakuan berubah pada saat perubahan taraf faktor perlakuan lainnya.

KESIMPULAN DAN SARAN

a. Kesimpulan

1. Tanaman kentang varietas dataran tinggi dapat dibudidayakan di dataran medium namun pertumbuhan dan hasil masih rendah, sehingga belum diketemukan varietas yang mempunyai daya adptasi yang tinggi di dataran medium
2. Belum diperoleh dosis dan aplikasi POC leachate yang tepat untuk budidaya kentang di dataran medium
3. Tidak terdapat interaksi antara ke dua perlakuan yang diteliti.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai budidaya klon-klon kentang produksi tinggi di dataran medium dengan bibit yang bagus dan aplikasi POC leachate plus dengan dosis dan waktu yang tepat.

UCAPAN TERIMAKASIH

Atas selesainya penelitian ini, tidak lupa kami ucapkan terimaksih kepada:

1. DITLIMTABMAS dan LPPM Unsoed selaku penyandang dana serta fasilitator penelitian
2. Dekan Fakultas Pertanian Unsoed yang telah memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dan mahasiswa yang terlibat di dalam penelitian

DAFTAR PUSTAKA

Aksenova, N.P., Konstantinova, T.N., Golya_novskaya, S.A. Kossmann, J., Willmitzer, L., and Romanov, G.A., Transformed Potatao Plants as a Model for Studying the Hormonal and Carbohydrate Regulation of Tuberization. Russ *J. Plant Physiol.* 2000, vol. 47, pp. 370 – 379.

Basu, P.S. & J.S. Minhas. 1991. Heat Tolerance and assimilate transport in different potato genotypes. J Exp Bot. 42(240) : 861-866.

Dwelle, R.B. and P.J. Hurley. 1984. The effect of foliar application of Cytokinins on potato yield in southeastern Idaho. Idaho Agricultural Experiment Station, USA. P. 293-299.

Ewing, E.E., The role of hormones in potato (*Solanum tuberosum* L.) Tuberization, *Plant Hor-mones. Physiology, Biochemestry and Molecular Biol_ogy*, Davies, P.G, Ed., Dordrecht: Kluwer, 1995, pp.698-724

Fernie, A.R. & L. Willmitzer. 2001. Molecular and Biochemical triggers of potato tuber development. Plant Physiol, 127:1459-1465

Haider, M.W., C.M. Ayyub, M.A. Pervez, H.U. Asad, A. Manan, A.A. Raza and I. Ashraf. 2012. Impact of foliar application of seaweed extract on growth, yield and equel of potato (*Solanum tuberosum,* L.) Soil Environ. 31(2):157-162.

Hanolo, W. 1997. Tanggapan tanaman selada dan sawi terhadap dosis dan cara pemberian pupuk cair stimulant, *J.Agrotropika*, vol. 1, no 1, hln. 25-29.

Hijmans, R.J.2003. The effect of climate change on global potato production. Am J Potato Res, 80:271-280.

Jackson, S.D. 1999. Multiple signaling pathways control tuber induction in potato. Plant Physiol, 119:1-8.

Kikimura, H. 1972. Effect of gamma-rays on segregation ratio in potatoes families. Potatoes Reseach. Vol. 15. Issue 2. P:106-116.

Kotak, S.,J. Larkindale, U. Lee, P.V.K. Do ring, E. Vierling & K-D. Scharf. 2007. Co,plexity of the heatstress response in plant. Cuur Opin Plant Biol, 10:310-316.

Lafta, A.M. & J.H. Lorenzen. 1995. Effect of high temperature on plant growth and carbohydrate metabolism in potato. Plant Physiol, 109:637-643.

Levitt, J.1972. Responses of plant to environmental stresses. Academic Press. Neew York. Potato 697 hal.

Levy, D.& R.E. Veillux. 2007. Adaptation of potato to high temperatures and salimity. Am J Potato Res, 84:487-506.

Marpaung, A.E., Karo, B. dan Tarigan, R. 2014. Pemanfaatan Pupuk Organik Cair dan teknik penanaman dalam Peningkatan Pertumbuhan dan Hasil Kenyang. *J. Hort. Vol.* 24 No. I, 2014.

Morpurgo, R. and R. Ortiz. 1988. Morphology variation of potato (*Solanum* spp.) under contrasting enviroments. Environ Expt Bot, 28(3): 196-169.

Obata_Sasamoto, H. and Suzuki, H., Activities of Enzymes Relating to Starch Synthetis and Endoge_nous Levels of Growth Regulators in Potato Stolon Tips during Tuberization, Physiol. Plant. 1979, vol. 45, pp.320-324.

Palmer, C.E. and Smith, O.E. 1970. Effect of kinetin on tuber formation on isolated stolons

of *Solanum tuberosum* L. Cultured In Vitro, Plant Cell Phsyol., vol.11, pp:303-314.

Reynolds, E. and E. Ewing.1989. Heat tolerance in tuber bearing Solanum species: a ptotocol for screening. Am Potato J, 66:63-74.

Roer, L. 1967. Mutation in Potatoes Induced by Gamma Irradiation. Euphytica 16 :283-292.

Sarjana, P. 2007. Pengaruh Pemberian Pupuk Organi Cair terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kentang (*Solanum tuberosum* L.), *Buletin Anatomi dan Fisiologi,* vol.XV, No. 2, hlm. 21-31.

Suharjo, U.K.J., C. Herison dan Fahrurrozi. 2010. Keragaman Tanaman Kentang Varietas Atlantik dan Granola di Dataran Medium (600m dpl) Bengkulu Pasca Irradiasi Sinar Gamma. Akta Agrosia Vol. 13 No. 1 hln. 82-88 Jan-Juni 2010.

Tadesse, M., W.J.M. Cmmen & P.C. Struik. 2001. Development of micropopagated potato plant over three phases of growth as affected by temperature in different phases. Neth *J Agr Sci*,49:43-66.

Takahashi, S. & N., Murata. 2008. How do environmental stresses accelerate photoinhibition? Trends Plant Sci, 13 (4): 178-182.

Tang, L., S. Kwon, S. Kim, J. Kimt, J.S. Cho, C.K. Sung, S. Kwak, dan H. Lee. 2006. Enanced Tolerance of Transgenic.

Wahid, A., S. Gelani, M. Ashraf & M.R. Foolad. 2007. Heat tolerance in plants: an overview. Environ Exp Bot, 61:199-223.

Wattimena, G.A. 1992. Zat Pengatur Tumbuh Tanaman. Pusat Antar Universitas 9PAU) bekerjasama dengan Lembaga Sumberdaya Informasi IPB.

Wheeler, R.M., K.L. Steffen, T.W. Tibbittts, & J.P. Palta. 1986. Utilization of Potatoes for life support systems II. The Effects of temperature under 24-H and 12-H photoperiods. Am Potato J,63:630-647.

Xu, X., A.A.M. van Lammeren, E. Mermeer, & D. Vreugdenhil. 1998. The role of gibberellin, absisic acid and sucrose in the regulation of potato tuber formation in vitro. Plant Physiol, 117: 575_584.

Xu, Y. 2010. Physiology, biochemical and molecular factors associated with heat tolerance in bentgrass (*Agrotis* spp). Dissertation, 285 hal.

EKSPRESI mRNA LMP1 EPSTEIN-BARR VIRUS SEBAGAI PETANDA BIOLOGI MOLEKUL POTENSIAL DALAM DIAGNOSIS KARSINOMA NASOFARING

Oleh

Daniel Joko Wahyono[*)] dan Hidayat Sulistyo[**)]

[*)] *Laboratorium Genetika, Fakultas Biologi, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto*
[**)]*Bagian Patologi Anatomi, Fakultas Kedokteran, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto*
Alamat : Fakultas Biologi Unsoed, Jl.dr. Suparno No. 63, Karangwangkal, Purwokerto53146
Contact Person : daniel.joko@unsoed.ac.id; danieljokowahyono@yahoo.co.id)

ABSTRACT

Nasopharyngeal carcinoma (NPC) is a multifactorial disease that is endemic and geographically in the world. Indonesia population has a high incidence of NPC around 6.2 per 100,000 population per year. Epstein-Barr virus (EBV) infection has been shown to be consistent with the onset of NPC. EBV has two phases in the cycle of infection is lytic and latent phases. EBV has oncogenic potential that is able to transform normal cells into malignant cells. In the latent phase, the EBV genome will integrate with the genome of host cell and the existence of EBV DNA in episomal form can be used to prove the early existence of EBV in tumor progression. The existence of latent gene LMP1 is frequently used for biological markers of primary and secondary infection with EBV in NPC. The purpose of this study was to determine the mRNA LMP1 EBV expression in NPC patients as a potential biomarker in the diagnosis of NPC. This research was designed by a cross sectional study. Subjects were paraffin blocks from NPC patients who had undergone biopsy. NPC patient population represented by patients at Poly ENT Prof. dr. Margono Soekarjo Government Hospital/Faculty of Medicine Unsoed. Samples were examined using RT-PCR methods in the Laboratory of Genetics and Molecular Biology Faculty of Biology Unsoed and Research Laboratory of Faculty of Medicine Unsoed. Research result showed that cDNA amplicon with a size of 142 bp showing mRNALMP1 EBV expression and the methods sensitivity is that 46,7 percent. Therefore, the expression of mRNA LMP1 by RT-PCR methods can be used to a biomarker for NPC diagnosis in NPC management.

ABSTRAK

Karsinoma Nasofaring (KNF) adalah penyakit yang bersifat multifaktor dan endemik secara geografis di dunia. Populasi Indonesia mempunyai insidensi KNF cukup tinggi yaitu 6,2/100.000 penduduk per tahun. Infeksi virus *Epstein-Barr* (EBV) telah terbukti konsisten dengan timbulnya KNF. EBV mempunyai dua fase dalam daur infeksinya yaitu fase litik dan laten. EBV mempunyai potensi onkogenik yaitu mampu mengubah sel normal menjadi sel ganas. Pada fase laten, genom EBV akan berintegrasi dengan genom sel penjamu dan

eksistensi DNA EBV dalam bentuk episomal dapat digunakan untuk membuktikan awal keberadaan EBV dalam perkembangan tumor. Eksistensi gen laten EBNA1 dan LMP1 ini sering digunakan untuk petanda biologi infeksi primer dan sekunder EBV pada KNF. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui ekspresi mRNA LMP1 EBV pada penderita KNF sebagai petanda biologi molekul yang potensial dalam diagnosis KNF. Desain penelitian ini adalah studi *cross sectional* (seran lintang). Subyek penelitian adalah biopsi jaringan tumor nasofaring dalam blok paraffin Sampel penelitian dianalisis Populasi pasien KNF yang diwakili oleh pasien Poli THT R.S. Prof dr. Margono Soekarjo – FKIK Unsoed, Purwokerto. Sampel dianalisis dengan metoda RT-PCR di Laboratorium Genetika dan Biologi Molekuler Fakultas Biologi Unsoed dan Laboratorium Riset Fakultas Kedokteran Unsoed, Purwokerto. Hasil penelitian menunjukkan amplikon cDNA yang berukuran 142 pb yang menunjukkan ekspresi mRNA LMP1 EBV dan sensititas metoda sebesar 46,7 persen. Oleh karena itu Ekspresi mRNA LMP1 EBV dengan metoda RT-PCR dapat digunakan untuk diagnosis KNF dalam penatalaksanaan KNF.

Kata kunci : *Karsinoma nasofaring, ekspresi mRNA LMP1 EBV, diagnosis*

PENDAHULUAN

Insidensi KNF tertinggi di seluruh dunia terjadi di wilayah Asia Tenggara, terutama Malaysia, Indonesia dan Singapura Pada umumnya insidensi KNF tinggi ditemukan pada penduduk populasi etnis Cina dan Melayu (Jemal, 2011). Populasi Indonesia mempunyai keragaman etnik tinggi dengan jumlah penduduk berkisar 225 juta jiwa dengan angka insidensi KNF sebesar 6,2 per 100.000 penduduk per tahun (Soeripto, 1998; Steven *et al*., 2006). KNF merupakan tumor kelima terbesar pada manusia, setelah tumor ganas serviks uteri, payudara, getah bening, dan kulit. KNF merupakan tumor ganas kepala dan leher yang terbanyak ditemukan sebesar 60 persen kasus, Frekuensi pasien KNF ditemukan hampir merata di seluruh Indonesia (Roezin&Adham, 2007).

Infeksi virus Epstein-Barr (EBV) telah terbukti konsisten dengan timbulnya KNF (Roezin, 1999). EBV mempunyai dua fase dalam daur infeksinya yaitu fase litik dan laten. Pada fase laten daur infeksi EBV hanya sedikit gen laten yang diekspresikan, sehingga jumlah kopi DNA virus dipertahankan dalam tingkat yang relatif rendah dan tidak diproduksi virion (partikel virus). Pada fase litik daur infeksi EBV terjadi serangkaian ekspresi gen litik, replikasi genom virus dan produksi virion (Chang et al., 2004; Kieff&Rickinson, 2001; Metzenberg, 1990). Faktor risiko timbulnya KNF adalan faktor genetika dan faktor lingkungan. Polimorfisme gen adalah faktor genetika yang dapat menentukan suseptibilitas penjamu terhadap KNF (Barnes et al., 2005). Faktor genetika

juga berhubungan dengan ras, misal haplotip *human leucocyte antigen* (HLA) dan reseptor sel T (TCR) (Chan, 1997; Roezin, 1999). Faktor lingkungan berkontribusi pula terhadap perkembangan KNF pada daerah risiko tinggi KNF adalah pola hidup penjamu. Paparan dalam jangka waktu lama senyawa karsinogen dalam makanan yang mengandung derivat nitrosamin dapat memicu timbulnya KNF, misal N-nitrosodimethyamine (NDMA), N-nitrospyrrolidene (NPYR) and N-nitrospiperidine (NPIP) (Poiter *et al*., 1987; Gullo *et al*., 2008). Ketiga derivat nitrosamin ini banyak terkandung pada ikan asin (*Cantonese-style salted fish*) dan makanan yang diawetkan (Wu et al., 1986; Gullo *et al*., 2008).

Indonesia sebagai daerah endemik KNF nampaknya faktor infeksi EBV berperan lebih dominan sebagai penyebab timbulnya KNF. Mayoritas penderita KNF pada saat didiagnosis sudah dalam stadium lanjut (stadium III dan IV) sebesar 86,1 persen memberikan gambaran bahwa pengetahuan dan kesadaran terhadap gejala klinis awal KNF yang rendah dari penderita KNF maupun dokter pada tingkat Puskesmas (Fles *et al*., 2010). Demikian pula, gejala klinis awal KNF yang nampak mirip dengan gangguan pilek biasa yang disertai rasa tidak nyaman, sehingga KNF banyak yang terlambat didiagnosis karena tidak memiliki gejala spesifik dan letak nasofaring yang tidak mudah diperiksa oleh dokter yang bukan ahlinya (Susworo, 2004; Brennan, 2006).

Pengukuran aktivitas mRNA EBV di lokasi tumor primer secara langsung pada daerah nasofaring perlu dilakukan, karena aktivitas mRNA EBV lebih mencerminkan patogenesis KNF yang sesungguhnya dari pada diagnosis serologi dan pengukuran kuantitas *cell-free* DNA EBV (*viral load* DNA EBV) dalam serum/plasma penderita KNF (Steven *et al*., 2005). Infeksi EBV pada KNF menunjukkan pola infeksi fase laten II yang antara lain mengekspresikan gen LMP1 dan EBNA1, sehingga ekspresi gen ini sering digunakan untuk petanda biologi infeksi EBV pada KNF (Barnes *et al*., 2005). Infeksi EBV pada sel B dan tumor KNF ditandai dengan ekspresi gen laten dan gen litik EBV. Ekspresi mRNA LMP1 EBV merupakan petanda infeksi EBV, karena LMP1 EBV adalah onkogen utama pada patogenesis KNF. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui sensitivitas ekspresi mRNA LMP1 sebagai petanda biologi molekul yang potensial dalam diagnosis KNF .

METODE PENELITIAN

Rancangan penelitian ini adalah penelitian analitik observasional yang berbentuk studi seran lintang (*cross sectional*). Sampel penelitian ini adalah bahan biologi berupa biopsi jaringan tumor penderita KNF dalam blok paraffin (*embedded paraffin*) dengan diagnosis pasti dari hasil pemeriksaan Patologi Anatomi RSUD Prof dr Margono Soekarjo, Purwokerto. Penelitian ini menggunakan data nominal. Berdasarkan atas proporsi jumlah pasien KNF dibandingkan dengan kanker lain adalah 5,46 persen (*Incidency Primary Cancer in Indonesia Pathology Base*, 1990), maka besar sampel minimal yang diperlukan dalam penelitian ini adalah 22 orang (Sastroasmoro, 2005).

Dari sampel penelitian berupa biopsi jaringan tumor penderita KNF dalam blok paraffin (*embedded paraffin*) dilakukan isolasi dengan *PureLink FFPE (formalin-fixed paraffin-embedded) RNA isolation ki*t (Invitrogen) hingga diperoleh 100 µL larutan RNA. Sintesis cDNA dilakukan dengan protokol Super Script III First Strand System (Invitrogen). Larutan cDNA yang diperoleh dapat segera digunakan untuk analisis RT-PCR atau disimpan pada suhu –20°C. Pada campuran RT-PCR (PCR mix) sebaiknya digunakan *template* cDNA sebesar 10 persen dari total volume.

Teknik RT-PCR digunakan untuk mendeteksi ekspresi mRNA LMP-1 EBV. Primer yang digunakan pada RT-PCR akan menghasilkan amplikon DNA berukuran 142 pb, primer sisi kiri (*left*/*forward primer*) adalah 5'-GGAGATTCTCTGGCGACTTG-3' dan primer sisi kanan (*rigth*/*reverse primer*) adalah 5'-GAGCCAAAGGAGATCAACCA-3'. Campuran PCR (*PCR mix*) dibuat dalam volume 15 µL yang komposisinya terdiri dari 7,5 µL Dream Taq PCR MasterMix–Thermo Scientific (Dream Taq DNA Polymerase, 2X Dream Taq Buffer, 4 mM $MgCl_2$, 0,4 mM dGTP, 0,4 mM d*ATP*, 0,4 mM dCTP, 0,4 mM dTTP), 1,0 µM primer forward dan reverse, 100ng/µL cetakan DNA, dan ddH_2O (*PCR grade*) sampai volume *PCR mix*15 µL.Campuran PCR diamplifikasi pada mesin PCR (Advance Primus 25, PeqLab Gmbh) pada kondisi PCR sebagai berikut : denaturasi awal 94 °C selama 5 menit, diikuti dengan 35 siklus denaturasi 94 °C selama 1 menit, penempelan 55 °C selama 1 menit, dan pemanjangan 72 °C selama 1 menit. Selanjutnya tahap pemanjangan akhir 72 °C selama 7 menit. Hasil analisis RT- PCR divisualiasi dengan elektroforesis pada gel agarose 2% yang menghasilkan amplikon DNA berukuran 142 pb.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Isolasi RNA dan sintesis cDNA

Hasil pengukuran konsentrasi RNA total dan cDNA total sampel penelitan dengan menggunakan nanodrop spektrofotometer pada Tabel 2. Dengan demikian, rerata konsentrasi RNA total sampel penelitian adalah 28,4±19,0 dan rerata konsentrasi cDNA total sampel penelitian adalah 866,5±125,8. Menurut Wong et al. (2004), jumlah c*ell-free* DNA EBV di dalam sirkulasi pasien KNF sekitar 28,79 ng/ml, sehingga jumlah genom EBV yang terlalu sedikit dalam darah pasien dapat menyebabkan tidak terdeteksi. Menurut Sambrook& Russel (1989), DNA dikatakan murni apabila mempunyai nilai perbandingan absorbansi λ 260/280 nm berkisar 1,8 - 2,0. Pada kemurnian DNA yang nilainya lebih rendah dari 1,8 menunjukkan sampel DNA terkontaminasi oleh protein, sedangkan kemurnian DNA yang nilainya lebih tinggi dari 2,0 artinya sampel DNA terkontaminasi oleh RNA. Oleh karena, sampel penelitian yang memiliki kemurnian RNA yang tidak optimal (< 2,0) dan kemurnian cDNA yang tidak optimal (<1,8), maka sampel disimpulkan masih terkontaminasi DNA dan protein. Sampel yang demikian akan meyebabkan hasil amplikon DNA yang kurang optimal pula.

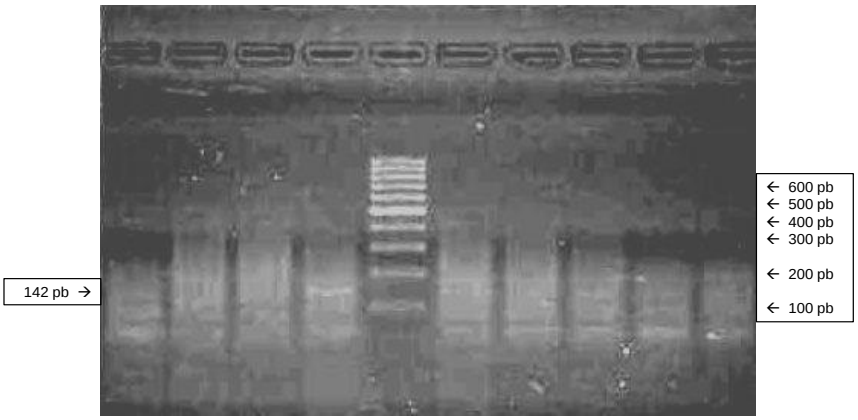
Tabel 2. Pengukuran konsentrasi larutan RNA total sampel penelitian

No.	No Sampel (PA)	Konsentrasi RNA total (ng/µL)	Konsentrasi cDNA total (ng/µL)
1.	1-A	30,4	853,0
2.	2-A	41,2	1155,0
3.	1784	71,6	1213,0
4.	2142	24,8	996,0
5.	2439	2,4	864,0
6.	2465	17,6	940,0
7.	2487	78,3	708,0
8.	2558	24,8	784,0
9.	2721	24,4	612,0
10.	2822	8,0	663,0

11.	3208	37,6	750,0
12.	3274	5,6	861,0
13.	3709	2,4	856,0
14.	3738	2,8	770,0
15.	4090	53,6	972,0
16.	**Rerata**	**28,4±19,0**	**866,5±125,8**

Analisis ekspresi mRNA LMP1 EBV pada sampel penelitian

mRNA LMP1 berasal dari gen BNLF1 dan merupakan transkrip virus yang sangat banyak jumlahnya pada kultur sel B tahap laten (Middeldorp *et al*., 2003; Boos *et al*., 1987). Hasil RT-PCR mRNA LMP1 EBV pada sampel penelitian akan menunjukkan pita cDNA berukuran 142 pb (Gambar 2.)



Gambar 2. Hasil analisis ekspresi mRNA LMP1 EBV pada sampel penelitian ditunjukkan dengan pita DNA berukuran 142 pb (Sumuran no. 1 : 1784-neg, no. 2 : 2439-neg, no. 3 : 2465-neg, no. 4 : 2487-pos, no. 5 : Marka DNA 100 pb, no.6 : 2558-pos, no. 7 : 2721-pos, no. 8 : 3274-pos, no. 9 : 3709-neg).

Hasil penelitian menunjukkan positivitas ekspresi mRNA LMP1 EBV sejumlah 7 sampel dari 15 sampel (46,7 persen) (Tabel 2). Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa

positivitas ekspresi mRNA LMP1 EBV sebesar 10 – 50 persen (Middeldorp *et al*., 2003), sedangkan positivitas ekspresi mRNA LMP1 EBV pada penderita KNF WHO-3 sebesar 91,3 persen (Wahyono, 2012). Hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa teknik RT-PCR memberikan hasil positivitas ekspresi mRNA LMP1 lebih rendah dari pada teknik immunohistokimia dengan positivitas ekspresi LMP1 sebesar 65 persen (Niedobitek, 2000). Positivitas metode PCR konvensional dengan 35 siklus di Thailand sebesar 31 persen (Mutirangura et al. (1998), sedangkan positivitas metode *nested* PCR meningkat menjadi 60 persen (Shotelersuk et al., 2000). Penelitian yang dilakukan Hsiao et al. (2002) menemukan bahwa penambahan siklus PCR akan meningkatkan positivitas amplikon DNA. Hasil PCR dengan kondisi 35 siklus dapat mendeteksi 38,9 persen dan kondisi 50 siklus dapat meningkat positivitas deteksi genom EBV menjadi 75 persen.

Tabel 2. Pengukuran konsentrasi larutan RNA total sampel penelitian

No.	No Sampel (PA)	Positivitas MRNA LMP1
1.	1-A	(-)
2.	2-A	(+)
3.	1784	(-)
4.	2142	(+)
5.	2439	(-)
6.	2465	(-)
7.	2487	(+)
8.	2558	(+)
9.	2721	(+)
10.	2822	(+)
11.	3208	(-)
12.	3274	(+)
13.	3709	(-)
14.	3738	(-)
15.	4090	(-)

Pada saat ini, beberapa ekspresi mRNA gen laten EBV telah digunakan untuk petanda patogenesis KNF, misal EBER, EBNA1, LMP1, LMP2A/LMP2B, BART, dan BARF1 (Middeldorp *et al*., 2003). Ekspresi LMP1 merupakan predisposisi terhadap karsinognesis melalui interaksi LMP1 dengan protein selular yang menjadi mediator signal reseptor tumor necrosis factor (TNFR), sehingga LMP1 akan menstimulasi proliferasi sel baik pada sel B maupun sel epitel (Liebowitz, 1998; Webster-Cyraque *et al.*, 2000; Middeldorp *et al*., 2003). Oleh karena itu, hasil penelitian ini membuktikan bahwa ekspresi mRNA LMP1 sebesar 46,7 persen dapat menjadi petanda biologi molekul daam patogenesis KNF, terutama petanda biologi molekul dalam diagnosis KNF.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan selama ini dapat disimpulkan bahwa ekspresi mRNA LMP1 EBV menghasilkan pita DNA yang spesifik berukuran 142 pb dan sensitivitas ekspresi mRNA LMP1 EBV adalah 46,7 persen, sehingga ekspresi mRNA LMP1 dapat digunakan sebagai petanda biologi molekul untuk diagnosis KNF dalam managemen KNF. Penelitian perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk menganalisis protein EBV sebagai basis pengembang vaksin EBV dan inhibitor protein utama dalam karsinogenesis KNF, misal EBNA3, LMP1, BRLF1, BZLF1 dan gp350.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada sebagai berikut : Dirjen Dikti sebagai penyandang dana penelitian melalui penelitian hibah fundamental 2015, Rektor dan Ketua LPPM UNSOED sebagai pengelola dana penelitian ini, Direktur RSUD Prof. dr. Margono Soekarjo , Kepala Bagian Patologi Anatomi, RSUD Prof. dr. Margono Soekarjo/FK Unsoed, Ketua Laboratorium Genetika dan Biologi Molekuler Fakultas Biologi UNOSED, Ketua Laboratorium Riset, Jurusan Kedokteran Umum – Fakultas Kedokteran UNSOED.

DAFTAR PUSTAKA

Barnes L, Eveson JW, Reichart P, Sidransky D (Eds.): *World Health Organization Classification of Tumours. Pathology and Genetics of Head and Neck Tumours*. Lyon : IARC Press; 2005. p.85-97

Brennan B. 2006 Carcinoma Nasopharyngeal. *Orphanet J Rare Dis.* 2006; 1(23): 1-7.

Brink AATP, Vervoort MBHJ, Middeldorp JM, Meijer CJLM, Van den Brule AJC. Nucleic acid sequence-based amplification, a new method for analysis of spliced

and unspliced Epstein-Barr virus latent transcripts, and its comparison with reverse transcriptase PCR. *J Clin Microbiol* 1998; 36: 3164-3169.

Bruce A, Johnson A, Lewis J, Raff M, Robert K, Walter P. *Molecular Biology of The Cell. 5th Ed.* New York, USA : Garland Science, 2008 : 198-199.

Chan SH. *Serology.* In : Nasopharyngeal Carcinoma. Chong VFH and Tsao SY, editors . Singapore : Armon Publishing Pte, Ltd; 1997. p. 24-8.

Chang Y, Chang SS, Lee HH, Doong SL, Takada K, Tsai CH. Inhibition of the Epstein-Barr virus lytic cycle by Zta-targeted RNA interference. *J Gen Virol.* 2004; 85: 371-1379.

de Bruin PC, Jiwa NM, van der Valk P, et al. Detection of Epstein-Barr virus nucleic acid sequences and protein in nodal T-cell lymphomas. Relationship between LMP1 positivity and clinical course. *Histopathology* 1993; 23: 509-518.

Fles R, Wilderman MA, Sulistiono B, Haryana SM, Tan IB. Knowledge of general practioners about nasopharyngeal cancer at Puskesmas in Yogyakarta, Indonesia. *BMC Medical Education* 2010; 10 (81).

Fries KL, Sculley TB, Webster-Cyriaque J, et al. Identification of a novel protein encoded by the BamHI A region of the Epstein-Barr virus. *J Virol* 1997; 71: 2765-2771.

Gullo C, Wong K-L, Teoh G. Association of Epstein-Barr Virus with Nasopharyngeal Carcinoma and Current Status of Development of Cancer-derived Cell Lines. *Ann Acad Med Singapore.* 2008; 37: 769-77.

Hsu HZ, Li GL, Lim KY, Chan SH, Yap EH. Kinetic interferon-γ secretion and its regulatory factors in the early phase of acute graft-versus-host diease. *Immunol.* 1999; 98 : 379-385.

Hsiao, J. R., Yin T. J.& SenT. T., 2002. Detection of Cell Free Epstein–Barr Virus DNA in Sera from Patients with Nasopharyngeal Carcinoma.*Cancer*, 94(3), pp. 723-729

Jemal A, Bray F, Center CC, Ferlay J, Ward E, Forman D. Global cancer statistics. *Ca Cancer J Clin.* 2011; 61: 69-90.

Kaye J, Vasquez NJ, Hendrick SM. Involvement of the same region of the T cell antigen receptor in thymic selection and foreign peptides recognition. *J Immunol*. 1992; 1489(11): 3342-9.

Kieff E and Rickinson AB. *Epstein-Barr virus and Its Replication*. In : Virology. 4th ed. Fields BN, Knipe DM, Howley PM, editors. Philadelphia : Lippincott-Raven; 2001. p. 2511-73.

Kirby LT. *DNA fingerprinting : An introduction*. New York, USA : Stoctorn Press, 1990

Metzenberg S. Levels of Epstein-Barr virus DNA in lymphoblastoid cell lines are correlated with frequencies of spontaneous lytic growth but not with level of expression of EBNA-1, EBNA-2, or latent membrane protein. *J Virol.1990*; 64: 473-444.

Middeldorp JM, Brink AATP, van den Brule AJC, Meijer CJLM. Pathogenic roles for Epstein-Barr virus (EBV) gene products in EBV-associated proliferative disorders. *Crit Rev Oncol Hematol* 2003; 45 : 1-36.

Mutirangura A., Pornthanakasem W., Theamboonlers A., SriuranpongV., Lertsanguansinchi P. & Yenrudi S., 1998.Epstein-Barr Virus DNA in Serum of Patients with NasopharyngealCarcinoma. *Clin Cancer Res,* 4(1), pp. 665-669.

Niedobitek G. Epstein-Barr virus infection in the patogenesis of nasopharyngeal carcinoma. *J Clin Pathol*. 2000; 53: 248-254.

Poitier S, Ohshima H, de The G, Hubert A, Bourgade MC, Bartsch H. Volatile nitrosamine levels in common foods from Tunisia, south China and Greenland, high-risk areas for nasopharyngeal carcinoma (NPC). *Int J Cancer*. 1987; 39: 293-6.

Roezin A. Berbagai faktor penyebab dan predisposisi karsinoma nasofaring. *Maj Kedokt Indon.* 1999; 49(3): 85-88.

Roezin A dan Adham M. Karsinoma Nasofaring. Dalam : Soepardi EA, Iskandar N, Bashiruddin J, Restuti RD, editor. *Buku Ajar Ilmu Kesehatan : Telinga Hidung Tenggorok Kepala dan Leher Edisi ke 6*. Jakarta : Balai Penerbit FKUI; 2007.

Rowe DT. Epstein-Barr virus immortalization and latency. *Frontier in Bioscience* 1999; 4: 346-71.

Sambrook, J. & Russel D.W., 1989. *Molecular Cloning: A Laboratory Manual*. New York: Cold-SpringHarbor Laboratory Press.

Sastroasmoro S dan Ismael S. *Dasar-dasar Metodologi Penelitian Klinis*. Edisi ke-2. Jakarta : CV Sagung Seto; 2002.

Soeripto. Epidemiology of nasopharyngeal carcinoma. *Berita Kedokteran Masyarakat*.1998; XIII : 207-11.

Shotelersuk K., Khorprasert C., Sakdikul S., PornthanakasemW., Voravud N. &Mutirangura A., 2000. Epstein-Barr virus DNA in Serum/Plasma as a Tumor Marker for Nasopharyngeal Carcinoma.*Clin Cancer Res*, 6(1), pp. 1046-1051.

Steven SJC, Verkuijlen SAWM, van den Brule AJC, Middeldorp JM. Comparison of quantitative competitive PCR with LC-based PCR for monitoring of Epstein-Barr virus (EBV) DNA load in clinical specimens. *J Clin Microbiol.* 2005; 40: 4105-13.

Steven SJC, Verkuijlen SAWM, Hariwiyanto B, Harijadi, Paramita DK, Fachiroh J, Marlinda Adham, Tan IB, Haryana SM, Middeldorp JM. Noninvasive diganosis of nasopharyngeal carcinoma : nasopharyngeal brushing reveal high Epstein-Barr virus (EBV) DNA load and carcinoma-specific viral BARF1 mRNA. *Int J Cancer*. 2006; 119: 608-614.

Susworo R. Kanker nasofaring : epidemiologi dan pengobatan mutahkhir. *Cermin Dunia Kedokteran*. 2004; 144: 16-9.

Wahyono DJ. Ekspresi Relatif Gen BRLF1 Epstein-Barr Virus (EBV) sebagai Petanda Progresivitas Tumor Karsinoma Nasofaring (KNF) : Hubungannya dengan Polimorfisme Gen *Reseptor Sel Tβ (TCRβ)* dan Gen *Reseptor Sel Tγ (TCRγ)* Penjamu (Disertasi). Program Doktor Ilmu Biomedik, FKUI, Jakarta. 2012.

Wong, Thian-Sze, Dora Lai-Wan Kwong, Jonathan Shun-Tong Sham, William Ignace Wei, Yok-Lam Kwong,& Anthony Po-Wing Yuen, 2004. Quantitative Plasma Hypermethylated DNA Markers ofUndifferentiated Nasopharyngeal Carcinoma.*Clinical Cancer Res,* 10(1), pp. 2401-2406.

Wu YT, Luo HL, Johnson DR. Effect of nickel sulfate on cellular proliferation and Epstein-Barr virus antigen expression in lymphoblastoid cell lines. *Cancer Lett*. 1986; 32: 171-9.

PRODUKSI BENIH KENTANG SECARA AEROPONIK DENGAN *ROOT ZONE COOLING* DI DATARAN RENDAH DAN PEMBEDAAN NUTRISI

Oleh

Eni Sumarni[1], Noor Farid[2] danJajang Juansah[3]
[1] *Jurusan Teknologi Pertanian, Unsoed*
Jl. dr. Suparno, Karangwangkal. Purwokerto. KP. 532123. arny0565@gmail.com
[2,] *Jurusan Agroteknologi, Unsoed. Jl. dr. Suparno, Karangwangkal. Purwokerto.*
[3] *Departemen Fisika, IPB Gedung Wing S MIPA. Kampus IPB. Darmaga. Bogor. 16680.*

ABSTRAK

Permasalahan teknologi aeroponik untuk produksi benih kentang dengan aplikasi *root zone cooling* di daerah tropika basah adalah ketersediaan nutrisi. Nutrisi yang ada di pasaran adalah nutrisi yang diperuntukkan untuk tanaman sayuran dan buah. Sampai saat ini nutrisi khusus untuk aeroponik benih kentang masih dilakukan dalam riset-riset. Oleh karena itu penelitian ini diperlukan dalam rangka memantapkan tenkologi aeroponik untuk peningkatan produksi benih G0. Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan nutrisi dan varietas yang sesuai untuk produksi benih kentang dengan aplikasi *root zone cooling* di dataran rendah tropika basah. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai Agustus 2015 di *Greenhouse* Fakultas Pertanian Unsoed. *Greenhouse* yang digunakan bertipe semi silindris. Lokasi penelitian berada pada ketinggian 115 m dpl. Nutrisi yang digunakan adalah nutrisi AB mix yang ada dipasaran dan dilakukan modifikasi 1 dan modifikasi 2. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) serta 3 kali ulangan. Faktor yang dicoba : 1. Nutrisi (N) : N1 (AB mix modifikasi 1), N2 (AB mix modifikasi 2) 2.Varietas (V) : V1 (Atlantik), V2 (Granola) 3. *Root zone cooling* (RZT) : RZT 10 °C, dan RZT kontrol (tanpa pendinginan). Data dianalisis uji F dan dilanjutkan dengan Uji Jarak Ganda Duncan (UJGD) taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nutrisi versi 2 dan aplikasi *RZT* memberikan hasil pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun yang lebih dibandingkan versi 1. Varietas granola memberikan respon yang lebih baik di dataran rendah dibandingkan *atlantic*. Nutrisi versi 2 memberikan rata-rata jumlah umbi tertinggi sebanyak 4, 28 umbi per tanaman dibandingkan nutrisi versi 1.
Kata kunci : *aeroponik, atlantic, granola, benih kentang, dataran rendah tropika basah*

ABSTRACT

Problems aeroponic technology for seed production through the root zone cooling applications in the humid tropics is the availability of nutrients. Nutrition on the market is a nutrient that is destined for vegetables and fruit. Until now, special nutrition for aeroponic seed potato is done in research. Therefore, this study is necessary in order to establish aeroponic technology to increase seed production G0. The purpose of this research is to get nutrients and varieties suitable for the production of seed potatoes to the root zone cooling applications in wet tropical lowlands. The research was conducted from May to August 2015 at the Faculty of Agriculture Greenhouse Unsoed. Greenhouse used semi-cylindrical type. The research location is at an altitude of 115 m above sea level. Nutrients used are nutritional AB mix in the market and modification 1 and modification 2. The design used

was a completely randomized design (CRD) and 3 repetitions. Factors to be tested: 1. Nutrition (N): N1 (AB mix modification 1), N2 (AB mix modification 2) 2.Varietas (V): V1 (Atlantic), V2 (Granola) 3. Root cooling zone (RZT) : RZT 10 ° C, and RZT control (without refrigeration). Data were analyzed by F test and continued with Duncan Multiple Range Test (UJGD) level of 5%. The results showed that the nutrients version 2 and application of growth RZT results of plant height and number of leaves over a comparable version 1. granola varieties provide better response compared atlantic in lowland. Nutrition version 2 gives the average number of the highest tuber as much as 4, 28 tubers per plant compared nutrients version 1.
Keywords : *aeroponic, atlantic, granola, potato seed, wet tropica lowland*

PENDAHULUAN

Kentang merupakan salah satu tanaman subtropis, tetapi juga dibudidayakan di negara negara tropis. Kentang menjadi sumber pangan utama dibanyak negara (Mauromicale, 2012). Produksi kentang dunia mencapai 321 juta ton dari 19,6 juta hektar (FAOSTAT, 2007). Luas panen, produksi dan produktivitas kentang di Indonesia dari tahun 2008-2011 cenderung mengalami penurunan. Luas penanaman kentang di Jawa Barat menurun sebesar 16.42%, di Jawa Tengah sebesar 5.22%, di Jawa Timur sebesar 23.34%, di Sumatera Utara sebesar 9.38%, dan di Sulawesi Utara sebesar 7.60% (BPS dan Direktorat Jenderal Hortikultura 2013). Luas panen kentang pada tahun 2008 sebesar 64 151 ha, tahun 2009 sebesar 71 238 ha dan terus menurun sampai tahun 2011 menjadi 59 882 ha. Penurunan luas panen kentang dari tahun 2008-2011 memberikan kontribusi terhadap penurunan produktivitas kentang (Sumarni, 2013).

Berdasarkan hasil penelitian potensi produksi kentang di Indonesia 30 ton/ha, tetapi yang dapat dicapai sekitar 16 ton/ha (Gunarto,2003). Kendala peningkatan produksi kentang di negara tropika basah, seperti Indonesia diantaranya benih kentang kelas G0 sebagai benih dasar memiliki kualitas dan kuantitas yang rendah. Mempergunakan umbi bibit secara turun menurun sampai melebihi generasi ke empat dapat menyebabkan penurunan produksi tanaman kentang (sayaka dan Hestina, 2011). Penyebab dari penurunan tersebut ialah penurunan potensi genetik yang disebabkan infeksi virus pada umbi bibit kentang (Hyouk *et.al*., 1991). Umbi yang mempunyai mutu baik dapat membantu meningkatkan produktivitas kentang.

Teknologi aeroponik sebagai upaya mendorong peningkatan produksi benih kentang telah dilakukan di Indonesia di dataran tinggi dan dataran medium (Sumarni *et.al*., 2011; Sumartono dan Sumarni, 2013; Sumarni *et.al*., 2013a) dan juga di dataran rendah

dengan aplikasi *root zone cooling* (Sumarni *et.al*., 2013b; Sumarni, *et.al*., 2014). Hasil penelitian aplikasi *root zone cooling* di dataran rendah telah berhasil mendapatkan umbi. Hasil tersebut merupakan kemajuan dari penelitian sebelumnya tanpa aplikasi *root zone cooling* (Dermawan, 1985) yang tidak diperoleh umbi.

Permasalahan teknologi aeroponik untuk produksi benih kentang dengan aplikasi *root zone cooling* di daerah tropika basah adalah ketersediaan nutrisi. Nutrisi yang ada di pasaran adalah nutrisi yang diperuntukkan untuk tanaman sayuran dan buah. Sampai saat ini nutrisi khusus untuk aeroponik benih kentang masih dilakukan dalam riset-riset. Beberapa formula nutrisi untuk produksi benih kentang secara aeroponik telah dilaporkan di negara subtropis (Otazu, 2010), tetapi beberapa unsur tidak ditemukan di Indonesia. Indonesia merupakan negara tropis dengan iklim panas lembab, sehingga perlu modifikasi jika menggunakan formula dari negara subtropis. Oleh karena itu penelitian produksi benih kentang secara aeroponik dengan *root zone cooling* di dataran rendah melalui pembedaan nutrisi perlu dilakukan dalam rangka memantapkan tenkologi aeroponik untuk peningkatan produksi benih G0. Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan nutrisi yang sesuai untuk produksi benih kentang dengan aplikasi *root zone cooling* di dataran rendah dan mendapatkan varietas tanaman kentang yang sesuai untuk tenik aeroponik dengan aplikasi *root zone cooling* di daerah tropika basah.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai Agustus 2015 di *Greenhouse* Fakultas Pertanian Unsoed. *Greenhouse* yang digunakan bertipe semi silindris. Lokasi penelitian berada pada ketinggian 115 m dpl. Box aeroponik sebagai tempat penanaman berbahan kayu dilapisi dengan mulsa hitam. Box aeroponik berukuran panjang 1 m, lebar 1 m dan tinggi 80 cm. *Styrofoam* sebagai tempat peletakan tanaman memiliki ketebalan 2 cm. Jarak tanam yang digunakan pada penelitian ini adalah 15 cm x 15 cm, sehingga di dalam satu kotak terdapat 35 tanaman.

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah Termometer Infrared untuk mengukur suhu daun, Thermohygrometer untuk mengukur kelembaban di dalam dan di luar *greenhouse*, termometer dinding, Pompa untuk mengalirkan nutrisi, *chiller*, pH meter, EC meter., *timer* untuk mengatur pemberian nutrisi. Bibit kentang yang digunakan terdiri dari dua varietas, yaitu varietas Atlantic dan Granola dari Balai Penelitian Tanaman

Sayuran (Balitsa) Bandung. Nutrisi yang digunakan adalah nutrisi AB mix yang ada dipasaran dan dilakukan modifikasi 1 dan modifikasi 2. Konsentrasi *electric conductivity* (EC) larutan nutrisi 1.5-2 $mScm^{-1}$ dan pH 6. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) serta 3 kali ulangan. Faktor yang dicoba : 1. Nutrisi (N) : N1 (AB mix modifikasi 1), N2 (AB mix modifikasi 2) 2. Varietas (V) : V1 (Atlantik), V2 (Granola) 3. *Root zone cooling* (RZT) : RZT 10 °C, dan RZT kontrol (tanpa pendinginan).

Parameter pertumbuhan tanaman yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun dan hasil tanaman (jumlah umbi, ukuran umbi, bobot umbi dan jumlah umbi pertanaman). Data pengamatan pertumbuhan dan hasil juga dianalisis uji F dan dilanjutkan dengan Uji Jarak Ganda Duncan (UJGD) taraf 5%. Iklim mikro di daerah akar dan daun yang meliputi suhu, kelembaban dan cahaya diukur dan diamati untuk mendapatkan infromasi yang lengkap iklim di dalam *chamber* aeroponik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Iklim Mikro di Dalam dan Luar Greenhouse

Kentang dapat tumbuh optimal pada suhu rata-rata 15-20 °C, namun pada penelitian ini (penanaman di dataran rendah) suhu udara rata-rata maksimal di dalam *greenhouse* mencapai 35,5 °C, sedangkan suhu udara di luar *greenhouse* rata-rata 33 °C. Kentang dapat tumbuh baik pada kelembaban relatif 80-90%, di dataran rendah RH di dalam *greenhouse* rata-rata 70 %, sedangkan RH di sekitar *greenhouse* rata-rata 77 %. Radiasi matahari yang masuk ke dalam *greenhouse* sebesar 400 W/m^2. Kondisi iklim mikro dibagian atas tanaman ini merupakan kondisi ekstrim bagi pertumbuhan tanaman kentang di dataran rendah. Suhu udara di dalam *greenhouse* yang tinggi suhu akan menekan pertumbuhan tanaman. Pengendalian alami untuk menurunkan suhu udara dapat dilakukan dengan: (1) mengurangi beban panas radiasi; (2) menurunkan kelebihan panas melalui pertukaran udara; dan (3) meningkatkan fraksi energi menjadi panas laten (Impron, *et.al*., 2008; Luo *et al*., 2005; Campen, 2005). Oleh karena itu untuk mengurangi kondisi ekstrim ini dilakukan pengendalian mekanik melalui pendinginan daerah perakaran tanaman kentang secara mekanik dengan suhu 10 °C dalam rangka mendukung inisiasi umbi di daerah perkaran.

Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kentang

Tinggi Tanaman

Interaksi antara varietas, nutrisi yang diberikan, dan suhu daerah perakaran memberikan pengaruh yang berbeda-beda terhadap tinggi tanaman kentang (Tabel 1). Nutrisi versi 1, varietas granola dan suhu daerah perakaran 10 °C memberikan tinggi tanaman tertinggi pada umur 40 HST sebesar 28.63 cm. Tinggi tanaman terendah dihasilkan oleh varietas atlantic dengan nutrisi versi 1 dan suhu kontrol (tanpa pendinginan).

Tabel 1. Interaksi nutrisi, varietas dan RZT terhadap rata-rata tinggi tanaman kentang (cm)

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)			
	10 HST	20 HST	30 HST	40 HST
V1N1T1	6.47 cd	11.40 b	17.87 b	20.73 b
V1N1T2	7.00 bc	10.63 b	13.03 c	8.57 c
V1N2T1	6.73 bcd	11.50 b	15.37 bc	17.37 b
V1N2T2	4.83 e	7.00 c	7.17 d	5.33 d
V2N1T1	7.93 a	15.67 a	24.70 a	28.63 a
V2N1T2	7.33 ab	8.33 c	7.33 d	6.17 d
V2N2T1	5.97 d	11.87 b	16.73 b	19.00 b
V2N2T2	6.33 cd	7.33 c	6.67 d	5.33 d

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$; HST = hari setelah tanam

Nutrisi untuk tanaman hidroponik ataupun aeroponik yang dijual di pasaran umumnya tidak dilengkapi dengan komposisi kandungan tiap unsurnya. Dari hasil tersebut di atas dapat disampaikan bahwa nutrisi versi 2 mampu memberikan pertumbuhan vegetatif tanaman (tinggi tanaman) yang lebih baik dibandingkan dengan nutrisi versi 2. Namun dari hasil di atas dapat diketahui bahwa nutrisi yang diaplikasikan pada suhu kontrol hampir semua menghasilkan tinggi tanaman lebih rendah dibandingkan nutrisi yang dipalikasikan pada *root zone cooling*. Penelitian sebelumnya dengan mengaplikasikan pupuk daun pada produksi benih kentang baik pada sistem konvensional maupun pada

sistem aeroponik memberikan pengaruh yang bervariasi (Mariana, 2009; Zengshuo *et al*., 2010).

Jumlah Daun Tanaman Kentang

Nutrisi untuk produksi benih kentang di dataran rendah dengan aplikasi *root zone cooling* memberikan hasil yang berbeda terhadap jumlah daun. Nutrisi versi 2 dan RZT memberikan rata-rata jumlah daun terbanyak (64.57) dibandingkan pada nutrisi tanpa RZT (6-10 helai) (Tabel 2). Tingginya pertambahan jumlah duan diduga tanaman membutuhkan hara N lebih tinggi, dan nutrisi versi 2 AB mix memberikan N yang lebih tinggi dibandingkan versi 1. Pada saat tanaman kentang memmbutuhkan proses metabolisme tinggi, dapat diberikan pupuk tambahan melalui daun (Collings, 1975).

Tabel 2. Respon nutrisidan RZT terhadap jumlah daun tanaman kentang (cm)

Perlakuan	Jumlah daun (helai)				Jumlah Umbi
	10 HST	20 HST	30 HST	40 HST	
N1T1	5.03	13.77 a	26.77 b	54.4 b	4.28 a
N1T2	5.62	10.27 b	12.08 c	10.42 c	0.22 c
N2T1	5.73	15.97 a	36.52 a	64.57a	2.12 b
N2T2	5.25	6.75 c	7.75 c	6.17 c	0.17 c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$;
HST = hari setelah tanam

Nutrisi versi 1 memberikan julah umbi lebih tinggi dibandingkan nutrisi versi 2 (Tabel 2), yaitu 4,28 umbi/tanaman. Kandungan N yang lebih tinggi pada nutrisi versi 1 dapat menunda inisiasi umbi, seperti penelitian sebelumnya. Penundaan inisiasi umbi dapat menyebabkan potensi penurunan hasil dan kualitas karena kurangnya waktu untuk pengisian umbi (Jackson, 1990). Pemberian N yang terlalu tinggi, dan pemberian N yang tinggi pada saat umbi sudah berstolon makan pertumbuhan umbi dapat terhenti, disebabkan translokasi N ke daun meningkat dibandingkan ke umbi (Zelalem *et al.*,2009; Correa *et.al*., 2009).

KESIMPULAN

Nutrisi versi 2 dan aplikasi *root zone cooling* memberikan hasil pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun yang lebih dibandingkan versi 1. Varietas granola memberikan respon yang lebih baik di dataran rendah dibandingkan *atlantic*. Nutrisi versi 2 memberikan rata-rata jumlah umbi tertinggi sebanyak 4, 28 umbi per tanaman dibandingkan nutrisi versi 1.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima Kasih kepada KemenristekDikti yang telah memberikan dana melalui skim Hibah Strategis Nasional Tahun 2015 sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan.

DAFTAR PUSTAKA

Campen, J. 2005. Greenhouse design applying CFD for Indonesian conditions. Acta Horticulturae,691,419-424.

Collings, GH 1975, Commercial fertilizers: their sources and use, McGraw Hill Book Company, New York, Toronto, London.

Correa, R.M., J.E.B.P, Pinto, V. Faquin, C.A.B.P, Pinto, E. Reis. 2009. The production of seed potato by hydroponic methods in Brazil. Fru. Veg. Cer, Sci. Biotech., vol. 3, no. 1, pp. 133-39.

Dermawan, I. 1985. Pengujian sifat tumbuh dan hasil biji botanis dari beberapa nomer pemuliaan kentang di dataran rendah dan tinggi. Skripsi. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Direktorat Jenderal Hortikultura. 2013. Nilai ekspor dan impor sayuran tahun 2011-2012. www.deptan.go.id (27/07/2013).

[FAO] Food and Agriculture Organization. 2007. Food and agricultural commodities production. http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx [08 Agustus 2011].

Gunarto. A. 2003. Pengaruh Penggunaan Ukuran Bibit Terhadap Pertumbuhan, Produksi Dan Mutu Umbi Kentang Bibit G 4 (Solanum tuberosum).Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia, 5:173-179.

Impron, I., S. Hemming, G.P.A. Bot. 2008. Effects of cover properties, ventilation rate, and crop leaf area on tropical greenhouse climate. Biosystems Engineering.99.553-564.

Jackson, S.D. 1990. Multiple signaling pathways control tuber induction in potato. Pl. Physiol., vol. 119, pp. 1-8.

Luo,W., C.Stanghellini, J. Dai, X. Wang, H.F. de Zwart H F, C. Bu C. 2005. Simulation of greenhouse management in the subtropics, part II: scenario study for the summer season. Biosystems Engineering,90.(4).433-441.

Mariana, M 2009, Pertumbuhan dan produksi tiga varietas bibit kentang (*Solanum tuberosum*. L) pada berbagai konsentrasi pupuk daun Super ACI dengan sistem aeroponik. Prosiding Seminar Nasional Pekan Kentang 2008,Puslitbang Hortikultura, Badan Litbang Pertanian, Kementerian Pertanian. Jakarta, no. 1, hlm. 162-73.

Otazu V. 2010. Manual on Quality Seed Potato Production Using Aeroponics. International Potato Center (CIP), Lima, Peru.

Sumarni, E. 2013. Pengembangan *zone cooling system* untuk produksi benih kentang secara aeroponik di dataran rendah tropika basah. Disertasi. Sekolah Pascasarjana. IPB. Bogor.

Sumarni, E., H. Suhardiyanto, K.B. Seminar, S.K. Saptomo. 2013a. Aplikasi Pendinginan Zona Perakaran (*Root Zone Cooling*) pada Produksi Benih Kentang Menggunakan Aeroponik di Dataran Rendah Tropika Basah. *Jurnal Agronomi Indonesia*. Terakreditasi A. Vol. 41. No. 2. Agustus.

Sumarni, E., H. Suhardiyanto, K.B. Seminar, S.K. Saptomo. 2013b. Perpindahan Panas pada Aeroponik Chamber dengan Aplikasi *Zone Cooling*. *Jurnal Biofisika*. Vol 9. N0. 1. Maret. ISSN 1829-6009. FMIPA. Bogor.

Sumarni, E., Ardiansyah, N. Farid. 2014. Aplikasi nozzel pada dua varietas kentang untuk produksi benih secara aeroponik. Jurnal Biofisika. 10:1-7.

Sumartono, G.H., E. Sumarni. Pengaruh suhu media tanam terhadap pertumbuhan vegetatif kentang hidroponik di dataran medium tropika basah. Agronomi. Vol.13.1. ISNN:1411-8297.

Zelalem, A., T. Tekalign, D. Nigussie. 2009. Response of potato (*Solanum tuberosum* L.) to different rates of nitrogen and phosphorus fertilization on vertisols at Debre Berhan, in the central highlands of Ethiopia. Afr. J. Pl. Sci.,vol. 3, no. 2, pp. 16-24.

Zengshuo, Z., L. Guofeng, C. Changying, X. Huachao. 2010. Yield of virus-free potato by foliage spray of potassium dihydrogen phosphate in aeroponics culture. Chi. Pot. J. Abstract, viewed 1 September 2012, http://www. sciencedirect.com.

INTENSITAS SERANGAN JAMUR *Colletotrichum capsici* PADA BUAH CABAI MERAH

Oleh

Juni Safitri Muljowati, Uki Dwiputranto, dan Aris Mumpuni

Fakultas Biologi Unsoed

junisafitri@gmail.com

ABSTRAK

Penyakit antraknosa (busuk buah) hampir selalu ditemukan pada budidaya tanaman cabai merah. Penyakit tersebut disebabkan oleh jamur *Colletotrichum capsici*. Budidaya cabai merah di Indonesia dilakukan di dataran rendah hingga dataran tinggi. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui intensitas serangan *C. capsici* pada buah cabai merah dan kejadian penyakit antraknosa pada buah cabai merah. Pengambilan sampel buah cabai merah bergejala penyakit antraknosa dilakukan secara *stratified purposive random sampling* pada sentra budidaya cabai merah dengan ketinggian tempat (a) 0-200m dpl; (b) ≥ 200-400m dpl; (c) ≥ 400-600m dpl; (d) ≥ 600-800m dpl; (e) ≥ 800-1000m dpl; dan (f) >1000m dpl. Buah cabai merah bergejala penyakit antraknosa tersebut merupakan asal isolat *C. capsici* yang digunakan untuk inokulasi pada buah cabai merah uji. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap pola faktorial. Isolat jamur *C. capsici* yang diperoleh diinokulasikan pada buah cabai merah keriting dan *hot chilli*. Parameter utama adalah luas bercak nekrotik pada buah cabai merah yang diinokulasi *C. capsici*. Parameter pendukung adalah suhu dan kelembapan lokasi pengambilan sampel buah cabai merah yang bergejala penyakit antraknosa dan green house. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua isolat jamur *C. capsici* yang diproleh mampu menimbulkan gejala penyakit antraknosa pada buah cabai merah dengan intensitas serangan yang berbeda; dan persentase intensitas serangan isolat jamur *C. capsici* tertinggi terjadi pada buah cabai merah yang diinokulasi dengan isolat jamur *C. capsici* yang berasal dari ketinggian tempat ≥ 600-800m dpl dan ≥ 800-1000m dpl.

Kata kunci *: Antraknosa, Colletotrichum capsici, Cabai merah, Intensitas serangan.*

ABSTRACT

Anthracnose (rotten fruit) are almost always found in red chilli cultivation. The disease is caused by the fungus *Colletotrichum capsici*. Red pepper cultivation in Indonesia is done in lowland to highland. The purpose of this study to determine the intensity of *C. capsici* in red chilies and the incidence of anthracnose on red chilies. Sampling red chilies symptomatic anthracnose done purposive stratified random sampling in a red pepper cultivation centers with altitude (a) 0-200m above sea level; (b) ≥ 200-400m above sea level; (c) ≥ 400-600 m above sea level; (d) ≥ 600-800m above sea level; (e) ≥ 800-1000m above sea level; and (f) 1000m above sea level. Red chilies are symptomatic anthracnose is the origin of the isolates of *C. capsici* were used for inoculation of red chilies test. The experimental design used was completely randomized design factorial design. Fungal isolates of *C. capsici* obtained inoculated on curly red chilies and hot chilli. The main

parameter is the area of necrotic spots on the inoculated red chilies *C. capsici*. Supporting parameters are temperature and humidity sampling locations red chilies symptomatic anthracnose and green house. The results showed that all isolates of *C. capsici* fungi are capable of causing symptoms anthracnose on red chilies with different intensity of attacks; and the percentage of the intensity of fungal isolates of *C. capsic*i highest in red chilies were inoculated with the fungus C. capsici isolates originating from the altitude of 600-800m above sea level and ≥ ≥ 800-1000m above sea level.

Keywords*: Anthracnose, Colletotrichum capsici, red chili, disease intencity.*

PENDAHULUAN

Cabai merah merupakan salah satu jenis sayuran penting bernilai ekonomis tinggi dan cocok untuk dikembangkan di daerah tropis, seperti Indonesia. Cabai merah sebagian besar digunakan untuk konsumsi rumah tangga dan sebagian lagi untuk keperluan ekspor dalam bentuk kering, saus, tepung, dan farmasi (Wardani & Purwanta, 2008).

Produksi cabai merah segar di Indonesia dapat dikatakan hampir selalu berlimpah, misalnya pada tahun 2012 produksi mencapai 954,36 ribu ton (BPS, 2013). Walaupun jumlah produksi tergolong tinggi namun kualitas cabai merah seringkali menurun akibat serangan penyakit, antara lain antraknosa (busuk buah) yang disebabkan oleh *Colletotrichum capsici*.

Tanaman cabai merah mampu tumbuh dengan baik jika ditanam di daerah dengan ketinggian hingga 900 m dpl, akan tetapi jika di daerah tersebut memiliki curah hujan yang tinggi maka tanaman cabai merah akan mudah terserang *C. capsici* penyebab penyakit antraknosa (busuk buah). Penyakit tersebut hampir selalu ditemukan pada tanaman cabai merah baik yang ditanam di daerah dataran rendah maupun di daerah dataran tinggi. Menurut Garret et al. (2006), perbedaan iklim berpengaruh terhadap penyakit melalui pengaruhnya pada tingkat genom, seluler, proses fisiologi tanaman dan patogen.

Tanaman cabai merah memerlukan iklim tropik yang hangat dan lembab dengan suhu berkisar antara 18-32^{o}C. Temperatur optimum untuk pertumbuhan dan pembungaan antara 21-27^{o}C, untuk pembentukkan buag antara 15,5-21^{o}C. Temperatur udara yang paling cocok untuk pertumbuhan cabai merah adalah rata-rata 16^{o}C pada malam hari dan di bawah 23^{o}C pada siang hari. Intensitas curah hujan yang sesuai untuk pertumbuhan cabai merah adalah 600-1.200mm/th (Piay et al., 2010).

Jamur *C. capsici* dapat hidup terus-menerus di lahan dan pada sisa-sisa tanaman. Konidia jamur ini dapat diterbangkan oleh angin atau terbawa aliran air dan dapat hidup terus-menerus pada bulan Juli sampai bulan Mei (10 bulan) dalam setiap tahun. Temperatur optimum untuk pertumbuhan jamur *C. capsici* sekitar 20^{o}C dan pertumbuhan terbaik pada kelembapan 92%. Temperatur optimum untuk perkecambahan konidia pada 30^{o}C dan tidak terjadi perkecambahan pada kelembapan kurang dari 100% (Singh, 1978; dan Mehrotra, 1980).

Intensitas serangan jamur *C. capsici* dipengaruhi oleh faktor lingkungan (Sariah, 1994). Serangan *C. capsici* lebih tinggi terhadap tanaman cabai merah yang ditanam di daerah yang lembab daripada terhadap tanaman cabai merah yang ditanam di daerah yang relatif kering, sehingga penyakit antraknosa berkembang lebih cepat di daerah yang kelembapannya tinggi. Hal ini karena perbedaan temperatur yang nyata di Indonesia hanya terdapat pada antara dataran rendah yang bersuhu lebih tinggi dan dataran tinggi yang bersuhu lebih rendah di mana masing-masing lokasi ini mempunyai pola perkembangan penyakit yang biasanya berbeda.

Antraknosa merupakan salah satu penyakit penting pada budidaya cabai merah, karena serangan penyakit tersebut selain dapat menurunkan hasil 45-60% juga dapat merusak nilai estetika buah cabai merah. *C. capsici*, penyebab penyakit antraknosa mampu menyerang buah yang masih hijau maupun yang sudah matang. Penyakit antraknosa sulit dikendalikan karena infeksi patogennya bersifat laten dan sistemik. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui intensitas serangan *C. capsici* pada buah cabai merah; dan kejadian penyakit antraknosa pada buah cabai merah.

METODE PENELITIAN

a. Materi

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Mikologi dan Fitopatologi Fakultas Biologi Unsoed pada bulan April hingga Oktober 2015. Bahan yang digunakan adalah: buah cabai merah bergejala penyakit antraknosa yang diambil dari sentra budidaya cabai merah di Pulau Jawa, medium PDA, khloroform, objek gelas, cover glass, aquades, alkohol 70%, dan kapas.

b. Prosedur

Pengambilan sampel buah cabai merah bergejala penyakit antraknosa dilakukan secara *stratified purposive random sampling* pada enam sentra produksi cabai merah yang di dataran rendah hingga >1200m dpl dengan lokasi pengambilan sampel sebagai berikut: (a) 0-200m dpl; (b) ≥ 200-400m dpl; (c) ≥ 400-600m dpl; (d) ≥ 600-800m dpl; (e) ≥ 800-1000m dpl; dan (f) >1000m dpl.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial. Faktor pertama adalah isolat *C. capsici* yang diperoleh dari lokasi dengan ketinggian : (a) 0-200m dpl; (b) ≥ 200-400m dpl; (c) ≥ 400-600m dpl; (d) ≥ 600-800m dpl; (e) ≥ 800-1000m dpl; dan (f) >1000m dpl, dan faktor kedua adalah kultivar cabai merah yaitu cabai merah keriting dan *hot chilli*.

Parameter utama yang diukur adalah luas bercak nekrotik pada buah cabai merah. Parameter pendukung yang diukur adalah periode inkubasi, jumlah buah cabai merah yang bergejala penyakit antraknosa (persentase kejadian penyakit), suhu dan kelembapan tempat pengambilan sampel buah cabai merah yang bergejala penyakit antraknosa (dilakukan pada saat pengambilan sampel) dan green house.

Isolat *C. capsici* yang diperoleh masing-masing diremajakan pada media PDA miring dan diinkubasi selama 5 hari pada suhu ruang. Selanjutnya dari biakkan tersebut dibuat suspensi konidia jamur *C. capsici* dengan cara menambahkan aquades steril hingga diperoleh konsentrasi konidia 10^5 konidia per ml (metode pengenceran). Buah cabai merah (keriting dan *hot chilli*) ditusuk menggunakan jarum steril hingga 1mm (*needle technique*). Pada lubang tersebut diinokulasikan suspensi konidia jamur *C. capsici* dengan konsentrasi 10^5 konidia per ml sebanyak 5 µL. Buah cabai merah yang telah diinokulasi diletakkan pada baki plastik kemudian ditutup dengan kapas basah untuk menjaga kelembapan pada buah cabai tersebut. Ulangan sebanyak 5 kali.

Data yang diperoleh berupa persentase luas bercak nekrotik, dan banyaknya buah cabai merah yang bergejala penyakit antraknosa dianalisis ragam menggunakan uji F dengan tingkat kepercayaan 99%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian kejadian penyakit antraknosa dan intensitas serangan isolat jamur *C. capsici* yang diperoleh dilakukan dengan menginokulasikan pada buah cabai merah keriting dan *hot chilli*. Isolat jamur *C. capsici* yang diinokulasikan sebanyak dua isolat dari masing-masing ketinggian tempat selain itu juga dengan kriteria yang memiliki kemampuan tumbuh paling cepat. Pada penelitian ini selain diamati intensitas serangan jamur *C. capsici* pada buah cabai merah juga diamati kejadian penyakitnya. Hal ini dengan asumsi bahwa persentase kejadian penyakit yang tinggi belum tentu tinggi pula persentase intensitas penyakitnya.

Buah cabai merah yang telah diinokulasi dengan suspensi konidia masing-masing isolat *C. capsici* sesuai dengan perlakuan yang dicoba mulai menunjukkan gejala penyakit pada hari ketiga setelah inokulasi. Periode inkubasi paling pendek ini terjadi pada buah cabai merah yang diinokulasi dengan isolat jamur *C. capsici* yang berasal dari tempat dengan ketinggian ≥ 800 – 1000m dpl dan ≥ 1000m dpl). Periode inkubasi terpanjang terjadi pada buah cabai merah yang diinokulasi dengan isolat jamur *C. capsici* yang berasal dari tempat dengan ketinggian ≥ 200-400m dpl. Pengamatan intensitas serangan dilakukan hingga hari kedelapan setelah inokulasi. Hasil pengamatan kejadian penyakit (*Disease Incidence*/ DI) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Persentase kejadian penyakit antraknosa pada buah cabai merah.

No	**Perlk**	**HC (%)**					**Rerata (%)**	**KR (%)**					**Rerata (%)**
		1	**2**	**3**	**4**	**5**		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	
1	**A1**	10,02	7,11	0,71	7,11	0,71	**5,13**	7,11	7,11	7,11	10,02	7,11	**7,69**
2	**A2**	7,11	0,71	10,02	10,02	10,02	**7,58**	0,71	7,11	0,71	0,71	0,71	**1,99**
3	**B1**	10,02	0,71	0,71	0,71	0,71	**2,57**	0,71	7,11	0,71	0,71	0,71	**1,99**
4	**B2**	7,11	0,71	0,71	7,11	0,71	**3,27**	0,71	0,71	0,71	7,11	7,11	**3,27**
5	**C1**	10,02	0,71	0,71	10,02	7,11	**5,71**	0,71	7,11	10,02	0,71	10,02	**5,71**

6	**C2**	10,02	10,02	0,71	7,11	7,11	**6,99**	7,11	7,11	0,71	7,11	10,02	**6,41**
7	**D1**	7,11	7,11	7,11	0,71	7,11	**5,83**	0,71	0,71	7,11	7,11	7,11	**4,55**
8	**D2**	0,71	10,02	7,11	0,71	10,02	**5,71**	10,02	10,02	10,02	10,02	7,11	**9,44**
9	**E1**	10,02	7,11	10,02	10,02	10,02	**9,44**	7,11	7,11	10,02	0,71	0,71	**5,13**
10	**E2**	10,02	10,02	10,02	10,02	10,02	**10,02**	7,11	7,11	10,02	10,02	0,71	**6,99**
11	**F1**	10,02	7,11	7,11	0,71	10,02	**6,99**	10,02	7,11	10,02	10,02	10,02	**9,44**
12	**F2**	10,02	7,11	0,71	7,11	7,11	**6,41**	0,71	10,02	10,02	10,02	7,11	**7,58**

Keterangan:

HC = hot chilli; KR = cabai merah keriting; A1 & A2 (0-200m dpl); B1 & B2 (≥ 200-400m dpl); C1 dan C2 (≥ 400-600m dpl); D1 & D2 (≥ 600-800m dpl); E1 & E2 (≥ 800-1000m dpl); dan F1 & F2 (≥1000m dpl).

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa semua isolat *C. capsici* yang diperoleh secara umum mampu menginfeksi buah cabai merah uji. Kejadian penyakit tertinggi pada buah cabai merah *hot chilli* yang diinokulasi suspensi konidia *C. capsici* yang berasal dari ketinggian tempat ≥ 800-1000m dpl. Hal ini diduga karena buah cabai merah hot chilli memiliki kandungan air yang tinggi sehungga lebih rentan terhadap serangan jamur *C. capsici*, di mana telah diketahui bahwa jamur *C. capsici* memerlukan kelembapan yang tinggi untuk pertumbuhan dan sporulasi. Selain itu, tanaman cabai merah memang terbaik tumbuh di dataran tinggi dan pertumbuhan terbaik pada ketinggian hingga 900m dpl. Selain itu, walaupun pengujian dilakukan di tempat dengan ketinggian 0 – 200m dpl tetapi isolat *C. capsici* tetap mampu menginfeksi, hal ini diduga karena kemampuan menginfeksi dari patogen tersebut bukan karena pengaruh faktor lingkungan saja. Menurut Garret et al.

(2006), perbedaan iklim berpengaruh terhadap penyakit melalui pengaruhnya pada tingkat genom, seluler, proses fisiologi tanaman dan patogen. Hasil analisis ragam terhadap kejadian penyakit antraknosa pada buah cabai merah menunjukkan bahwa isolat jamur *C. capsici* mampu menginfeksi buah cabai merah. Semua buah cabai merah uji dapat diinfeksi (menunjukkan gejala penyakit antraknosa).

Uji lanjut dilakukan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk mengetahui perlakuan isolat *C. capsici* dari ketinggian tempat manakan yang paling mampu menginfeksi buah cabai merah. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel3. Uji Beda Nyata Terkecil rerata kemampuan menginfeksi buah cabai merah oleh isolat *C. capsici*.

Perlakuan	Rata-rata
K	0,7100 a
A1	6,4300 e
A2	6,3540 de
B1	5,714 cde
B2	6,7030 de
C1	5,1900 bcd
C2	7,5760 de
D1	7,2850 de
D2	8,2160 e
E1	8,2160 de
E2	6,9940 de
F1	2,2810 ab
F2	3,2700 abc

Keterangan:

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata; A1 & A2 (0-200m dpl); B1 & B2 (≥ 200-400m dpl); C1 dan C2 (≥ 400-600m dpl); D1 & D2 (≥ 600-800m dpl); E1 & E2 (≥ 800-1000m dpl); dan F1 & F2 (≥1000m dpl).

Semua isolat C. capsici yang diinokulasikan pada buah cabai merah mampu menginfeksi (menimbulkan gejala penyakit antraknosa) dengan persentase yang berbeda. Persentase kejadian penyakit terendah terjadi pada buah cabai merah yang diinokulasi dengan isolat *C. capsici* dari ketinggian tempat ≥ 1000m dpl, sedangkan persentase kejadian penyakit tertinggi terjadi pada buah cabai merah yang diinokulasi dengan isolat *C. capsici* dari ketinggian tempat ≥ 600-800m dpl. Hal ini karena kemampuan menginfeksi isolat *C. capsici* yang diperoleh dari buah cabai merah pada tempat dengan ketinggian tersebut bukan hanya dipengaruhi oleh faktor lingkungan tetapi juga sifat dari patogen tersebut.

Pengamatan terhadap intensitas serangan isolat jamur *C. capsici* yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 4. Persentse intensitas serangan terendah terjadi pada buah cabai merah yang diinokulasi dengan isolat jamur *C. capsici* yang berasal dari ketinggian tempat ≥ 200-400m dpl. Persentase intensitas serangan tertinggi pada buah cabai merah yang diinokulasi dengan isolat jamur *C. capsici* yang berasal dari ketinggian tempat ≥ 800-1000m dpl. Dengan demikian, persentase kejadian penyakit dan persentase intensitas serangan penyakit antraknosa yang tertinggi terjadi pada buah cabai merah yang diinokulasi dengan isolat jamur *C. capsici* yang berasal dari ketinggian tempat ≥ 800-1000m dpl.

Tabel 4. Persentase intensitas serangan jamur *C. capsici* pada buah cabai merah

No	Perlk	HC (%)					Rerata (%)	KR(%)					Rerata (%)
		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
1	**A1**	2,83	1,73	0,71	1,73	0,71	**1,54**	1,73	1,73	1,41	1,87	1,73	**1,69**
2	**A2**	1,73	0,71	2,83	2,35	2,35	**1,99**	0,71	1,73	0,71	0,71	0,71	**0,91**
3	**B1**	2,12	0,71	0,71	0,71	0,71	**0,99**	0,71	1,73	0,71	0,71	0,71	**0,91**
4	**B2**	1,73	0,71	0,71	1,73	0,71	**1,12**	0,71	0,71	0,71	1,73	1,73	**1,12**
5	**C1**	2,83	0,71	0,71	2,35	1,41	**1,60**	0,71	1,73	2,12	0,71	2,35	**1,52**

6	**C2**	2,12	2,35	0,71	2,35	1,73	**1,83**	1,73	1,73	0,71	1,73	2,35	**1,65**
7	**D1**	1,73	1,41	1,73	0,71	1,73	**1,46**	0,71	0,71	1,73	1,73	1,73	**1,32**
8	**D2**	0,71	2,65	1,73	0,71	2,35	**1,63**	2,35	2,12	2,35	2,35	1,73	**2,18**
9	**E1**	2,35	1,41	2,12	2,35	2,12	**2,07**	1,73	1,73	2,35	0,71	0,71	**1,45**
10	**E1**	2,35	2,12	2,65	2,92	2,12	**2,43**	1,73	1,73	2,12	2,12	0,71	**1,68**
11	**F1**	3,24	2,12	1,73	0,71	1,73	**1,91**	2,65	1,73	2,12	2,12	2,12	**2,15**
12	**F2**	2,55	1,73	0,71	2,35	1,73	**1,81**	0,71	2,35	2,12	2,12	1,73	**1,81**

Keterangan:

HC= Hot Chilli; KR = cabai merah keriting; A1 & A2 (0-200m dpl); B1 & B2 (≥ 200-400m dpl); C1 dan C2 (≥ 400-600m dpl); D1 & D2 (≥ 600-800m dpl); E1 & E2 (≥ 800-1000m dpl); dan F1 & F2 (≥1000m dpl).

Hasil analisis ragam terhadap persentase intensitas serangan isolat jamur *C. capsici* menunjukkan bahwa semua isolat jamur *C. capsici* yang diperoleh mampu menginfeksi buah cabai merah uji (menimbulkan gejala penyakit antraknosa).

Uji lanjut dilakukan dengan Uji Beda Nyata Terkecil untuk mengetahui isolat jamur *C. capsici* yang manakah yang paling mampu menimbulkan persentase intensitas serangan tertinggi. Hasil pengujian tersebut dapat dilihat pada Tabel 6. Persentase intensitas serangan isolat jamur *C. capsici* terendah terjadi pada buah cabai merah yang diinokulasi jamur *C. capsici* yang berasal dari ketinggian tempat ≥ 600-800m dpl dan ≥ 800-1000m dpl.

Tabel 6. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) intensitas serangan jamur *C. capsici* terhadap buah cabai merah

Perlakuan	Rata-rata
K	0,7100 a
A1	1,5000 bcde
A2	1,4540 bcd
B1	1,6630 cde
B2	1,7510 de
C1	1,4540 bcd
C2	1,9050 de
D1	1,7580 de
D2	2,0570 e
E1	2,0270 e
E2	1,8100 de
F1	0,9530 ab
F2	1,1180 abc

Keterangan:

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata; A1 & A2 (0-200m dpl); B1 & B2 (≥ 200-400m dpl); C1 dan C2 (≥ 400-600m dpl); D1 & D2 (≥ 600-800m dpl); E1 & E2 (≥ 800-1000m dpl); dan F1 & F2 (≥1000m dpl).

Secara umum, kemampuan menginfeksi dari semua isolat jamur *C. capsici* yang diperoleh adalah masih tergolong rendah. Hal ini terjadi karena kondisi suhu dan kelembapan lingkungan selama masa inkubasi buah cabai merah yangtelah diinokulasi tidak mendukung pertumbuhan dan perkembangan jamur *C. capsici*. Suhu berkisar antara 30 – 32^{o}C sedangkan kelembapan berkisar antara 64 – 72%. Suhu optimum untuk pertumbuhan jamur *C. capsici* sekitar 20^{o}C dan pertumbuhan terbaik pada kelembapan 92%. Suhu optimum untuk perkecambahan konidia pada 30^{o}C dan tidak terjadi perkecambahan pada kelembapan kurang dari 100% (Singh, 1978; dan Mehrotra, 1980).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa :

1. semua isolat jamur *C. capsici* yang diinokulasikan mampu menimbulkan gejala penyakit antraknosa pada buah cabai merah dengan intensitas serangan yang berbeda
2. Persentase intensitas serangan isolat jamur *C. capsici* tertinggi terjadi pada buah cabai merah yang diinokulasi dengan isolat jamur *C. capsici* yang berasal dari ketinggian tempat ≥ 600-800m dpl dan ≥ 800-1000m dpl.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Kememterian Ristek dan Dikti yang telah memberikan dana penelitian melalui Pe nelitian Hibah Bersaing Tahun Anggaran 2015. Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada ketua LPPM Unsoed beserta staf yang telah memberikan fasilitas, informasi dan kerjasama yang baik serta Dekan Fakultas Biologi Unsoed yang telah memberikan ijin dan dukungan terhadap penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik. 2013. Berita Resmi Statistik No. 54/08/TH XVI Agustus 2013. Jakarta.

Garret, K.A, S.P. Dendy, E.F. Fraih, M.N. Rouse, & S.E. Travers. 2006. Climate change effect to plant disease genome to ecosystem *Ann. Rev. Pytopathol* 44:489-509.

Hidayat, I.M., I. Sulastrini, Y. Kusandriani, & A. H. Permadi. 2004. Lesio sebagai komponen tanggap buah 20 galur dan atau varietas cabai terhadap inokulasi *Colletotrichum capsici* dan *Colletotrichum gloesporioides*. *J. Hort*. 14 (3): 161-162.

Mehrothra, R.S. 1980. Plant Pathology. Tata McGraw-Hill Publishing Co Ltd. New Delhi.

Piay, S.S., A. Tyasdjaja., Y. Ermawati, & R.P.Hantoro. 2010. Budidaya dan pascapanen cabai merah (*Capsicum annuum* L.). Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Semarang.

Setiadi. 2001. Bertanam Cabai. Penebar Swadaya, Jakarta.

Singh, R.S. 1978. Plant Diseases. Oxford & IBM Publishing, LTD. New Delhi.

Suhardjo, U.K.J., C. Herison, & Fahrurrozi. 2010. Keragaan tanaman kentang varitas Atlantik dan Granola di dataran medium (600 m dpl) Bengkulu pasca irradiasi sinar gamma. *Akta Agrosia* vol 13 (1) : 82-88.

Suryaningsih, E.R, & Suhardi. 1993. Pengaruh penggunaan pestisida untuk mengendalikan penyakit antraknosa (*Colletotrichum capsici* dan *C. gloesporioides*) pada cabai. Bull Hort 20 (2): 37-43.

Than, P.P, R. Jeewon, K.D. Hyde, S. Pongsupasamit, O. Mongkolporn, & P.W.J. Taylor. 2008. Characterization and pathogenicity of Colletotrichum species associated with anthracnose on chilli (Capsicum spp.) in Thailand. *Plant Pathology* 57: 562-572.

Wahid, R. A. 2001. Efek radiasi sinar gamma dosis rendah pada pertumbuhan kultur jaringan tanaman ciplukan (*Physalis angulata* L.) *Risalah Pertemuan Ilmiah Peneliian dan Pengembangan Aplkasi Isotop dan Radiasi*. BATAN, Bandung.

Wardani,N & J.H. Purwanta. 2008. Teknologi Budidaya Cabai Merah. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.

PENGARUH JENIS MEDIUM TERHADAP PERTUMBUHAN MISELIUM BEBERAPA ISOLAT JAMUR TIRAM PUTIH

EFFECT OF MEDIUM TYPES ON THE GROWTH OF SEVERAL WHITE OYSTER MUSHROOM ISOLATES

Oleh

Slamet Risyanto, Purnomowati, Endang Sri Purwati, dan Eddy Tri Sucianto

Faculty of Biology, University of Jenderal Soedirman, Purwokerto

e-mail: slametrisyanto@yahoo.co.id

ABSTRAK

Jamur tiram putih merupakan salah satu jamur yang dapat dimakan, mengandung nutrisi penting bagi tubuh manusia. Jamur yang memiliki tudung menyerupai cangkang tiram ini sudah banyak dibudidayakan di Indonesia. Faktor keberhasilan budidaya jamur ditentukan oleh bibit yang berkualitas. Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan kualitas bibit di antaranya medium pertumbuhan miselium. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: 1) interaksi jenis medium dan beberapa isolat yang menghasilkan pertumbuhan miselium terbaik; 2) jenis medium dan isolat dengan pertumbuhan miselium terbaik; dan 3) pengaruh berbagai macam medium dan isolat terhadap pertumbuhan miselium jamur tiram putih. Penelitian dilaksanakan menggunakan metode eksperimental Rancangan Acak Lengkap pola faktorial yang terdiri atas dua faktor. Faktor pertama adalah jenis medium dengan 4 taraf, yaitu PDA, TDA, SDA, dan MEA. Faktor ke dua yaitu berbagai isolat jamur tiram putih dengan 5 taraf, yaitu Emi 15032, Emi 15026, Ina CC 209, *Hypsizygus ulmarius*, dan *Pleurotus ostreatus*. Setiap kombinasi perlakuan diulang 3 kali, sehingga terdapat 60 unit percobaan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Uji F pada tingkat kesalahan 5% dan 1%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis medium, isolat, dan interaksi antara jenis medium dan isolat sangat berpengaruh terhadap diameter akhir miselium dan laju pertumbuhan miselium. Hasil uji BNT menunjukkan bahwa isolat Ina CC 209 pada medium PDA merupakan kombinasi medium dan isolat terbaik dalam pertumbuhan miselium jamur tiram putih dengan diameter akhir dan laju pertumbuhan masing-masing yaitu 89,6667 cm dan 0,847 cm/hari.

Kata kunci : medium, jamur tiram putih, pertumbuhan miselium

ABSTRACT

White oyster mushroom is known as one of edible mushrooms which has important nutrition for human health. This mushroom, having oyster-like shell, has been widely cultivated in Indonesia. The success of musroom cultivation is determined with seeds quality. And one of factors influencing the growth of seeds quality is the micellium development medium. This study was aimed to find out: 1) interaction of growth medium types and several isolates resulting in the best mycellial growth; 2) types of medium and isolates with the best mycellial growth; and 3) effect of various medium types and isolates

on the growth of white oyster mushroom. This research was accomplished experimentally by using a Completely Randomized Design (CRD) in a factorial pattern consisted of 2 factors. The first factor was types of medium with 4 levels, i.i. PDA, TDA, SDA, and MEA. The second factor was various isolates of white oyster mushrooms in 5 levels, i.e. Emi 15032, Emi 15026, Ina CC 209, *Hypsizygus ulmarius*, and *Pleurotus ostreatus*, Each treatment combination was replicated 3 times, thus there were 60 units. Obtained data was analysed with F test in 5% and 1%. Research result showed that type of medium, isolate, interaction between type of medium and isolates have influenced the final mycelial diameter dan mycellial growth rate. Least Significant Difference test showed that Ina CC209 isolate on PDA medium was the best medium and isolates combination in the development of white oyster mushroom in which the maximum diameter and development rate were 89.6667 cm and 0.847 cm.day^{-1}.

Keywords: *medium, white oyster mushroom, mycellial development.*

PENDAHULUAN

Budidaya jamur pangan *(edible mushrom)* jenis tiram putih telah berkembang pesat di Kabupaten Banyumas dan sekitarnya khususnya dan di Indonesia umumnya; terlebih setelah diakuinya jamur sebagai produk agribisnis oleh Kementerian Pertanian RI pada tahun 2012. Jamur tiram putih atau sering disebut *oyster mushroom,* merupakan salah satu jenis jamur pangan tropis yang pengembangannya di daerah Banyumas dan sekitarnya, secara intensif dimulai sejak tahun 1995. Laboratorium Mikologi dan Fitopatologi, Fakultas Biologi, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto mempunyai andil besar dalam memasyarakatkan jamur ini melalui kegiatan Tri Dharmanya. Masyarakat di sini tidak lagi sulit mencari jamur tiram putih; dan untuk membelinya telah tersedia di pasar-pasar tradisional, *supermarket,* atau dapat dipesan langsung dari petani jamurnya. Khusus di Kabupaten Banyumas dan sekitarnya, saat ini terdapat ratusan petani jamur tiram putih dengan rata-rata produksi total harian hampir mencapai 1500 kg. Dalam membudidayakan jamur, para petani ini bertujuan mencari penghasilan tambahan atau bahkan sebagai sumber penghasilan pokok guna memenuhi kebutuhan keluarganya. Pada saat krisis moneter, Usaha Kecil Menengah (UKM) ini tergolong relatif dapat bertahan.

Hal yang memegang peranan sangat penting dalam rangkaian budidaya jamur tiram putih adalah kualitas bibit yang digunakan, karena akan menentukan produktivitas jamur, baik kuantitas maupun kualitas. Bibit yang digunakan petani jamur pada umumnya hanya membeli dari petani lain yang menyediakan, baik berasal dari daerah lain maupun setempat. Pembuatan bibitnya sedikit banyak kurang memperhatikan prinsip-prinsip

mikrobiologi, terlebih dalam pemeliharaan kualitas *strain* jamur yang digunakan, baik yang berhubungan dengan fenotipik maupun genotip jamur.

Medium dan isolat merupakan faktor yang penting dalam keberhasilan budidaya jamur. Medium mengandung berbagai nutrisi yang diperlukan untuk pertumbuhan jamur. Sumber nutrisi seperti karbon, nitrogen, vitamin dan mineral diperlukan oleh jamur untuk kehidupan dan perkembangannya (Chang dan Miles, 1989). Medium padat F_0 yang digunakan dalam penelitian ini adalah PDA (*Potato Dextrose Agar)*, TDA (*Tauge Dextrose* Agar), SDA (*Sabouroud Dextrose Agar*), dan MEA (*Malt Extract Agar*). Medium padat PDA, TDA, SDA, dan MEA, memiliki kandungan nutrien berupa sumber karbon, sumber nitrogen, mineral dan vitamin yang terdapat pada bahan-bahan penyusunnya yaitu ekstrak kentang, ekstrak *yeast*, ekstrak malt, *dextrose*, pepton dan agar.

Hal yang memegang peranan sangat penting dalam rangkaian budidaya jamur tiram putih adalah kualitas bibit yang digunakan, karena akan menentukan produktivitas jamur, baik kuantitas maupun kualitas. Bibit yang digunakan oleh petani jamur pada umumnya hanya membeli dari petani lain yang menyediakan, baik berasal dari daerah lain maupun setempat. Pembuatan bibitnya sedikit banyak kurang memperhatikan prinsip-prinsip mikrobiologi, terlebih dalam pemeliharaan kualitas *strain* jamur yang digunakan, baik yang berhubungan dengan fenotipik maupun genotip jamur. Indonesia telah memiliki lembaga pemeliharaan kultur mikroorganisme yang telah teridentifikasi, disebut ICC *(Indonesia Culture Collection)* bertempat di LIPI, Cibinong, Bogor. Isolat jamur tiram juga telah terdaftar dan tersimpan di sini, berasal dari koleksi Balitsa (Balai Penelitian Sayuran) Bogor, terdapat 3 *strain*. Jika hanya tersimpan sebagai koleksi isolat maka kurang tergali manfaatnya, oleh karena itu diperlukan serangkaian penelitian agar dapat dibudidayakan oleh masyarakat luas; hal yang pertama harus dilakukan adalah dengan menjadikannya bibit siap tanam. Beberapa isolat yang diuji pada penelitian ini yaitu beberapa isolat jamur tiram putih yaitu Emi 15032, Emi 15026, Ina CC 209, *Hypsizygus ulmarius* (jamur tiram putih asal Cianjur), dan *Pleurotus ostreatus* asal Banyumas (diperoleh dari mitra Agro jamur Pabuwaran, serta hasil isolasi langsung dari basidiokarp terpilih).

METODE PENELITIAN

a. Materi

Bahan-bahan : lima *strain* biakan murni jamur tiram putih *P. ostreatus*, *Hypsizygus ulmarius*, biakan murni jamur tiram putih koleksi ICC (Emi 15032, Emi 15026, Ina CC 209), medium PDA, TDA, MEA, dan SDA, akuades, alkohol 70%, kantong plastik polipropilen ukuran 15 x 25 x 0,4 mm, kapas, karet gelang, masker, kertas tisu, streptomycin, dan *cotton blue*.

Alat-alat : jarum ose, pinset, pipet tetes, cawan petri, silet/pisau lipat, cawan petri, labu erlenmeyer, lampu spiritus, inkubator, tabung reaksi, gelas ukur, gelas piala, corong, pompa *vacum*, *autoclave*, *sprayer*, dan kertas pH.

b. Metode

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh medium yang paling baik untuk penyediaan bibit F_0 . Metode penelitian yang digunakan yaitu eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap pola faktorial. Penelitian ini guna mendapatkan bibit F_0; perlakuannya berupa asal isolat (5 isolat) dan macam medium (medium padat: 4 taraf). Jenis medium padat yang diujikan yaitu: PDA, TDA, MEA, dan SDA. Kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali ulangan, sehingga didapatkan 60 unit percobaan.

c. Cara Kerja

Penyediaan biakan murni jamur tiram putih (Ratnaningtyas *dkk.*, 2009)

Biakan murni *P. ostreatus* sejumlah 5 *strain* pada tabung reaksi diremajakan pada medium PDA di dalam cawan petri berdiameter 9 mm. Biakan diinkubasikan pada suhu kamar selama 10 hari guna mendapatkan sediaan biakan murni. Koloni yang didapat, dibuat sediaan di dalam medium PDA pada cawan petri dengan cara menginokulasikan satu lempeng koloni diameter 5 mm yang dibuat dengan bor gabus. Biakan diinkubasi pada suhu ruang selama 10 hari untuk perlakuan selanjutnya.

Kultivasi miselium jamur tiram putih pada medium uji (Gottlieb *et al.*, 1998)

Medium uji dibuat dengan cara melarutkan sebanyak 39 gram PDA instan ke dalam 1 liter akuades, dihomogenkan sambil dipanaskan. Setelah tercampur rata dan mendidih, diangkat dan dituang ke dalam tabung reaksi 10 ml sebagai medium tegak

untuk sediaan agar cawan. Hal yang sama dilakukan untuk pembuatan MEA dan SDA, sedangkan untuk medium TDA dibuat dengan merebus 200 gram taoge asal kacang hijau pada 500 ml aquades. Pada tempat yang lain direbus 20 gram agar instan, ditambah 20 gram dekstrose. Kedua larutan dicampur rata, diukur kembali volumenya, hingga dijadikan 1000 ml. Medium cair dibuat dengan cara yang sama pula, hanya tidak ditambahkan agar sebagai pemadat. Volume kerja medium cair ini masing-masing 100 ml, adapun wadah yang digunakan adalah labu erlenmeyer volume 250 ml. Setelah medium dibuat, kemudian disterilisasi dalam autoclave dengan tekanan 1,5 psi, suhu 121^0C selama 20 menit.

Setelah semua medium uji siap, dilakukan inokulasi masing-masing *strain* jamur tiram putih. Caranya, dengan terlebih dahulu membuat lempengan inokulum jamur yang dibuat dengan bor gabus diameter 5 mm. Lempengan ini kemudian diinokulasikan pada medium agar padat uji yakni PDA, TDA, MEA, SDA sebanyak 1 buah, ditempatkan pada tengah medium dalam cawan petri ukuran 9 cm. Perlakuan diulang 3 kali. Inkubasi dilakukan pada suhu ruang, selama 2 minggu. Laju pertumbuhan koloni, bobot basah dan bobot kering diukur.

Laju pertumbuhan miselium dicatat, berupa penambahan diameter koloni jamur. Pengamatan pertumbuhan miselium dihentikan setelah salah satu perlakuan menghasilkan pertumbuhan miselium yang memenuhi cawan petri. Berat miselium diukur dengan cara mencairkan medium agarnya pada *water bath*, miselium dipisahkan dari agarnya. Pada perlakuan dengan medium cair, tinggal dituang saja pada corong yang sudah diberi kertas saring.Whatman No. 41. Guna mempercepat penyaringan dibantu dengan pompa vacum. Miselium kemudian diletakkan pada kertas saring tersebut yang telah ditimbang. Miselium dan kertasnya dioven 40°C. Setelah kering ditimbang, selisih antara berat basah dan kering merupakan berat miselium.

HASIL PENELITIAN

1. Diameter Koloni Miselium

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa miselium jamur tiram putih mulai tumbuh pada titik awal inokulasi pada medium PDA, TDA, SDA, dan MEA setelah 1 hari inokulasi. Medium dipenuhi oleh miselium berwarna putih setelah 9 hari. Miselium tampak berwarna putih kapas, padat, tumbuh melekat dan sukar dilepaskan dari medium agar. Berdasarkan hasil rerata diameter miselium, perlakuan I3M1 (isolat InaCC209 pada medium PDA) merupakan kombinasi perlakuan dengan diameter miselium tertinggi yaitu sebesar 83,67 mm, sedangkan perlakuan I5M3 (isolat *P. ostreatus* yang ditumbuhkan pada medium SDA) merupakan kombinasi perlakuan dengan diameter miselium terendah yaitu 16,75 mm. Data yang diperoleh seperti pada Gambar 5.1 kemudian dianalisis menggunakan Analisis Ragam (Uji F) dengan tingkat ketelitian 99% dan 95% untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap rerata diameter koloni miselium jamur tiram putih. Hasil Uji F dapat dilihat pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1. Analisis ragam pengaruh jenis medium (PDA, TDA, SDA, dan MEA) dan isolat (Emi 15032, Emi 15026, Ina CC 029, *Hypsizygus ulmarius*, dan *Pleurotus ostreatus*) terhadap diameter koloni berbagai strain jamur tiram

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					0,01	0,05
I	4	1337.767	334.442	23.290**	3,83	2,61
M	3	821.492	273.831	19.069**	4,31	2,84
I * M	12	414.543	34.545	2.406*	2,66	2,00
Galat	40	574.392	14.360			
Total	59	43455.868				

Berdasarkan Tabel 5.1, dapat diketahui bahwa jenis isolat dan medium berbeda sangat nyata, dan interaksi antara isolat dan medium berbeda nyata. Hal tersebut mengindikasikan bahwa jenis isolat dan medium sangat berpengaruh, dan interaksi antara jenis isolat dan medium berpengaruh terhadap diameter koloni strain jamur tiram putih. Berdasarkan tabel tersebut, maka dilakukan uji lanjut BNT untuk mengetahui interaksi manakah yang memberikan pengaruh terhadap diameter koloni jamur tiram.

Hasil uji lanjut (Tabel 5.2) menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan I3M1 (isolat InaCC209 pada medium PDA) memiliki rata-rata diameter koloni terpanjang

dibandingkan dengan isolat lain. Hasil tersebut berbeda tidak nyata dengan kombinasi perlakuan yang lain, yaitu I2M1 (isolat Emi 15026 pada medium PDA), I2M2 (isolat Emi 15026 pada medium TDA), I4M1 (isolat *H. ulmarius* pada medium PDA), dan I2M4 (isolat Emi 15026 pada medium MEA). Pada penelitian medium bibit F1, kombinasi perlakuan yang digunakan adalah dua kombinasi perlakuan dengan rata-rata diameter yang besar dibandingkan dengan kombinasi perlakuan yang lain, yaitu I3M1 (isolat Ina CC209 pada medium PDA) dan I2M1 (isolat Emi 15026 pada medium PDA).

2. Laju Pertumbuhan Miselium

Diameter akhir miselium berhubungan dengan laju pertumbuhannya. Diameter akhir yang terbentuk menunjukkan laju pertumbuhan miselium yang tumbuh. Laju pertumbuhan tersebut ditunjukkan dengan jumlah pertambahan panjang miselium pada medium agar di dalam cawan petri per hari. Berdasarkan hasil laju pertumbuhan miselium, perlakuan I3M1 (isolat Ina CC209 pada medium PDA) merupakan kombinasi perlakuan dengan laju pertumbuhan miselium tertinggi yaitu sebesar 8,47 mm/hari. sedangkan perlakuan I5M3 (*P. ostreatus* yang ditumbuhkan pada medium SDA) merupakan kombinasi perlakuan dengan laju pertumbuhan miselium terendah yaitu sebesar 1,45 mm/hari. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan Analisis Ragam (Uji F) dengan tingkat ketelitian 99% dan 95% untuk mengetahui pengaruh kombinasi perlakuan terhadap rerata laju pertumbuhan miselium jamur tiram. Hasil Uji F dapat dilihat pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3. Analisis ragam pengaruh jenis medium (PDA, TDA, SDA, MEA) dan isolat (Emi 15032, Emi 15026, Ina CC 029, *H. ulmarius*, dan *P. ostreatus*) terhadap laju pertumbuhan koloni

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					0,01	0,05
I * M	19	154,144	8.113	9,224**	2,66	2,00
Galat	40	35.180	0.879			
Total	59	189,324				

Berdasarkan Tabel 5.3, dapat diketahui bahwa interaksi antara jenis isolat dan medium berpengaruh sangat nyata terhadap laju pertumbuhan koloni isolat jamur tiram putih. Berdasarkan tabel tersebut, maka dilakukan uji lanjut BNT untuk

mengetahui isolat dan medium yang memberikan pengaruh terhadap laju pertumbuhan koloni jamur tiram.

Hasil uji lanjut (Tabel 5.4) menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan I3M1 (isolat InaCC209 pada medium PDA) memiliki rata-rata laju pertumbuhan tercepat dibandingkan dengan isolat lain. Hasil tersebut berbeda tidak nyata dengan kombinasi perlakuan yang lain, yaitu I2M1 (isolat Emi 15026 pada medium PDA), I2M4 (isolat Emi 15026 pada medium MEA), I2M2 (isolat Emi 15026 pada medium TDA), dan I4M1 (isolat *H. ulmarius* pada medium PDA). Pada penelitian medium bibit F1, kombinasi perlakuan yang digunakan adalah dua kombinasi perlakuan dengan rata-rata laju tertumbuhan tercepat dibandingkan dengan kombinasi perlakuan yang lain, yaitu I3M1 (isolat Ina CC209 pada medium PDA) dan I2M1 (isolat Emi 15026 pada medium PDA).

3. Berat Basah Miselium

Berdasarkan data hasil berat basah miselium jamur tiram putih, perlakuan I3M1 (isolat InaCC209 pada medium PDA) merupakan kombinasi perlakuan dengan berat basah miselium tertinggi yaitu sebesar 3,3767 gram, sedangkan perlakuan I5M3 (isolat *P. ostreatus* yang ditumbuhkan pada medium SDA) merupakan kombinasi perlakuan dengan berat basah miselium terendah yaitu sebesar 0,4536 gram.

Tabel 5.5. Analisis ragam pengaruh jenis medium (PDA, TDA, SDA, dan MEA) dan isolat (Emi 15032, Emi 15026, Ina CC 029, *H. ulmarius*, dan *P. ostreatus*) terhadap bobot basah miselium

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel 0,01	F-tabel 0,05
I	4	6.724	1.681	2.995**	3,83	2,61
M	3	14.750	4.917	8.761**	4,31	2,84
I * M	12	16.977	1.415	2.521*	2,66	2,00
Galat	40	22.450	0.561			
Total	59	231.964				

Berdasarkan Tabel 5.5, dapat diketahui bahwa jenis isolat dan medium berbeda sangat nyata, dan interaksi antara isolat dan medium berbeda nyata terhadap bobot basah miselium. Hal tersebut mengindikasikan bahwa jenis isolat dan medium sangat berpengaruh, dan interaksi antara jenis isolat dan medium berpengaruh

terhadap bobot basah miselium. Berdasarkan hal tersebut, maka dilakukan uji lanjut BNT untuk mengetahui interaksi yang memberikan pengaruh terhadap bobot basah miselium jamur.

Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan I3M1 (isolat Ina CC 029 pada medium PDA) memiliki bobot basah miselium paling tinggi dibandingkan dengan isoat lain. Hasil tersebut berbeda tidak nyata dengan kombinasi perlakuan I2M1 (isolat Emi 15026 pada medium PDA), dan sangat berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan yang lain, yaitu I5M3 (isolat *P. ostreatus* pada medium SDA), I5M2 (isolat *P. ostreatus* pada medium TDA), dan I5M4 (isolat *P. ostreatus* pada medium MEA), dan I3M3 (isolat Ina CC 029 pada medium SDA). Pada penelitian medium bibit F1, kombinasi perlakuan yang digunakan adalah dua kombinasi perlakuan dengani rata-rata bobot basah besar dibandingkan dengan kombinasi perlakuan yang lain, yaitu I3M1 (isolat Ina CC 029 pada medium PDA) dan I2M1 (isolat Emi 15026 pada medium PDA).

4. Berat Kering Miselium

Berdasarkan data hasil berat kering miselium jamur tiram putih, perlakuan I2M4 (isolat Emi 15026 pada medium MEA) merupakan kombinasi perlakuan dengan berat kering miselium tertinggi yaitu sebesar 0,2361 gram, sedangkan perlakuan I5M3 (isolat *P. ostreatus* yang ditumbuhkan pada medium SDA) merupakan kombinasi perlakuan dengan berat kering miselium terendah yaitu sebesar 0,0378 gram.

Tabel 5.7. Analisis ragam pengaruh jenis medium (PDA, TDA, SDA, dan MEA) dan isolat (Emi 15032, Emi 15026, Ina CC 029, *H. ulmarius*, dan *P. ostreatus*) terhadap bobot kering miselium

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					0,01	0,05
I * M	19	38,452	2,024	9,224**	2,66	2,00
Galat	40	22,450	0,561			
Total	59	231,964				

Berdasarkan Tabel 5.7, dapat diketahui bahwa interaksi antara jenis isolat berpengaruh nyata terhadap bobot kering miselium strain jamur tiram. Berdasarkan

tabel tersebut, maka dilakukan uji lanjut BNT untuk mengetahui isolat manakah yang memberikan pengaruh terhadap bobot kering miselium jamur tiram.

Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan I2M4 (isolat Emi026 pada medium MEA) memiliki bobot kering miselium paling tinggi dibandingkan dengan isoat. Pada penelitian medium bibit F1, kombinasi perlakuan yang digunakan adalah dua kombinasi perlakuan dengan rata-rata bobot kering paling besar dibandingkan dengan kombinasi perlakuan yang lain, yaitu I2M4 (isolat Emi026 pada medium MEA) dan I4M2 (isolat *H. ulmarius* pada medium TDA).

Jenis medium sangat berpengaruh terhadap laju pertumbuhan koloni karena beberapa hal antara lain, jenis medium yang digunakan mengandung nutrien-nutrien yang dibutuhkan untuk pertumbuhan miselium beberapa strain dalam jumlah yang cukup dan siap digunakan. Bilgrami & Verma (1981) menyatakan bahwa medium PDA, TDA, SDA, dan MEA mengandung ekstrak kentang, ekstrak tauge, *malt*, dekstrosa, pepton, dan agar sebagai penyedia unsur karbon, nitrogen dan faktor pertumbuhan yaitu vitamin dan mineral

Gow et al., (1999) menyatakan bahwa pertumbuhan jamur *Basidiomycetes* dapat menghasilkan bobot miselium yang tinggi dan hal tersebut berkaitan dengan ketersediaan nutrien pada mediumnya. Menurut Moore dan Landencker (1996), sumber karbon dibutuhkan sebagai sumber energi dan unsur pembentuk struktur sel jamur. Chang & Miles (2004) menyatakan bahwa sumber nitrogen sangat penting untuk sintesis protein, purin, pirimidin, dan beberapa vitamin, serta menjadi komponen khitin yang merupakan polisakarida pada dinding sel jamur. Mineral dan vitamin sangat penting meskipun dibutuhkan dalam jumlah kecil untuk metabolisme jamur sebagai kofaktor dan koenzim. Nutrien masuk ke dalam jamur dengan mekanisme absorbsi melalui dinding selnya.

Berdasarkan uji BNT dari parameter diameter koloni, laju pertumbuhan dan bobot basah miselium, dapat diketahui bahwa pertumbuhan miselium berbagai isolat jamur tiram paling baik yaitu I3M1 dan I2M1, sedangkan pada parameter bobot kering miselium dapat diketahui bahwa perlakuan I2M4 dan I4M2 merupakan kombinasi perlakuan terbaik dibandingkan perlakuan yang lain. Oleh karena itu, pada penelitian tahap kedua terdapat 4 kombinasi perlakuan yang ditumbuhkan pada

berbagai medium bibit (medium kacang hijau, medium millet, dan medium jagung) yaitu I3M1, I2M1, I2M4, dan I4M2.

Perlakuan I3M1 dan I2M1 merupakan isolat menggunakan medium PDA. Hal tersebut dikarenakan dalam medium PDA mengandung sumber karbon sederhana yaitu dekstrosa yang berfungsi sebagai sumber energi dan unsur pembentuk struktur sel, sehingga medium PDA menghasilkan pertumbuhan miselium paling tinggi. Menurut Chang & Miles (2004), sumber karbon dibutuhkan sebagai sumber energi dan unsur pembentuk struktur sel jamur.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Terdapat 4 kombinasi perlakuan dengan pertumbuhan miselium berbagai isolat jamur tiram paling baik yaitu I3M1 Emi 15026 pada medium PDA, isolat Emi 15026 pada medium MEA, isolat InaCC209 pada medium PDA dan isolat HU pada medium PDA, sekaligus digunakan sebagai perlakuan yang ditumbuhkan pada berbagai medium bibit.

2. Saran

Perlu dilakukannya penelitian lanjutan untuk mengetahui potensi bibit (F1) yang dihasilkan guna mengetahui pertumbuhan jamur pada medium baglog baik secara kualitas maupun kuantitas (yang akan diajukan pada tahun ke dua penelitian).

DAFTAR REFERENSI

Bilgrami, K.S. & R.N. Verma, 1981. *Physiologi of Fungi*. New Delhi: Vikas Publishing House PVT Ltd.

Chang, S.T. and P.G. Miles. 1989. *Edible Mushroom and Their Cultivation*. CRC Press, Inc. Florida. 369p.

Chang, S.T., J.A. Buswell and P.G. Miles. 1993. Genetics and Breeding of Edible Mushroom. Gordon and Breach Science Publishers.

Christinawati. 2003. *Pengaruh Biji Jagung dan Biji Kacang Kedelai Serta KombinasiSebagai Medium Bibit Terhadap Laju pertumbuhan Miselium jamur Tiram Putih.SKRIPSI*.Fakultas Biologi: UNPAD.

Food and Agriculture Organization of The United Nation, 1982. *Growing Oyster Mushroom*. Bangkok.

Gow, N.A.R., G.D. Robinson dan G.M. Gadd. 1999. *The Fungal Colony*. New York : Carridge University Press.

Moore, E dan Landecker. 1996. *Fundamentals of The Fungi Four Edition*. Prentice-Hall lnc, New Jersey.

Ratnaningtyas, N.I. 1995. Cara Budidaya Jamur Kayu. Leaflet. Laboratorium Mikologi-Fitopatologi, Fakultas Biologi, UNSOED. Purwokerto

KAJIAN PELEPASAN PARASITOID TELUR *Tetrastichus schoenobii* DAN PENGATURAN JARAK TANAM TERHADAP INTENSITAS SERANGAN HAMA PENGGEREK BATANG PADI KUNING

THE STUDY OF *Tetrastichus schoenobii* EGG PARASITOID RELEASE AND PLANT SPACING AGAINTS TO INTENSITY OF YELLOW RICE STEM BORER ATTACK

Oleh

Endang Warih Minarni dan Kartini

Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman

endangwarihminarni@gmail.com

ABSTRAK

Penggunaan parasitoid Tetrastichus schoenobii sebagai pengendali alami merupakan salah satu alternatif pengendalian hama PBPK yang aman, murah dan mudah dilakukan. Kinerja parasitoid telur ini dalam mengendalikan hama sangat dipengaruhi oleh iklim mikro. Jarak tanam akan mempengaruhi iklim mikro pertanaman padi seperti suhu, kelembaban dan sinar matahari. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji jarak tanam tanaman padi dan pelepasan parasitoid *Tetrastichus schoenobii* terhadap intensitas serangan hama penggerek batang padi kuning pada fase vegetatif dan generatif. Penelitian dilakukan selama enam bulan dimulai dari bulan Januari sampai Juli 2015, di desa Kalisalak Kecamatan Kebasen Kabupaten Banyumas. Metode yang digunakan eksperimental dengan rancangan acak kelompok. Perlakuan yang dicoba adalah pengaturan jarak tanam (20 cm x 20 cm, 25 cm x 25 cm, 30 cm x 30 cm) dan pelepasan parasitoid *T. schoenobii* (tanpa pelepasan, 50 parasitoid dan 100 parasitoid) dengan tiga ulangan. . Analisis data menggunakan uji F apabila ada perbedaan nyata dilanjutkan dengan uji BNT 5%. Variabel yang diamati: intensitas serangan hama pada stadia vegetatif dan stadia generatif. Adapun hasil penelitian ini adalah: (1) pada pelepasan 50 parasitoid *T. schoenobii*, intensitas serangan hama PBPK paling rendah karena parasitoid yang dilepas mampu menemukan telur PBPK sebagai inangnya, (2) pada jarak tanam 30 x 30 cm, intensitas serangan hama PBPK pada fase vegetatif paling tinggi namun pada fase generatif intensitas serangan paling rendah karena tanaman dapat mengkompensasi kerusakan dengan banyaknya anakan yang dihasilkan.

Kata kunci: *parasitoid, Tetrastichus schoenobii*

ABSTRACT

The use of parasitoid Tetrastichus schoenobii as a natural control is one alternative pest control YRSB. Pest control with these parasitoids safe, cheap and easy to do. This egg parasitoid performance in controlling pests greatly influenced by the microclimate. Spacing settings will affect the microclimate of rice crops such as temperature, humidity and sunlight. This study aimed to examine the spacing of rice plants and release of parasitoids Tetrastichus schoenobii to the intensity of yellow rice stem borer on vegetative and generative phase. The study was conducted for six months starting from January to

July 2015, in the village Kalisalak Kebasen District of Banyumas. The method used experimental randomized block design. Treatment was attempted is spacing (20 cm x 20 cm, 25 cm x 25 cm, 30 cm x 30 cm) and the release of parasitoid T. schoenobii (without release, 50 parasitoids and 100 parasitoids) with three replications. , The data analysis used F test if there is a real difference followed by LSD test 5%. The variables measured were: the intensity of pest attack on the vegetative stage and generative stage. The results of this study are: (1) the release of 50 parasitoid T. schoenobii, the intensity of pests lowest YRSB because parasitoids are released are able to find eggs YRSB as its host, (2) at a spacing of 30 x 30 cm, the intensity of pest attack YRSB on highest vegetative phase to the generative phase but most low-intensity attacks because plants can compensate for the damage to the number of shoots produced

PENDAHULUAN

Padi merupakan komoditas penting bagi masyarakat Indonesia, karena hampir 90 persen pendduk Indonesia menggunakan beras sebagai mak anan pokoknya. Berdasarkan data yang dikeluarkan Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2014, diperkirakan produksi beras pada tahun 2014 mencapai 69,87 juta ton gabah kering giling. Namun dalam produksinya tidak terlepas darai banyak kendala, salah satunya yang sangat penting adalah serangan hama.

Hama penggerek padi merupakan salah satu hama utama pada tanaman padi dan sulit untuk dikendalikan. Hama ini menyerang pada fase vegetatif dan generatif. Serangan hama ini mengakibatkan kerugian secara ekonomis (Litsinger *et al.* 2005, Jaipla *et al*, 2005, Mamoon-ur-Rashid *et al*., 2013). Pengendalian dengan insektisida kimia sintetis merupakan cara pengendalian yang biasa dilakukan oleh petani, meskipun telah diketahui bahwa penggunaan insektisida kimiawi ini banyak menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan. Salah satu dampak negatif dari penggunaan insektisida kimiawi adalah terbunuhnya musuh alami (Ooi and Shepard, 1991).

Pengendalian hama oleh musuh alami termasuk di dalamnya parasitoid telur bekerja secara tergantung kepadatan (density-dependent) sehingga tidak dapat dilepaskan dari kehidupan dan perkembangbiakan hama. Penggunaan parasitoid sebagai pengendali alami merupakan salah satu alternatif pengendalian hama yang aman, murah dan mudah dilakukan. Penggunaan parasitoid telur aman karena tidak merusak dan mencemari lingkungan dan murah karena apabila parasitoid ini telah mapan sudah tidak perlu dilakukan pengendalian lagi, sehingga biaya pengendalian terutama dengan insektisida

kimiawi dapat ditekan. Parasitoid secara alami sudah mampu menekan populasi hama sehingga tidak merugikan secara ekonomis.

Kinerja parasitoid telur dalam mengendalikan hama sangat dipengaruhi oleh iklim mikro. Jarak tanam akan mempengaruhi iklim mikro pertanaman padi seperti suhu, kelembaban dan sinar matahari. Chandramohan dan Chelliah (1990) melaporkan bahwa aktivitas *T. schoenobii* menurun apabila temperatur dan kecepatan angin bertambah. Berdasarkan hal tersebut maka pada penelitian ini bertujuan untuk mengkaji jarak tanam tanaman padi dan pelepasan parasitoid *Tetrastichus schoenobii* dalam mengendalikan hama penggerek batang padi kuning.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan selama enam bulan dimulai dari bulan Januari sampai Juli 2015, di desa Kalisalak Kecamatan Kebasen Kabupaten Banyumas. Varietas IR 64, gulma Babandotan, parasitoid *T. schoenobii*, ngengat hama PBPK, lahan sawah, hand counter, mikroskop, tabung reaksi, pupuk organik.

Metode yang digunakan eksperimental dengan rancangan acak kelompok. Perlakuan yang dicoba adalah pengaturan jarak tanam (20 cm x 20 cm, 25 cm x 25 cm, 30 cm x 30 cm) dan pelepasan parasitoid *T. schoenobii* (tanpa pelepasan, 50 parasitoid dan 100 parasitoid) dengan tiga ulangan. . Analisis data menggunakan uji F apabila ada perbedaan nyata dilanjutkan dengan uji BNT 5%. Variabel yang diamati: intensitas serangan hama pada stadia vegetatif dan stadia generatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan intensitas serangan PBPK dilakukan sejak tanaman berumur 7 hst hingga 77 hst, dengan interval waktu pengamatan satu minggu sekali . Serangan hama PBPK yang terjadi pada fase vegetatif disebut gejala sundep (Gambar 1) dan pada fase generatif disebut gejala beluk (Gambar 2).

Gambar 1. Gejala sundep

Gambar 2. Gejala beluk

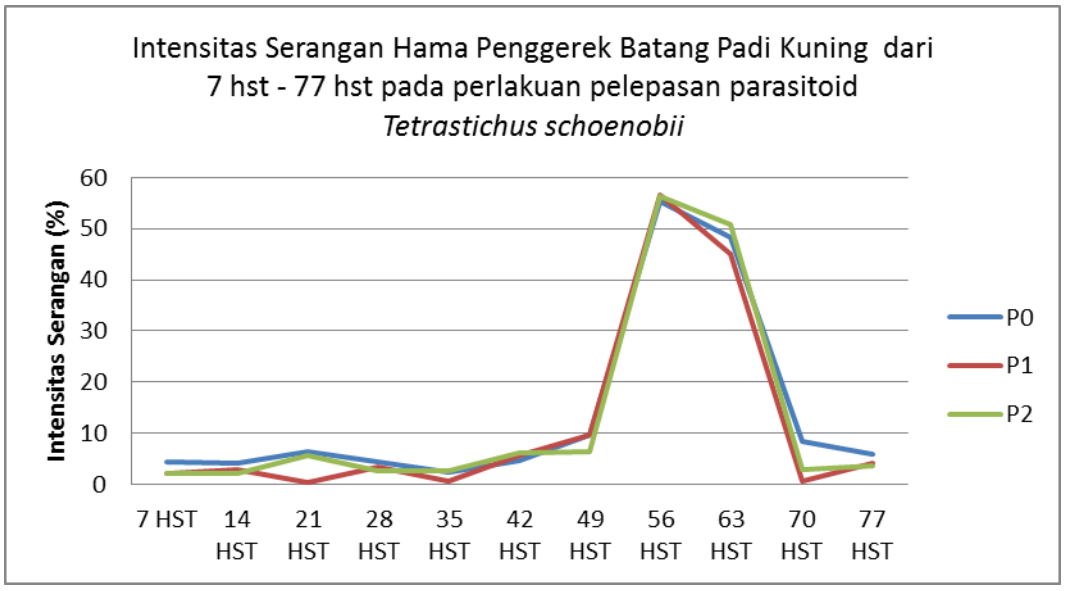
Tabel 1. Rerata intensitas serangan sundep (7 – 63 hst) dan beluk (70 – 77 hst) pada perlakuan pelepasan parasitoid (%)

Pengamatan (hst)	P0	P1	P2
7 hst	4,45	2,22	2,22
14 hst	4,08	2,96	2,22
21 hst	**6,48[b]**	**0,46[a]**	**5,73[b]**
28 hst	4,27	3,46	2,56
35 hst	2,36	0,70	2,56
42 hst	4,49	5,63	6,04
49 hst	9,57	9,75	6,35
56 hst	55,303	56,510	56,313
63 hst	48,25	45,07	50,78
70 hst	8,37	0,69	2,77
77 hst	5,81	4,00	3,58

Keterangan: P0= tanpa pelepasan, P1= Pelepasan 50 parasitoid, P2= Pelepasan 100 parasitoid

Angka yang diikuti huruf yang berbeda dalam satu baris menunnjukkan perbedaan yang nyata berdasarkan uji BNJ 5%

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa intensitas serangan hama PBPK pada pengamatan 7 sampai 42 hst tergolong rendah. Namun pada 21 hst diduga ada pengaruh pelepasan parasitoid terhadap intensitas serangan. Pada pelepasan 50 parasitoid *T. schoenobii*, intensitas serangan paling rendah dibandingkan pada petak tanpa pelepasan dan pelepasan 100 parasitoid. Hal ini diduga pada petak perlakuan 50 parasitoid, parasitoid yang dilepas mampu menemukan inangnya yaitu telur PBPK, sehingga telur PBPK terparasit oleh *T. schoenobii* dan tidak menetas menjadi larva yang merusak batang padi. Kemampuan parasitoid untuk menemukan inangnya dipengaruhi oleh kepadatan inangnya yaitu telur PBPK. Apabila populasi telur PBPK rendah, maka populasi parasitoidnya juga rendah. Kerja dari musuh alami ini tergantung kepadatan inangnya (Ram,S. *et al*. 1996 dan Purnomo, 2009)



Intensitas serangan hama PBPK pada pengamatan 7 - 42 hst tergolong rendah (Tabel 2.). Rendahnya intensitas serangan hama PBPK diduga karena kondisi iklim mikro yang kurang sesuai untuk kehidupan hama PBPK. Perlakuan jarak tanam ternyata tidak berpengaruh terhadap intensitas serangan hama PBPK pada sistem budidaya SRI organik. Penanaman satu lubang satu tanaman, pengaturan air tanpa penggenangan (macak-macak

air) mengakibatkan rendahnya kelembaban di sekitar tanaman, sehingga tidak sesuai bagi pertumbuhan dan perkembangan hama PBPK. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Winarto (2006) yang menyatakan pengaturan jarak tanam yang diperlebar dalam sistem legowo akan berpengaruh terhadap: perolehan nutrisi yang lebih baik sehingga memungkinkan penambahan jumlah anakan, penyinaran matahari dan sirkulasi udara yang baik sehingga menghindari kelembaban yang tinggi yang disukai oleh hama, serta memudahkan bagi pemeliharaan.

Tabel 2. Rerata intensitas serangan sundep (7 – 63 hst) dan beluk (70 – 77 hst) pada perlakuan jarak tanam (%)

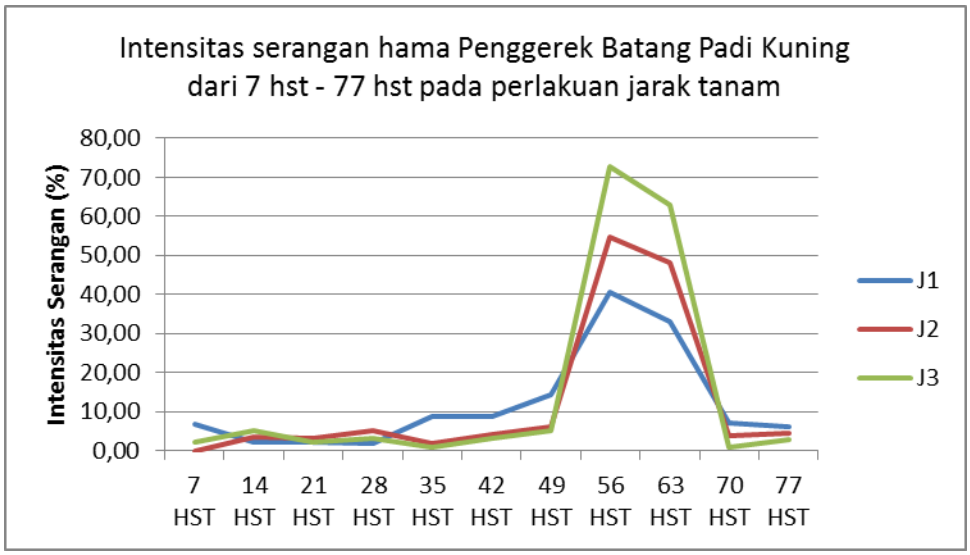
Pengamatan (hst)	J1	J2	J3
7 hst	6,67	0,00	2,22
14 hst	2,22	3,37	4,95
21 hst	2,13	3,07	2,06
28 hst	1,89	5,20	3,20
35 hst	8,80	1,93	0,83
42 hst	8,80	4,13	3,24
49 hst	14,28	6,25	5,13
56 hst	40,567[a]	54,647[b]	72,913[c]
63 hst	32,98[a]	48,25[b]	62,87[c]
70 hst	7,07	3,78	0,97
77 hst	5,93	4,59	2,88

Keterangan: J1= jarak tanam 20 cm x 20 cm, J2= jarak tanam 25 cm x 25 cm, J3= jarak tanam 30 cm x 30 cm

Angka yang diikuti huruf yang berbeda dalam satu baris menunjukkan perbedaan yang nyata berdasarkan uji BNJ 5%

Selain itu secara morfologi tanaman padi tidak menarik ngengat PBPK untuk meletakkan telur karena warna daun dari tanaman padi yang agak kekuningan dan batang yang lebih keras akibat tidak dipupuk Urea. Pemupukan urea pada tanaman padi akan menyebabkan warna tanaman menjadi hijau segar dan tanaman menjadi sukulen. Kondisi seperti itu sangat disukai oleh hama PBPK. Hal ini sesuai dengan pendapat Bandong dan Litsinger (2005) yang menyatakan ketahanan alami tanaman akan menurun akibat

pemupukan nitrogen. Nitrogen menyebabkan pertumbuhan yang cepat pada tanaman terutama bila digunakan sebagai pupuk anorganik dan mengakibatkan jaringan tanaman menjadi lunak. Jaringan lunak adalah hasil dari pertumbuhan sel baru dan perpanjangan sel yang ada dan menghasilkan pemisahan yang lebar antara ikatan Silikat. Akibatnya, instar larva pertama tidak hanya lebih mudah menembus , tetapi nitrogen juga meningkatan kualitas makanan dan kelangsungan hidup mereka



Intensitas serangan PBPK terjadi peningkatan pada 49 hst dan mencapai puncaknya pada 56 hst. Pada jarak tanam 30 cm x 30 cm, intensitas serangan lebih tinggi dibandingkan pada jarak tanam 25 cm x 25 cm dan 20 cm x 20 cm, namun intensitas serangan kembali menurun pada pengamatan 63 sampai 77 hst. Penurunan intensitas serangan ini diduga karena pengaruh jumlah anakan yang lebih banyak pada jarak tanam 30 cm x 30 cm (Tabel 2). Semakin banyak jumlah anakan tanaman dapat mengkompensasi kerusakan yang disebabkan oleh hama pada fase generatif, sehingga intensitas kerusakan pada fase generatif menjadi berkurang.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Pada pelepasan 50 parasitoid *T. schoenobii*, intensitas serangan paling rendah karena parasitoid yang dilepas mampu menemukan telur PBPK sebagai inangnya.
2. Pada jarak tanam 30 x 30 cm, intensitas serangan pada fase vegetatif paling tinggi namun pada fase generatif intensitas serangan paling rendah karena tanaman dapat mengkompensasi kerusakan dengan banyaknya anakan yang dihasilkan

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada:

1. Dirjen Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Kementerian Riset Teknologi dan Perguruan Tinggi yang telah mendanai penelitian ini melalui Skim Penelitian Hibah Bersaing 2015
2. Mahasiswa yang telah membantu penelitian ini: Aisyah Fany Yunanti dan Ichsan A. Hamid
3. Semua pihak yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Bandong,J.P. and J.A. Litsinger. 2005. Rice crop stage suscepbility to the rice yellow stem borer *Scirpophaga incertulas* (Walker) (Lepidoptera: Pyralidae). International Journal of Pest Management. 51: 37 – 43.

Litsinger,J.A., J.P. Bandong, B.L. Canapi, C.G. Dela Cruz, P.C. Pantua, A.L. Alviola and E.H. Batay-An III. 2005. Evaluation of action thresholds against chronic insects pest of rice in the Philippines: I. Less frequently occuring pest and overal assesment. International of Pest Management 51: 167 – 180

Jaipla, S., R.K. Malik, A. Yadav dan R.K. Gupta. 2005. IPM Issues in zero-tillage system in rice-wheat cropping sequence. Bul. Tecnical: (8) CCS Haryana Agricultural University. Hisar-125 004. India. 36p.

Ooi, P.A.C. and B.M. Shepard. 1991. Predators and parasitoids of rice insect pest. In: Heinrich,E.A.,editor. Biology and management of rice insect. New Delhi: Wiley Eastern Ltd. Pp 584 – 612.

Chandramohan,N dan S. Chelliah. 1990. Journal of Biological Control. 4(2): 89 -92.

Purnomo,H, 2009. Pengantar Pengendalian Hayati. Penerbit ANDI. Yogyakarta.

Winarto,Y.T. 2006. Pengendalian Hama Terpadu: Setelah Lima Belas Tahun Berlalu: Adakah Perubahan dan Kemandirian. J. Analisis Sosial 11(1): 27 – 38. Yayasan Obor Indonesia.

Mamoon-ur-Rhasid,M., M.K. Khatak, A. Monin, M. Amir, R. Bibi. And A. Latif. 2013. Performance of Different Rice Cultivars and Insecticides Against Tryporyza incertulas (Walker) and Cnaphalocrosis madinalis (Guenee). Pak.J.Agri.Sci.Vol. 50(4): 625 – 629.

Ram,S., N.C. Patnaik, S. Saho, A.K.B. Mohapatra, K.C. Samal, Meheta. 1996. Seasonal activities of egg parasites of Scirpophaga incertulas and extent of parasitism in the Eastern Ghat Highland zone of Orison. Indian J.entomol.58(4): 387 – 389.

UPAYA MENDAPAT HIBRIDA BARU ANGGREK VANDA YANG MEMPUNYAI SIFAT- SIFAT UNGGUL DENGAN WARNA BUNGA INDAH

Oleh :
Dra. Kamsinah, M.P. Dan Drs. Iman Budisantoso, M.P.

Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman
e-mail: kamsinahsalim@yahoo.com
e-mail: imanbudi_unsoed@yahoo.com

ABSTRACT

Vanda orchid hybrids on the market is monopolized from abroad, while in Indonesia have a genetic source that can be used to create new cruciferous cruciferous-produce hybrid orchids. The most precise and quick way by crossing Vanda genetic resources exist to memdapatkan fruit that can be grown in vitro culture media *Vacin* and *Went* (VW). The purpose of this study to determine how many per cent fruit so from the cross, and how many per cent fruit produce seeds that can set up a protokorm after cultured in culture *in vitro* results of the 30 crosses are reciprocal bearing fruit as many as 12 crosses (40%), 6 crosses not generate seeds (20%) and 6 crosses produce seeds (20%), which grew into protokorm
Keywords: Hybrid Vanda, in vitro culture, VW, protokorm.

ABSTRAK

Anggrek hibrida Vanda yang beredar dipasaran dimonopoli dari luar negeri, sementara di Indonesia mempunyai sumber genetik yang bisa dimanfaatkan untuk menciptakan silangan-silangan baru yang menghasilkan hibrida anggrek.Cara paling tepat dan cepat dengan menyilangkan sumber genetik Vanda yang ada untuk memdapatkan buah yang dapat ditanam secara kultur *in vitro* dengan media Vacin dan Went (VW*).* Tujuan dari penelitian ini untukmengetahui berapa prosen buah jadi dari hasil persilangan, dan berapa prosen buah yang menghasilkan biji yang dapat membetuk protokorm setelah ditanaman secara kultur*in vitro*Hasil dari 30 persilangan secara resiprok yang menghasilkan buah sebanyak 12 persilangan (40%), 6 persilangan tidak menghasilkan biji (20%) dan 6 persilangan menghasilkan biji (20%) yang tumbuh menjadi protokorm
***KataKunci* :**Hibrida Vanda,kultur *in vitro*,VW, protokorm.

PENDAHULUAN

Hampir semua jenis anggrek hibrida yang ada dipasaran didominasi produk luar negeri seperti Taiwan, Thailand, Singapur. Sementara di Indonesia mempunyai sumber genetik anggrekkurang lebih 5000 spesies (Irawati, 2002) diantaranya Vanda. Vanda merupakan anggrek tercantik karena mempunyai bunga dengan ukuran besar dan warna yang menarik,bunga dapat tahan 1-4 minggu setelah mekar. Oleh karena ini banyak dicari konsumen dan permintaan anggrek vanda terus meningkat dari tahun ketahun (Handoyo,2008).

Vanda merupakan salah satu genus anggrek yang terkenal karena keindahannya sehingga sebagian besar species Vanda banyak digunakan sebagai sumber genetik dalam persilangan untuk mendapatkan hibrida baru yang lebih menarik karena variasi bunganya yang diperoleh semakin banyak.Biji anggrek yang diperoleh dari hasil persilangan apabila disemai secara konvensional tidak dapat tumbuh kecuali bersimbiosis dengan*mikroriza*, karena biji anggrek tidak punya endosperm sehingga untuk meningkatkan perkecambahan dapat dilakukan dengan cara kultur *in* vitro.

Kultur *in vitro* merupakan tehnik menumbuh sel, jaringan, maupun organ tanaman dalam kondisi aseptik atau steril. Tehnik ini mampu memperbanyak tanaman dalam jumlah banyak, dalam waktu singkat, tidak perlu lahan luas, tanaman seragam dan bebas dari penyakit (Yusnita, 2003).Keberhasilan kultur *in vitro* sangat ditentukan oleh media yang digunakan,media kutur anggrek yang umum digunakan adalah media Vacin and Went (VW). Media VW mengandung komposisi unsur hara sederhana, namun perlu penambahan bahan organik untuk melengkapi kandungan vitamin dan hormon. Bahan organik yang biasa ditambahkan adalah air kelapa, kentang, guladan agar sebagai pemadat(Widiastoety dan Purbadi, 2003).

Untuk mendapatkan seedling anggrek Vanda dari penyilangan butuh waktu kurang lebih 2-2,5 tahun mengingat untuk mendapatkan buah memerlukan waktu 6-7 bulan tergantung spesies Vanda (Damayanti, 2011). Informasi mengenai penyilangan Vanda masih sangat terbatas,maka perlu dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mendapatkan hibrida anggrek Vanda yang berkualitas bagus yang banyak disukai konsumen. Untuk mendapatkan hasil sesuai keinginan maka dilakukan penelitian ini dalam 3 tahap : tahun I mendapat buah hasil silangan hibrida anggrek Vanda dan protokorm, tahap II sub kultur 3-

4 kali sampai mendapatkan seedling siap aklimatisasi, tahap III mendapatkan media terbaik untuk aklimatisasi seedling hibrida anggrek Vanda.

METODE PENELITIAN

Penelitian tahun I:

Pada tahun I dilakukan penelitian penyilangan antara genus Vanda dengan Vanda untuk mendapatkan buahhibridaanggrek Vanda, menanam biji yang dihasilkan secara *in vitro.*Dengan menggunakan media VW yang ditambah air kelapa, kentang, sucrose dan agar. Tujuan penelitian tahun I adalah menentukan berapa persen penyilangan berhasil menghasilkan buah dan menentukan berapa persen buah yang mengandung biji setelah ditanam secara *in vitro* untuk mendapatkan protokorm.

Pelaksanaan Penelitian Tahun I

3. Materi , alat dan bahan penelitian

Materi penelitian yang digunakan : tanaman anggrek Vanda yang sudah berbunga .Bahan yang digunakan : media Vacin dan Went (VW), kentang, agar, gula pasir, air kelapa, alkohol 96 %, alkohol 70 %, akuades, Hg Cl_2, NaOH.Alat yang digunakan : autoclave, Laminar Air Flow Cabinet (LAF), hot plate, almuniumfoil, beaker glass, erlemmeyer, hand sprayer, magnetic sterer, micropipette, cawan petri, botol kutur, gelas ukur, karet gelang, api Bunsen, lampu TL, pH meter, pinset, Skalpel, oven, plastik wrap dan timbangan analitik.

4. **Metode Penelitian**

Pada pelaksanaan penelitian tahun I tidak menggunakan rancangan percobaan karena sulit dilakukan mengingat jumlah tanaman yang berbunga seragam tingkat kemasakan polen dan stigma ,sehingga pada percobaan persilangan dilakukan metode analisis yang digunakan deskripsi eksplanatif dan melakukan penghitungan prosentase terbentuknya buah dan prosentasi buah yang mengandung biji yang tumbuh menjadi protokorm.

3. Cara Kerja Penelitian

a.Memilih bunga anggrek Vanda yang sudah mekar 4 hari yang sudah terseleksi tetuanyauntuk dilakukan penyilangan, siapkan tusuk gigi dan kertas putih, buka cap polonia yang terdapat pada ujung colomn, tusuk gigi dibasahi dengan cairan yang ada pada stigma (kepala putik), ambil polonia yang berwarna kuning masukan ke dalam

stigma, tulis tanggal penyilangan, tulis nama tetua yang disilangkan serta warna bunga baik dari induk jantan dan betinanya. Setelah buah masak diambil untuk ditanam secara kultur *in vitro* dengan menggunakan media VW.

b. Pembuatan media VW

Menimbang 10 liter stok media dilarutkan dalam 1liter akuades, untuk membuat 1 liter media maka ambil 100 ml larutan stok, tambahkan 150 ml air kelapa, 150 gr kentangyang sudah dihaluskan, agar 8 gr, arang aktif 1 gr, gula pasir 20 gr dan tambahkan akuades 750 ml.

c. Sterilsasi

Peralatan yang akan digunakan dicuci dahulu dengan deterjen sampai bersih kemudian dikeringkan. Peralatan seperti cawan petri berisi kertas saring, scalpel, jarum ose, pinset dibungkus dengan keras, erlemeyer dan botol kultur ditutup dengan almuniumfoil, selanjutnya Sterilsasi dilakukan menggunakan autoklaf pada suhu 121^0C dan tekanan 0,15 Mpa selama 30 menit sedang untuk media sterilsasi cukup 20 menit.

LAF (*maninairairflow*) sebelum digunakan terlebih dahulu disteril dengan lampu Ultra Violet (UV) selama 30 menit. Setelah itu LAF disemprot dengan alkohol dan dilap menggunakan alkohol 96 %. Semua alat dan bahan yang akan digunakan sebelum masuk LAF disemprot alkohol 96 % kemudian baru dimasukan dalam LAF.

d. Penaman biji hibrid anggrek Vanda

Penaman biji dilakukan dalam LAF, buah disterilkan dahulu dengan Hg Cl_2 % selama 5 menit kemudian disterilkan dengan alkohol selama 5 menit,dan dicuci dengan akuades steril 3 kali, buah dibelah, biji yang ada diambil dengan jarum ose diletakan didalam botol kultur yang berisi media dan tutup botol dengan almuniumfoil. Tulis tanggal penaman, tulis silangan tetuanya serta warna bunga dari masing-masing tetua.

e. Pemeliharan

Biji yang telah ditanam dalam media kultur ditempatkan dalam ruang inkubasi dengan penyinaran lampu neon yang dinyalakan terus, pengamatan dilakukan tiap hari untuk mengetahui tumbuh apa tidaknya biji yang ditanam.

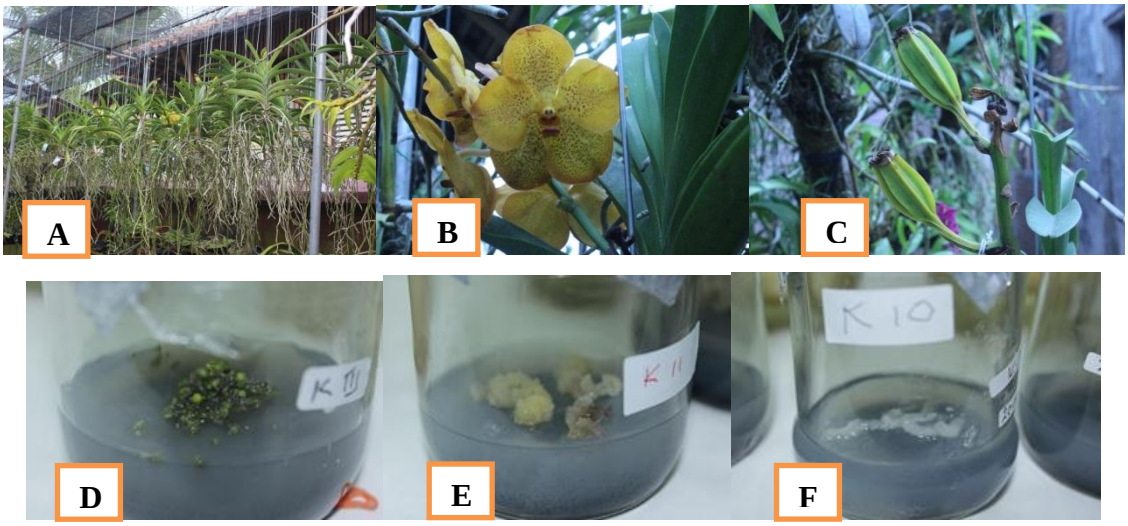
f. Pengamatan

Pengamatan yaitu menghitung prosentasi buah yang terbentuk dari hasil penyilangan dan prosentasi buah yang menghasilkan biji yang berhasil tumbuh membentuk protokorm.

g. Lokasi penelitian Penelitian dilakukan di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan Fakultas Biologi Unsoed Purwokerto.

HASIL DAN PEMBAHSAN

Hasil dari 30pasilangan secara resiprok menghasilkan buah sebanyak 12 persilangan.Prosentasepersilangan yang menghasilkan buah diperoleh adalah sebanyak 40 %. Tingkat keberhasilan pembentukan buah masihsangat rendah, kurang dari 50%. Hal ini disebabkan banyak faktor yang mempengaruhi diantaranya : tingkat kemasakan polen dan putik tidak sama,suhu udara yang terlalu tinggi, serta inkompatibel induk jantan dan betina dapatdisebabkan karena :(1.) Jumlah kromosom yang terkandung dalam masing-masing tanaman yang disilangkan tidak sama, apabila jumlah kromosom dari induk betina dan jantan berbeda maka kromosom tidak dapat berkumpul dalam satu sel dan tidak terjadi pembuahan. (2.) Kromosom yang tidak cocok antara satu sama lain untuk bergabung tidak dapat berpasangan secara normal. (3.) Inti sperma dari polinia tidak dapat meleburkan diri dengan inti sel telur dari bakal biji (Darjanto & Satifah, 1982).Pada saat penelitian berlangsung suhu udara pada malam dan siang hari tinggi (suhu udara siang hari berkisar 28–35 ^{o}C, sedangkan suhu malam hari berkisar 23-30 ^{o}C).Menurut Widiastoety (2007), Vandamembutuhkan suhu siang antara 21-27^{0}C dan suhu malam antara 15-21^{0}C untuk pertumbuhan dan perkembangannya.



Gambar 1. Foto anggrek dan protocorm atau kallus hasil penelitan. A. Tanaman percobaan, B. Bunga yang digunakan untuk persilangan; C. Buah hasil persilangan;D. Biji yang ditanam dari persilangan *V. Ascosenda* X *V. Mimipalme*; E. bijihasil persilangan V Robert Delight Blue X V. Prothom Gold; F. Biji persilangan V. Kultana Gold X V. Bae Sunet; G. Biji persilanganV. Adisak Happinnes X V.Pure wax Blue;H. Biji persilanganV.Gordondilonx Kultana gold X V. Sakmaran gold; dan I. biji persilanganV. Doctor Anek X V. Denosiana x Rhy Coelestris

Hasil 12 persilangan yang menghasilkan buah mengandung biji sebanyak 6 persilangan, prosentase buah menghasilkan biji hanya 20%, sedangkan 6 persilanganyang menghasilkan buah tidakmenghasikan biji, prosentase buah tidak mengehasilkan biji sebesar 20%. Buah tidak mengandung biji (partenokarpi), hal ini dapat terjadi karena adanya persilangan antara tanaman yang bersifat diploid dengan tetraploid yang akan menghasilkan tanaman yang bersifat triploid.Buah partenokarpi dapat terjadi secara alami (genetik) yang disebabkanoleh faktor internal tanaman, dan faktor eksternal tanaman diantaranya : suhu yang tinggi atau dingin pada saat polinasi dan fertilisasi (Saptowo,2001).Buah yang mengandung biji dari 6 persilangan setelah ditanam secara kultur *invitro*, menunjukkan mulai terjadi perkecambahanmeskipun belum semuanya berkecambah karena memerlukan waktu 2-4 bulan setelah penanaman,meskipun hanya 20% buah yang menghasilkan biji, tetapi apabila digunakan untuk penelitian Tahun keII dan Tahun ke III dari protokorm yang dihasilkan akan mendapatkan beribu-ribu hibrid Vanda baru dengan berbagai variasi bunga yang diperoleh hingga sampai siap aklimatisasi pada Tahun ke III.

KESIMPULAN

Berdasarkanhasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa dari 30 persilangan yang menghasilkan buah 12 persilangan (40%), 6 persilangan buah tidak menghasilkanbiji (20%), sedang 6 persilangan buah menghasilkan biji (20%) yang akan tumbuh menjadi protokorm yang siap untuk dilanjutkan sebagai bahan penelitian Tahun ke II.

DAFTAR PUSTAKA

Damayanti, E. 2011.Budidaya Tanaman Anggrek. Penerbit Araska. Yogyakarta.

Handoyo,F.2008. Anggrek Hibrida Ragam dan Perawtannya. Gramedia. Jakarta.

Hartati, S. 2010. Pengaruh Macam Ekstrak bahan Organik dan ZPT Terhadap PertumbuhanPlantlet Hasil Persilangan pada Media Kultur. Cakra Tani. 15(1):101-105

Irawati, 2002. Pelestarian Jenis Anggrek Indonesia.Buku Panduan Seminar Anggrek Indonesia2002.34-45.

Oktafiani, A.,M.Puspita, T. Pubiati, dan Destiwarni. 2010. Pengaruh Beberapa Media KulturJaringan Terhadap Pertumbuhan Anggrek Phalaenopsis billina.J. Hort, 2(2):28-34

Pierik,R.L.M. 1987. In Vitro Cultur of Higher Plant.Martinus Nijhoff n publisher.Dordrecht.

Sandra, E. 2001. Membuat Anggrek Rajin Berbunga. Penerbit.Agromedia Pustaka. Depok

Saptowo, J. P. 2001. Pembentukan Buah Partenokarpi Melalui Rekasaya Genetik.Buletin AgroBio. 4(2): 45-49.

Widiastoety, 2007. Cara Merawat Anggrek Vanda. Penebar Swadaya. Jakarta.

Widiastoety, D dan Purbadi,2003. Pengaruh Bubur Ubi Kayu dan Ubi Jalar Terhadap Pertumbuhan Plantlet Anggrek Dendrobium. J. Hort. 19(1):35-39.

Yustina. 2003. Kultur Jaringan: Cara Memperbanyak Tanaman Secara Efisien. AgromediaPustaka. Depok.

IDENTIFIKASI MORFOLOGI KULTIVAR DUKU (*LANSIUM DOMESTICUM CORR*) DI DAERAH PURBALINGGA

Oleh

Wiwik Herawati, Edy Purwono Hadi dan Saefudin aziz

Fakultas Biologi Universitas jenderal Soedirman Purwokerto

Wiwik28@gmail.com

ABSTRAK

Kabupaten Purbalingga Jawa Tengah merupakan sentral duku yang sangat terkenal karena hampir pada setiap desa terdapat tanaman duku yang sudah berumur lebih dari 50 tahun, dan merupakan tanaman warisan keluarga. Akan tetapi hanya duku yang berasal dari desa kalikajar yang paling terkenal. Hal ini disebabkan karakter morfologi dari setiap desa memang berbeda baik secara vegetatif maupun generatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari tiga desa yaitu desa Kalikajar, desa Slinga dan desa Kembaran Wetan diKecamatan Kalikondang mempunyai karakter morfologi yang berbeda satu sama lain. Karakter yang membedakan meliputi tinggi tanaman, ada tidaknya akar banir, bentuk daun, bentuk buah,warna buah serta tebal arillus.

***Kata kunci** : Duku, Morfologi, Purbalingga*

ABSTRACT

Purbalingga Central Java is central duku very famous because almost every village there duku plant that has been aged more than 50 years, and is a plant family heritage. But only duku from the village's most famous kalikajar. This is due to morphological character of each village is different both vegetative and generative. The results showed that of the three villages of Kalikajar, Slinga village and village Kembaran Wetan in Subdistricts Kalikondang have morphological characters that differ from each other. Distinguishing features include plant height, presence or absence of root buttresses, leaf shape, fruit shape, fruit color and thick arillus.

***Keywords**: Duku, Morphology, Purbalingga*

PENDAHULUAN

Duku (*Lansium domesticum* Corr.) merupakan tanaman asli kawasan Asia Tenggara dan merupakan buah yang cukup diminati oleh masyarakat Indonesia. Dan tumbuhan ini tersebar di daerah Sumatera, Kalimantan, Sulawesi dan Jawa. Nama tumbuhan ini berbeda dibeberapa negara seperti duku, kokosan, langsat, (Indonesia), duku, langsak (Burmese), langsat, duku (English), lanzone, lanzon, lansones, lansone, buahan (Filipino), langseh, langsep, lansa (Malay), duku, longkong, langsat (Thai), dan bonbon dari Vietnamese (Lim, 2012). Distribusi tumbuhan ini menyebar cukup luas di wilayah Asia Tenggara, dibeberapa daerah duku ditanamsebagai salah satu buah-buahan

yang penting. Bahkan varietas liar dari tanaman ini dapat dijumpai di alam (Verheij & Coronel, 1992).

Kultivar duku yang paling terkenal di Indonesia adalah duku Palembang, selain itu berbagai daerah juga menghasilkan duku masing-masing. Di Jawa, beberapa yang terkenal secara lokal adalah duku condet (dahulu juga duku menteng dan duku depok) dari seputaran Jakarta, duku papongan dari Tegal; duku kalikajar dari Purbalingga; duku karangkajen dan duku klaten dari Yogyakarta; duku matesih dari Karanganyar; duku woro dari Rembang; duku sumber dari Kudus, dan lain-lain.Di Kalimantan Selatan, dikenal duku Padang Batung dari Kabupaten Hulu Sungai Selatan.(;Waluyo, E. 2011 dan Suparwoto & Yanter Hutapea. 2005)

Menurut Morton (1987) dikatakan bahwa L.domesticum terdiri dari 2 varietas yaitu 1. Duku (*L. domesticum* var. *duku*) umumnya memiliki pohon yang bertajuk besar, padat oleh dedaunan yang berwarna hijau cerah, dengan tandan yang relatif pendek dan berisi sedikit buah. Butiran buahnya besar, cenderung bulat, berkulit agak tebal namun cenderung tidak bergetah bila masak, umumnya berbiji kecil dan berdaging tebal, manis atau masam, dan berbau harum.2. Langsat (*L. domesticum* var. *domesticum*) kebanyakan memiliki pohon yang lebih kurus, berdaun kurang lebat yang berwarna hijau tua, dengan percabangan tegak. Tandan buahnya panjang, padat berisi 15–25 butir buah yang berbentuk bulat telur dan besar-besar.Buah langsat berkulit tipis dan selalu bergetah (putih) sekalipun telah masak.

Lansium domesticum atau duku di Indonesia dikenal sebagai duku varietas (ras lokal), merupakan populasi yang terdiri dari satu atau beberapa biotipe,memiliki karakter morfologi yang nyata berbeda, tersebar pada daerah yang terbatas(lokal) di dalam distribusi jenis, sehingga varietas disebut sebagai ras lokal (Davis &Heywood, 1973; Stace, 1979). .Adanya variasi pada morfologi dari pohon,daun dan buah duku ini menyebabkanterjadinya penamaan yang berbeda-beda dibeberapa negara serta beberapa ahli jugamenempatkan status taksonomi tumbuhan ini ke dalam jenis yang berbeda.(Hanum, *et al* 2013)

Dengan banyaknya kultivar duku, sangat memungkinkan untuk setiap waktu menghasilan kultivar baru Untuk itu diperlukan suatu informasi mengenai hubungan kekerabatan diantara kultivar yang dapat digunakan sebagai acuan dalam seleksi tanaman

duku. Menurut Suryadi (2002) studi tentang variasi genetik merupakan aspek yang sangat penting dalam pelestarian dan juga pemanfaatan plasma nutfah.Indriani *et al.* (2002) menyatakan bahwa semakin tinggi variasi genetik plasma nutfah, semakin besar peluang untuk memperoleh organisme dengan sifat yang diinginkan. Kurangnya informasi keanekaragaman spesies indigenous sangat mendesak ditangani untuk memantau sedini mungkin terjadinya kepunahan.

Kegiatan inventarisasi yang meliputi eksplorasi dan indentifikasi morfologi tanaman duku diharapkan dapat mengungkapkan potensi unggulan tanaman duku di Purbalingga dan informasi digunakan sebagai acuan untuk mengenalkan jenis-jenis duku yang ada di daerah ini, Duku sebagai potensi lokal yang mempunyai nilai ekonomi tinggi .maka keberadaa khususnya di daerah kabupaten Purbalingga perlu dipertahankan dan dilestarikan terutama duku lokal asli Kalikajar Purbalingga. Oleh karena itu agar supaya keberadaan tanaman duku asli Purbalingga bisa menjadi varietas unggul nasional diperlukanpenelitian yang terintegrasi dan komprehensif.. Kajian keanekaragaman genetik duku dapat dilakukan berdasarkan karakter morfologi maupun melalui pendekatan molekuler. Ciri morfologi duku dapat dijadikan sebagai acuan awal dalam pemilihan varitas/sampel yang akan digunakan dalam penelitian keanekaragaman di tingkat molekuler. *Pilot study* keanekaragaman yang telah dilakukan berhasil mengidentifikasi keanekaragaman duku berdasarkan karakter buah, batang,daun, bunga. Sangat menarik untuk dikaji apakah karakter morfologi tertentu berkorelasi dengan marka molekuler yang spesifik.Berdasarkan uraian tersebut maka permasalahan yang muncul dan perlu diteliti adalah bagaimana karakterisasi morfologi maupun molekuler duku kalikajar.Informasi dari hasil penelitian ini akan berguna dalam mengembangkan *core collection* dan arah pemuliaan tanaman terwujudnya. duku sebagai varietas unggul.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengumpulkan data morfologi tanaman duku sebagai sumber informasi plasma nutfah Manfaat menginventarisasi dan mengkarakterisasi plasma nutfah tanaman duku ini sebagai salah satu data base untuk dapat tercapainya duku Purbalingga untuk dapat diakui sebagai duku kualitas unggul seperti halnya duku Palembang

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan mengunakan metode survei yang meliputi 3 Desa yaitu Desa Kalikajar, Desa Slinga dan Desa Kembaran wetan Kecamatan Kaligondang,Kabupaten Purbalingga Jawa tengah yang merupakan kecamatan dengan penghasilan duku terbesa dengan tehnik pengambilan sampel secara *purposive random sampling,* Parameter yang diamati meliputi karakter morfologi vegetative maupun generative. Data dianalisis secara diskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengamantan di Kecamatan Kaliggondang Kabupaten Purbalingga yang merupakan sentral penghasil duku terbesar, dari 3 desa yaitu Desa Kalikajar, Desa Slinga dan Desa Kembaran wetan dengan 15 aksesi duku dan pengamatan karakter morfologi disajikan dalam tabel 1

Tabel 1. Daftar Karakter Morfologi Tanaman Duku di Kecamatan Kaligondang

No	Karakter	DesaKalikajar	DesaSlinga	DesaKembaranWetan
1	Tinggitanaman	5 m – 9 m	5m – 12.m	7 m – 12 m
2	Diameter batang	28.47 cm	26.02 cm	28.97
3	Warnapermukaan batang	Cokelat	Cokelat	Cokelat
4	Tinggipercabangan	1.87m	3.5 m	2.5m
5	JumlahAkarpapan	6	0	0
6	Tipekanopipohon	Kerucut	Lonjong	Lonjong
7	Warnapermukaan atasdaun	HijauTua	Hijautua	Hijautua
8	Warnapermukaan bawahdaun	Hijaumuda	Hijaumuda	Hijaumuda
9	Pangkaldaun(*basis folii*)	Melancip	Melancip	Melancip
10	Ujung daun (*apex*	Meruncing	Meruncing	Meruncing

	folii)			
11	Tepidaun (*margofolii*)	Rata	Rata bergelombang	Rata bergelombang
12	Bangun daun (*circumscriptio*)	Jorong	Jorong	oblongus
13	JumlahPertulangandaun (*nervatio*)	12	8	8
14	Panjangdaun	20 cm	18cm	14.1 cm
15	Lebardaun	9 cm	10 cm	6.7 cm
16	Panjangibutangkaidaun	4.3 cm	4.6 cm	3.2 cm
17	Panjanganaktangkaidaun	0.9 cm	1.2 cm	0.7 cm
18	Warnabungaawal	Hijau	hijau	hijau
19	Warnabungaakhir	Kuning	kuning	kuning
20	Warnamahkotabunga	Kuning	kuning	kuning
21	Warnakelopakbunga	Kuning	kuning	kuning
22	Jumlahbungapertandan	58	40	45
23	Jumlah putik	1	1	1
24	Jumlah stamen	7	7	7
25	Warnakulitbuah	Kuning	Cokelat kekuningan	Cokelat kekuningan
26	Bentukbuah	Bulat telur membulat	Bulatmengerucut	Bulatmengerucut
27	Diameter buah	2.83 cm	2.46 cm	2.3 cm

28	Tebalkulitbuah	0.4 cm	0.4 cm	0.3 cm
29	Jumlahdagingbuah	5 siung	5 siung	5siung
31	Warnabiji	Cokelat	cokelat	Cokelat
32	Diameter biji	6,5 mm	6,3 mm	5,5 mm

Hasil pengamatan terhadap 32 karakter morfologi terlihat bahwa tanaman duku yang berasal 3 desa mempunyai variasi morfologi terbukti dengan adanya perbedaan terutama pada tinggi tanaman, keberadaan akar banir,ukuran daun , jumlah tulang daun, jumlah bunga pertandan,bentuk buah,diameter buah. Hal ini sesuai dengan pendapat Singh (1999) bahwa variasi morfologi yang ditunjukkan organisme merupakan hasil interaksi antara faktor genetik dengan lingkungan dimana organisme tersebut hidup.Selain itu bahwa variasi morfologi, secara genetik muncul karena peristiwa mutasi, rekom- binasi, dan arus gen, sedangkan secara ekologi muncul melalui rangkaian proses fisiologi akibat perbedaan pencahayaan, temperatur, air, angin, tanah, dan organism (Davis dan Heywood,1987)

Tanaman duku berdasarkan informasi dari pemiliknya ternyata kebanyakan sudah berumur lebih dari 50 tahun hal ini sesuai dengan diameter pohon mencapai kuranglebih 28 cm dan merupakan tanaman warisan. Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan, tinggi tanaman duku tertinggi pada saat pengamatan terdapat pada ketinggian 12 meter. Menurut kondisinya batang duku akan terus tumbuh sampai pada batas kehidupannya.
Bentuk tajuk dari tanaman duku yang diamati adalah kerucut, sedangkan batangnya berbentuk bulat dan hanya tanaman duku yang berasal dari desa Kalikajar yang mempunyai akar banir sedang yang dari desa Slinga Dan Kembaran Wetan tidak mempunyai akar banir kalaupun punya hanya sedikit sekali.warna batang ketiga desa mempnyai warna yang sama yaitu coklat.

Tanaman duku mempunyai daun majemuk menyirip, dengan bentuk anak daun bervariasi antara jorong dan oblongos juga mempunyai ukuran daun yang bervariasi. Permukaan daun sedikit kasab ,gundul. Pada umumnya warna anak daun bewarna hijau muda dan hijau gelap. Menurut Tjitrosoepomo (2005) warna daun suatu jenis tumbuhan dapat berubah menurut keadaan tempat tumbuhnya dan erat sekali hubungannya dengan persediaan air dan makanan serta penyinaran.

Bunga tanaman duku tidak dapat diamati untuk semua aksesi, ini dikarenakan

pada saat melakukan pengamatan, tanaman duku sedang tidak dalam masa berbunga. Tanaman duku termasuk bunga majemuk dengan karangana bunga racemosa jumlah bunga pertandan kurang lebih 48 .Pada awal berbunga berwarna hijau, kemudian menguning diakhir pembungaan.daun mahkota berwarna kuning.

Duku dari kecamatan Kaligondang ini mempunyai variasi pada bentuk maupun warna buahnya,pada duku yang berasal dari kalikajar mempunyai bentuk membulat dengan warna kulit buah kuning dengan permukaan buah tanpa bercak dan diameter buah 2,83 cm , sedangkan duku dari Slinga dan Kembaran Wetan mempunyai buah berbentuk bulat mengerucut,warna buah agak coklat kekuningan dengan diameter buah lebih kecil dibandingkan dengan duku kalikajar < 2,83 cm .

Berdasarkan perhitungan indek kesamaan ternyata yang mempunyai kesamaan paling besar yaitu 62,5 % itu antara duku Slinga dan Kembaran wetan ,terlihat dalam Tabel 2 :

Tabel Indek Kesamaan

Indek kesamaaan	Kalikajar	Slinga	Kembaranwetan
Kalikajar	-		
Slinga	0,562	-	
Kembaran wetan	0,531	0,625	-

Dari tabel indek kesamaan terlihat bahwa walaupun masih dalam satu kecamatan ternyata duku kalikajar mempunyai cirri yang memang berbeda dengan duku lainya,Karena secara morfologi buahnya memunyai perbedaan yang menyolok dan terbukti duku kalikajar lebih unggul karena selain buahnya lebih besar dengan warna cerah tanpa bercak juga mempunyai rasa paling manis

Adanya perbedaan secara morfologi dari karakter kualitatif seperti bentuk tajuk, bentuk dan warna daun, bunga, buah dan biji. Serta karakter kuantitatif berupa tinggi tanaman, ukuran panjang dan lebar daun, bunga, buah dan biji. Sangat dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di Kecamatan Kaligondang Kabupaten Purbalingga ditemukan keragaman morfologi tanaman duku baik dari segi bentuk tajuk, batang, daun, bunga, buah dan biji .Duku dari desa Kalikajar mempunyai karakter morfologi yang berbeda dan lebih unggul dengan duku lainnya terutana dari karakter buah dan rasa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada KEMENRISTIK DIKTI melalui program Hibah Bersaing yang telah memberikan dana sehingga penelitian ini dapat terealisasi, terimakasih juga kepada LPPM UNSOED atas segala fasilitasnya sehingga penelitian dapat berjalan dengan lancar

DAFTAR PUSTAKA

Backer, C.A. dan R.C. Bakhuizen van den Brink. 1963. *Flora of Java.* Volume I Groningen:WolterNoordhoff

Davis, P.H dan V.H. Heywood. 1963. *Principles of Angiospermae Taxonomy*. Oliver and Boyd. London

Hadrys, H., M. Balick, and B. Schierwater. 1992. Applications of random amplified polymorphic DNA (RAPD) in molecular ecology. *Molecular Ecology* 1: 55–63.

Hanum, Laila, Rina Sri Kasiamdari, Santoso , dan Rugayah. .2012.Genetic Relatedness among Duku, Kokosan, and Pisitan in Indonesia Based on Random Amplifi ed Polymorphic DNA Markers.Journal of Biotechnology, Desember, 2012 Vol. 17, No. 2, pp.121-131

Hanum, Laila, Rina Sri Kasiamdari, Santoso , dan Rugayah.2013. Karakter Makromorfologi dan Mikromorfologi Duku, Kokosan, Langsat dalam Penentuan Status Taksonomi pada Kategori Infraspesies. *Biospecies Vol. 6 No.2, Juli 2013, hal. 23-29*

Herawati ,W, Titi Chasanah, kamsinah. 2012. Karakteristik Salak Lokal Banyumas[Salacca zalacca (Gaert) Voss] Sebagai upaya peletarian spesies indigenous. Laporan penelitian riset pemula. LPPM.Unsoed. Purwokerto

Hillis DM, Moritz C & Mable BK. 1996. Molekuler systematics 2 edition Sunderland MA Sinauer-Associates, Inc

Irianto.2012. Fenofisiologi Perkecambahan Dan Pertumbuhan Bibit Duku(*Lansium domesticum* Corr**.)** *Vol 1 No.4, Oktober-December 2012* Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Jambi

Jones, SB & Luchsinger AE.1986. Plant Systematies,McGraw-Hill Comp. NewYork

Lawrence, G.H.M. 1964. *Taxonomy of Vascular Plants*. The Mac Millan Co. New York. *legumes and rhizobia*. *Journal of Microscopy* 231, 247–256

Lim ,TK**.** 2012. *Edible Medicinal Plant*. 3th Vol. Fruits. Springer. New York.

Morton, Julia. 1987. Langsat.. In: Fruits of warm climates. pp 201 - 203, Miami, FLorida

Savolainen V, *et al.* 1999. Phylogenetic of Flowering Plant s Based on Combined Analysis of Plastid atpB and rhcl. Gene sequence. Oxford Journal, Life science, Systematic Biology Volume 40 Issue hal 306 – 362,

Saleh , M.2010. Identifikasi Keragaman Buah Langsat (Duku) Di Kalimantan Selatan.*Agroscientiae* Nomor 2 Volume 17 – Agustus 2010 pp 86 – 89

Suparwoto dan Yanter Hutapea. 2005. Keragaan buah duku dan pemasarannya di Sumatera Selatan, *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian* Vol. 8(3) :436-444,

Songklanakarin, Mongkol Lim and Mii Masahiro.2005.Comparison of cultivar identification methods oflongkong, langsat and duku: Lansium sppSompong Te-chato1Journal Sci. Technology.Vol.27 No.3 May - Jun. 2005

Shukla, P dan S.P. Misra. 1982. *An Introduction to Taxonomy of Angiosperms*. Vikas Publishing CO. New Delhi.

Suryanto, Dwi. 2002. Melihat Keanekaragaman Organisme Melalui beberapa Tehnik Genetika Molekuler.Makalah.USU Digital Labrary. Medan

Tilaar, M. Wong LW, Ranti AS, Wasitaatmadja SM, Suryaningsih,Junardy FD, Maily (2008) Review of *Lansium domesticum* Correaand its usin cosmetics. Bol. Latinoam. Coribe Plant Med.Aromaticas 7: 183-189.

Uji, T.2007. Keanekaragaman Jenis Buah- Buahan Asli Indonesia dan Potensinya.ISSN 1412-033X Volume 8 Nomer 2. Halaman 157 – 167

Widodo, P, Sukarsa, Purwonohadi, E, Herawati, H.A. Hidayah, T. Chasanah. 2011. Validasi Status Taksonomi Syzygium samarangense Dan S.aqueum Berdasarkan karakter Morfologi dan Molekuler. Laporan program Hibah Riset institusional.LPPM Unsoed.Purwokerto.

Yulita, Kusumadewi sri.2011. Genetic variations of *Lansium domesticum* Corr. accessions from Java,Sumatra and Ceram based on Random Amplifi PolymorphicDNAfingerprints.Biodeversitas Volume 12, Number 3, July 2011 ISSN: 2085-4722 (electronic) Pages: 125-130

UJI KEMEMPANAN BEBERAPA AGENSIA HAYATI UNTUK MENGENDALIKAN PENYAKIT BUSUK PELEPAH DAN HAWAR DAUN JAGUNG SERTA PENGARUHNYA TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN

Oleh
Ruly Eko Kusuma K dan Ruth Feti Rahayuniati
Jurusan Agrotek, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk :1) menentukan agensia hayati yang tepat dalam menekan perkembangan penyakit busuk pelepah dan hawar daun jagung, 2) menentukan keefektifan agensia hayati menekan perkembangan penyakit busuk pelepah dan hawar daun jagung, dan 3) menentukan pengaruh agensia hayati terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung. Isolat agensia hayati yang digunakan adalah *Trichoderma viride, Gliocladium* G8, *Trichoderma* sp STP1, *Trichoderma* sp STP2, *Trichoderma* sp STP5, *Trichoderma* sp STP6a, dan *Trichoderma* sp STP 6b. Patogen yang diuji adalah *Rhizoctonia solani* dan *Helminthosporium* sp. Hasil penelitian menunjukkan, bahwa *Trichoderma viride, Trichoderma sp STP5, Trichoderma STP6b*, dan gabungan *T.viride + Trichoderma STP5* mampu menekan perkembangan penyakit hawar pelepah dan hawar daun hingga dibawah 50%, serta meningkatkan bobot tanaman dan bobot jagung

Kata kunci: *agensia hayati, busuk pelepah, hawar daun, jagung*

ABSTRACT

This study aimed to determine the appropriate biological agents in suppressing sheath and leaf blight disease of maize, the effectiveness of the biological agents, and determine its effect to the growth and yield of maize. The isolates used were Trichoderma viride, Gliocladium G8, Trichoderma sp STP1, Trichoderma sp STP2, Trichoderma sp STP5, Trichoderma sp STP6a, and Trichoderma sp STP 6b as biological agents, and Rhizoctonia solani and Helminthosporium as pathogens isolates. The results showed that Trichoderma viride, Trichoderma sp STP5, Trichoderma STP6b, and the combination of T.viride + Trichoderma STP5 able to suppress the development of sheath blight and leaf blight disease of maize below 50%, and increase the plant weight and corn.

Keywords*: biological agents, sheath blight, leaf blight, maize*

PENDAHULUAN

Penyakit utama yang terdapat pada tanaman jagung adalah penyakit bulai yang disebabkan oleh jamur *Peronosclerospora maydis*, hawar daun yang disebabkan oleh *Helminthosporium turticum* atau *H. maydis*, karat daun (*Pucinia polysora*), busuk batang (*Fusarium* sp.), dan busuk pelepah (*Rhizoctonia solani*). Pengendalian penyakit busuk pelepah dan hawar daun saat ini terutama dilakukan dengan menggunakan fungisida berbahan aktif Cupper oxide (Surtikanti, 2009). Penggunaan agensia hayati untuk mengendalikan penykit hawar daun jagung belum banyak dilakukan. *Trichoderma* sp.

merupakan jamur antagonis yang terdapat hampir di seluruh dunia. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa *Trichoderma* sp. tidak hanya berperan sebagai parasit jamur patogen tanaman tetapi juga dapat menghasilkan antibiotik. Selain itu, beberapa strain *Trichoderma* sp dapat menginduksi ketahanan sistemik dan lokal terhadap beberapa patogen tanaman, juga dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan agensia hayati yang tepat dalam menekan perkembangan penyakit busuk pelepah dan hawar daun jagung, menentukan keefektifan agensia hayati menekan perkembangan penyakit busuk pelepah dan hawar daun jagung, dan menentukan pengaruh agensia hayati terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Laboratorium Perlindungan Tanaman dan lahan percobaan Fakultas Pertanian, Unsoed, Purwokerto. Ketinggian lokasi penelitian 110 m dpl, dengan rerata suhu udara pada saat penelitian 26-30 C. Isolat *R solani* dan *Helminthosporium* sp diperoleh dengan mengisolasi daun jagung bergejala hawar. Isolasi awal dilakukan pada medium PDA (Potato Dextrose Agar) dan dimurnikan pada medium CMA (Corn Meal Agar). Isolat agensia hayati yang digunakan merupakan koleksi RF Rahayuniati (2012), meliputi *T viride, Gliocladium* G8, *Trichoderma* sp STP1, *Trichoderma* STP2, *Trichoderma* sp STP5, *Trichoderma* sp STP6a, dan *Trichoderma* sp STP6b. Agensia hayati ditumbuhkan pada medium PDA.

A. Uji antagonisme *in vitro*

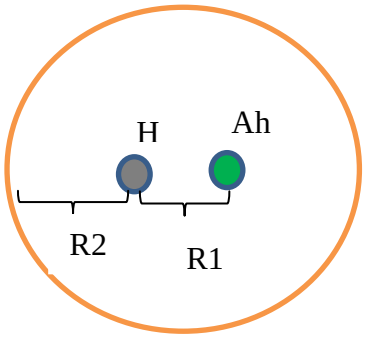
Pengujian dilakukan dengan menggunakan teknik dual culture. Dengan umur isolat antagonis dan pathogen adalah 7 hari. Medium yang digunakan adalah PDA. Variabel yang diamati adalah persentase penghambatan, yang dihitung dengan rumus :

$$I = \frac{R2 - R1}{R2} x\ 100\%$$

I : Persentase terhambatnya patogen

R2: jari-jari koloni patogen yang menjauhi antagonis

R1: jari-jari koloni patogen yang mendekati antagonis



Gambar 1. Teknik *dual culture*

B. Uji antagonisme *in planta*

Pengujian dilakukan di lahan percobaan Laboratorium Perlindungan Tanaman. Menggunakan rancangan acak kelompok dengan tiga ulangan. Agensia hayati yang diuji dipilih dari agensia hayati yang telah diuji secara in vitro. Tanaman uji ditanam pada polibag berukuran volume 5 kg. Inokulasi patogen dilakukan dengan cara semprot pada permukaan daun yang telah ditusuk-tusuk dengan jarum jahit. Investasi antagonis dilakukan dengan cara disemprotkan pada permukaan daun secara merata, 3 hari setelah inokulasi patogen. Kerapatan patogen yang digunakan adalah 10^6 spora/ml, dan kerapatan antagonis 10^7spora/ml. Baik inokulasi patogen maupun investasi antagonis dilakukan pada sore hari pada saat suhu turun dan angin stabil. Variabel yang diamati adalah intensitas penyakit dan bobot tongkol jagung.

Inokulasi dan pengukuran intensitas penyakit dilakukan pada fase generatif dihitung berdasarkan skor 1-5, dan dihitung dengan rumus.

$$IP = \frac{\Sigma(nxv)}{NxV} x\ 100\%$$

IP : Intensitas penyakit (%)

n : jumlah daun bergejala bercak

v : skor daun bergejala

N : jumlah daun keseluruhan

V : nilai skor tertinggi

Skor gejala penyakit dihitung berdasarkan perbandingan daun bergejala dan daun yang sehat sebagai berikut:

Skor 1 = gejala bercak ≤10%

Skor 2 = gejala bercak >10%-25%

Skor 3 = gejala bercak >25%-50%

Skor 4 = gejala bercak >50%-75%

Skor 5 = gejala bercak >75%

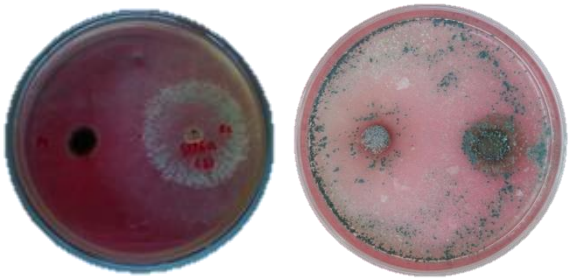
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran uji antagonisme secara in vitro disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Persentase penghambatan agensia hayati terhadap *Rhizoctonia* dan *Helminthosporium* sp.

No	Agensia Hayati	Persentase Penghambatan (%)	
		Helminthosporium	*Rhizoctonia*
1	*T. Viride*	80	90
2	*Gliocladium G8*	75	45
3	*Trichoderma STP1*	70	52
4	*Trichoderma STP2*	88	61
5	*Trichoderma STP5*	96	55
6	*Trichoderma STP6a*	85	50
7	*Trichoderma STP6b*	94	55

Berdasarkan Tabel 1, diketahui bahwa semua isolat agensia hayati yang digunakan dapat menghambat pertumbuhan *Helminthosporium* sp. 70-96%, namun hanya mampu menghambat *R solani* 45-90%. Kemampuan penghambatan ini terkait dengan mekanisme antagonis yang dimiliki oleh setiap agensia. Baik Trichoderma maupun Gliocladium memiki kemampuan tumbuh yang cepat, dibandingkan dengan patogen (Anand and Reddy, 2009). Hal ini terjadi karena agensia hayati tersebut mampu memanfaatkan nutrisi yang terkandung dalam medium secara baik (Rahayuniati, dan Kurniawan, 2009). Jamur antagonis tersebut juga mampu menghasilkan metabolit sekunder yang dapat menghambat pertumbuhan spora *Helminthosporium* dan *R solani* (fungistatis) dan membunuh sel (antibiosis) (Benitez, *et.al*., 2004; Rahayuniati, 2012). Penghambatan tertinggi terhadap Helminthosporium terjadi bila ditumbuhkan bersama *Trichoderma* sp STP5 (96%) dan *Trichoderma* sp STP6b (94%), sedangkan T viride mampu menghambat pertumbuhan *R solani* sebesar 90%. Penghambatan *Trichoderma* sp STP5 disajikan pada Gambar 1.



Gambar 2. Penghambatan Trichoderma sp STP5 terhadap *R solani* dan *Helminthosporium* sp.

Berdasar kemampuan penghambatan secara in vitro, maka dipilih tiga antagonis untuk diuji kemampuan dan keefektifannya dalam menekan perkembangan Helminthosporium secara in planta pada petak terbatas. Ketiga antagonis tersebut adalah T viride, Trichoderma sp STP5 dan Trichoderma sp STP6b. Pengamatan dan penghitungan dilakukan terhadap intensitas penyakit dan bobot tongkol pada saat panen. Hasil penghitungan intensitas penyakit disajikan pada Tabel 2, dan kenampakan gejala tersaji pada Gambar 5.

Tabel 2. Hasil Uji Antagonisme In Planta

No	Perlakuan	IP (%)		Tinggi Tanaman (cm)		Bobot Tanamn (g)		Bobot jagung (g)	
		H	R	H	R	H	R	H	R
1	K1	47,22	40	204,33	216,33	409,33	469,33	127,00	152,33
2	**K2**	**34,81**	**30**	**206,67**	**205,67**	**372,67**	**419,33**	**249,00**	**271,00**
3	K3	61,45	55	187,67	193,67	357,67	252,67	131,00	218,33
4	**P1**	**33,91**	**25**	**184,67**	**211,67**	**234,00**	**451,33**	**216,67**	**225,67**
5	**P2**	**32,93**	**35**	**212,33**	**194,00**	**363,33**	**350,67**	**251,33**	**237,67**
6	**P3**	**33,57**	**35**	**146,00**	**197,67**	**274,33**	**429,67**	**256,33**	**281,00**
7	**P4**	**30,67**	**20**	**173,67**	**228,67**	**284,00**	**447,00**	**263,33**	**218,33**
8	**P5**	**33,52**	**25**	**174,00**	**198,33**	**314,00**	**479,67**	**156,00**	**245,33**
9	**P6**	**32,75**	**35**	**210,67**	**232,67**	**376,67**	**476,00**	**209,33**	**192,67**
10	**P7**	**31,85**	**35**	**221,00**	**179,00**	**328,33**	**315,67**	**215,00**	**163,67**

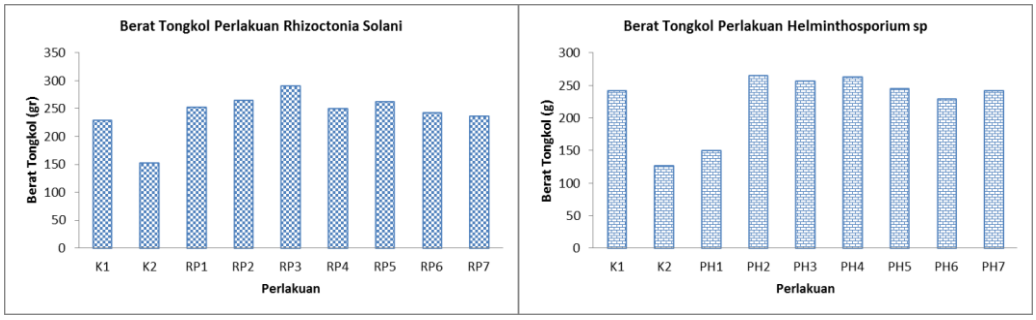
Keterangan: K1: kontrol patogen, K2: kontrol fungisida, K3:kontrol tanpa apa pun
P1: T viride, P2: Trichoderma sp STP5, P3: Trichoderma sp STP 6b, P4: T viride+ STP5, P5: T viride + STP6b, P6: STP5 + STP6b, P7: T viride+ STP5 + STP6b.

Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan menggunakan agensia hayati memberikan pengaruh yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan tanpa menggunakan agensia hayati. Aplikasi agensia hayati baik tunggal maupun gabungan, mampu menekan perkembangan penyakit hawar daun jagung hingga intensitas penyakitnya berada di bawah

50%. Aplikasi agensia hayati tersebut tidak memberikan hasil yang berbeda nyata dengan aplikasi fungisida. Sehingga dapat dinyatakan bahwa penggunaan agensia hayati dapat digunakan sebagai alternatif dalam mengendalikan penyakit hawar pelepah daun maupun hawar daun jagung.

Pemberian agensia hayati pada tanaman jagung, terbukti dapat berperan dalam peningkatan tinggi tanaman dan bobot hasil jagung. Berdasarkan data tersebut di atas, diketahui bahwa perlakuan dengan *Trichoderma viride, Trichoderma sp STP5, Trichoderma STP6b, dan gabungan T.viride + Trichoderma STP5* mampu meningkatkan bobot tanaman dan bobot jagung. Meskipun dengan dosis aplikasi 50 ml/tanamam hasil tidak berbeda nyata dengan perlakukan menggunakan fungisida. Namun berdasarkan hal tersebut maka dapat dinyatakan bahwa aplikasi agensia hayati gabungan Trichoderma mampu menggantikan penggunaan fundisida.

Hal ini juga ditunjukkan dari rerata bobot tongkol jagung pada perlakuan (Gambar 3). Tanaman yang diperlakukan dengan agensia hayati memiliki rerata bobot tongkol lebih tinggi dibandigkan dengan tanaman yang tidak diperlakukan dengan agensia hayati maupun fungisida (K1).



Gambar 3. Berat tongkol pada perlakuan patogen vs agensia hayati. Ket. K1: kontrol fungisida,K2: Kontrol +, PH1: T viride, PH2: STP5, PH3:STP6b, PH4: T viride+STP5, PH5: T viride+STP6b, PH6: STP5+STP6b, PH7: T viride+STP5+STP6b.

Hal ini terjadi karena penyakit hawar pelepah dan hawar daun telah menyebabkan pelepah dab daun mengering, sehingga proses fotosintesis terganggu, dan pembentukan biji atau tongkol terhambat. Perlakuan gabungan T viride dan STP5 menunjukkan bobot hasil yang lebih tinggi dibandingkan yang lain, yaitu 264,67 g (perlakuan dengan Trichoderma sp STP5) dan 263,33 g (Perlakuan dengan gabungan T viride dan STP5). Perlakuan tersebut mampu meningkatkan rerata bobot tongkol sebesar 56,27% (STP5) dan 51,77% (T viride+STP5) bila dibandingkan dengan tanaman yang tidak diperlakukan dengan agensia hayati. Gejala serangan Helminthosporium juga terjadi pada tongkol. Serangan pada

tongkol ini diduga menyebabkan perkembangan tongkol tidak sempurna, berukuran kecil, dan tidak berisi, bahkan tidak terbentuk sama sekali

KESIMPULAN

1. Trichoderma viride, Trichoderma sp STP5, Trichoderma STP6b, dan gabungan T.viride + Trichoderma STP5 mampu menekan perkembangan penyakit hawar pelepah dan hawar daun hingga dibawah 50%, serta meningkatkan bobot tanaman dan bobot jagung.

2. Perlakuan Trichoderma sp STP5 mampu meningkatkan rerata bobot tongkol jagung sebesar 56,27% dan perlakuan gabungan T viride dan STP5 sebesar 51,77% dibandingkan dengan tanaman tanpa penambahan agensia hayati.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Kementrian Riset dan Teknologi atas pendanaan penelitian melalui progam penelitian Hibah Bersaing tahun anggaran 2014.

DAFTAR PUSTAKA

Anand S and J Reddy. 2009. Biocontrol Potential of Trichoderma sp Against Pathogens. International Journal of Agricultural Science, Vol. 1 Issue 2, pp 30-39.

Benitez, T., Ana M Rincon, M Carmen Limon, Antonio C. Codon. 2004. Biocontrol Mechanism of *Trichoderma* Strain. *International Microbiology* (7) : 249-260.

Rahayuniati, R.F. dan REK Kurniawan. 2009. Keefektifan Abu Sekam dan Abu Legum Sebagai Pengimbas Ketahanan Tanaman Lada Perdu Terhadap Penyakit Busuk Pangkal Batang. Prosiding Seminar Nasional Kedaulatan Pangan, 27 Mei 2009, Fakultas Pertanian Unsoed.

Rahayuniati, R.F. 2012. Kemampuan empat isolat *Trichoderma* sp. dalam menghambat perkembangan jamur *F. oxysporum* . Laporan Penelitian.

Semangun, H. 1991. Penyakit-penyakit Tanaman Pangan di Indonesia. Gadjah Mada University Press, 449h.

Soesanto, L., Darini SU, dan RF Rahayuniati. 2011. Morphological Characteristics of Four *Trichoderma* isolates and Two Endophytic *Fusarium* isolates**.** *Canadian Journal on Scientific and Industrial Research* Vol. 2 No. 8, November 2011:294-306.

Surtikanti. 2009. Penyakit Hawar Daun *Helminthosporium* sp. Pada Tanaman Jagung di Sulawesi Selatan dan Pengendaliannya. *Prosiding Semina Serealia 2009*, hal 450-458.

Surtikanti. 2012. Penyakit Bulai Pada Tanaman Jagung. Superman : Suara Perlindungan Tanaman, Vol.2.,No.1.,2012.

BIDANG 2

PENGELOLAAN WILAYAH KELAUTAN PESISIR DAN PEDALAMAN

PEMANFAATAN BIOCHAR LIMBAH GERGAJIAN DAN KOMPOS LEGUM UNTUK MEMPERBAIKI SIFAT KIMIA TANAH PASIR PANTAI

Oleh :
Anung Slamet Dwi Purwantono; Joko Maryanto; dan Agus Sarjito
PS Agroteknologi, Fakultas Pertanian, UNSOED
anung_slamet@yahoo.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan bahan baku biochar dari limbah gergajian, serta komposisi biochar dan kompos sebagai pembenah tanah untuk memperbaiki sifat kimia tanah pada lahan pasir pantai musim hujan. Penelitian ini terdiri atas dua percobaan. Percobaan I menggunakan perlakuan faktorial 4x3 dengan Rancangan Acak Kelompok tiga ulangan. Faktor pertama macam limbah gergajiaan, yaitu : kelapa, bambu, jati, dan albasia. Faktor kedua lamanya pirolisis pada suhu 400 ^{0}C, yaitu : 2, 4, dan 6 jam. Biochar hasil pirolisis sebanyak 0,3% bobot tanah atau setara 10 ton/ha, ditambahkan ke dalam tanah pasir 5 kg. Setelah diinkubasi selama satu bulan, kemudian dianalisis sifat kimianya. Percobaan II berupa perlakuan komposisi biochar dan kompos dalam persen bobot tanah, yaitu : 0% dan 0%, 0% dan 1,25%, 0,25% dan 1%, 0,5% dan 0,75%, 0,75% dan 0,5%, 1% dan 0,25%, 1,25% dan 0%. Percobaan dilakukan dengan Rancangan Acak Kelompok. Komposisi biochar dan kompos sejumlah 125 g atau 1,25% bobot tanah setara 40 ton/ha, ditambahkan ke dalam tanah pasir 10 kg. Setelah diinkubasi selama satu bulan, kemudian dianalisis sifat kimianya. Variabel yang diamati yaitu : pH (H2O), KTK, hara N dan K tersedia. Data dianalisis dengan ANOVA, dilanjutkan dengan uji BNT 5%. Hasil penelitian : (1) biochar limbah gergajian albasia mempunyai nilai KTK lebih tinggi dan mampu menjerap hara K lebih baik dibandingkan biochar dari limbah gergajian yang lain, (2) bahan organik campuran dengan komposisi 0,25% biochar dan 1% kompos dari bobot tanah, dapat meningkatkan KTK, hara N dan K tersedia tanah pasir pantai, sehingga dapat digunakan sebagai pembenah tanah yang baik pada musim hujan.
Kata kunci : limbah gergajian, biochar, kompos, tanah pasir pantai

ABSTRACT

The research aims to achieve the biochar basic material from the waste of Albasia, Tectona, and other woods. Beside that, it also gain the compositiion of biochar and compost as admendment to increase chemical characteristic of the coastal sandy soil in the rainy season. This research consist of two experiments. Experiment I using 4x3 factorial treatment with randomized block design with three replications. The first factor was the type of wood waste including: Coconat, Bamboo, Tectona and Albasia. The seccond factor was the time of pyrolysis at temperatur 400 ^{0}C including 2, 4 and 6 hours. The results of biochar of pyrolysis were about 0,3% soil weight or the same as 10 tons /ha was added to sandy soil 5 kg. After being incubated for a month, the chemical characteristic were analyzed. The seccond Experiment was the treatment of composition of biochar and compost in percent of soil weght that awere 0% and 0%, 0% and 1,25%, 0,25% and 1%, 0,5% and 0,75%, 0,75% and 0,5%, 1% and 0,25%, 1,25% and 0%. The experiment was done by randomized block design with four replications. Biochar and compost 125 g or

1,25% soil weight same as 40 tons/ha, was added to sanddy soil 10 kg. After incubated for a month, than the chemical characteristic were analyzed. Observed variables : pH (H20), cation exchange capacity, available N and K nutrients. Data were analyzed by ANOVA, continued by LSD test 5%. Result: (1) biochar from Albasia wooden waste has CEC value higher and can absorp K better than other wooden waste biochar. (2) organic matter compoud with 0,25% biochar and 1% compost from soil weight can increase CEC, available N and K nutrients of coastal sandy soil, so its can be used as good admendment in the rainy season.
Key Words : biochar, compost, coastal sandy soil, wood waste

PENDAHULUAN

Produksi cabai di Indonesia tidak merata sepanjang tahun melainkan berfluktuasi, melangka pada musim hujan dan melimpah pada musim kemarau. Kenaikkan harga cabai yang relatif tinggi pada musim hujan dapat menyebabkan inflasi nasional. Oleh karena itu perlu usaha budidaya cabai di musim hujan untuk menjaga kestabilan produksi dan harga cabai, yaitu dengan upaya pengembangan penanaman cabai di musim hujan pada lahan pasir pantai.

Usaha pemanfaatan lahan pasir pantai untuk pengembangan tanaman pangan dan hortikultura terkendala oleh sifat-sifat fisika dan kimia, dan biologi tanah yang kurang mendukung bagi pertumbuhan tanaman (Tim FP-UGM, 2002). Lahan pasir pantai merupakan lahan marginal yang dicirikan oleh tekstur pasiran dengan kandungan hara yang rendah (Kertonegoro, 2003). Nilai KPK tanah pasir pantai yang sangat rendah sehingga kemampuan menyangga unsur hara sangat rendah, sedangkan daya meluluskan air sangat cepat, berpotensi terjadi pelindian hara yang intensif pada musim hujan. Pada tanah pasir pantai N dan K termasuk hara yang banyak terlindih pada musim hujan (Purwantono, 2011).

Tanaman cabai membutuhkan hara N dan K relatif lebih banyak dibandingkan dengan hara yang lain (Marcussi *et al.*, 2004), akan tetapi kedua hara tersebut pada tanah pasir mudah hilang terlindih oleh air hujan. Menurut Wubs *et al* (2009), cekaman air dan pasokan hara yang rendah dapat meningkatkan kerontokan bunga dan buah pada tanaman cabai, sehingga dapat mengurangi hasil. Oleh karena itu, diperlukan peningkatan ketersediaan hara N dan K pada tanah pasir pantai musim hujan melalui pemberian bahan pembenah tanah, sehingga dapat mengurangi kehilangan hara dan meningkatkan serapan hara oleh tanaman, mengurangi kerontokan daun dan meningkatkan hasil tanaman.

Perbaikan kondisi tanah pasir pantai dapat dilakukan dengan menambahkan ke dalam tanah tersebut bahan organik sebagai bahan pembenah tanah. Bahan organik tanah dapat meningkatkan daya memegang air dan unsur hara, sehingga dapat mencegah kehilangan hara akibat pelindian (FAO, 1984). Biochar adalah bahan organik berbentuk arang yang mengandung karbon tingggi, dibuat dari biomassa produk pertanian, perkebunan, kehutanan yang dihasilkan melalui proses pirolisis pada suhu tinggi (Latuponu, 2013). Penambahan biochar dapat meningkatkan agregasi dan lengas kapasitas lapangan tanah pasir geluhan (Busscher *et al*, 2010) meningkatkan lengas kapasitas lapangan, yang pengaruhnya tergantung dari bahan biochar dan temperatur pirolisis (Novak *et al*, 2012). Pemberian biochar pada tanah geluh pasiran dapat meningkatkan KTK (Revell *et al*, 2012). Penambahan biochar dapat meningkatkan ketersediaan hara K di dalam tanah (Rondon *et al*, 2006).

Pemberian bahan organik pada tanah pasir pantai dari kompos tanaman legum, disamping dapat memperbaiki sifat fisika dan kimia tanah, juga dapat dipakai sebagai sumber hara terutama nitrogen. Hasil penelitian Purwantono dan Rokhminarsi (2013) menunjukkan bahwa kompos tanaman kacang tanah memberikan peningkatan KTK dan peningkatan hara N, P, K tersedia tanah pasir. Oleh karena itu, pemberian bahan organik campuran biochar limbah gergajian dan kompos kacang tanah, diharapkan dapat meningkatkan ketersediaan hara N dan K tanah pasir pantai, sehingga dapat meningkatkan hasil cabai lahan pasir pantai pada musim hujan.

Penelitian tentang penambahan bahan organik pada lahan pasir untuk pengembangan tanaman pangan maupun tanaman hortikultura telah banyak dilakukan. Namun demikian, penerapan teknologi pemberian bahan organik yang tepat untuk budidaya cabai lahan pasir pantai musim hujan belum terungkap. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk mendapatkan teknologi spesifik lokasi budidaya cabai musim hujan pada lahan pasir pantai. Untuk mencapai tujuan tersebut dilakukan beberapa penelitian yang bertujuan : mendapatkan campuran macam biochar limbah gergajian dan kompos legum yang baik untuk memperbaiki sifat fisika dan kimia tanah pasir. Atas dasar penelitian ini, diharapkan diperoleh formula pupuk organik campuran biochar limbah gergajian dan kompos legum yang sesuai untuk budidaya cabai musim hujan pada lahan pasir pantai.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini berupa percobaan pot yang dilaksanakan pada bulan Mei hingga Oktober 2015. Percobaan dilakukan di *screen house* dan di laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian UNSOED Purwokerto. Bahan yang digunakan adalah limbah gergajian pohon kelapa, bambu, albasia dan jati, tanah pasir pantai dari desa Bunton Cilacap, kompos tanaman kacang tanah, serta bahan-bahan untuk analisis tanah. Alat yang digunakan adalah pirolisator yang terbuat dari bekas tabung gas oksigen, kompor gas pemanas, serta alat alat laboratorium untuk analisis tanah, spektrophotometer dan AAS.

Penelitian ini terdiri atas dua percobaan. Percobaan I bertujuan untuk mendapatkan macam biochar dari limbah gergajian yang baik untuk pembenah tanah pasir. Percobaan I menggunakan rancangan perlakuan faktorial 4x3 yang disusun dengan Rancangan Acak Kelompok tiga ulangan. Faktor pertama berupa macam limbah gergajiaan, yaitu : kelapa (G1), bambu (G2), jati (G3), dan albasia (G4). Faktor kedua lamanya pirolisis pada suhu 400 ^{0}C, yaitu : 2 jam (T1), 4 jam (T2), dan 6 jam (T3). Duabelas macam kombinasi biochar hasil pirolisis, sebanyak 15 g atau 0,3% bobot tanah setara 10 ton/ha, ditambahkan ke dalam tanah pasir sebanyak 5 kg. Setelah diinkubasi pada kadar lengas kapasitas lapangan selama satu bulan, kemudian dianalisis sifat kimianya, yaitu : pH (H2O), KTK, hara N dan K tersedia. Data dianalisis dengan ANOVA, dilanjutkan dengan uji BNT 5%.

Percobaan II bertujuan untuk mendapatkan komposisi antara biochar limbah gergajian yang terpilih pada Percobaan I dengan kompos kacang tanah yang baik untuk pembenah tanah pasir. Komposisi biochar dan kompos dalam persen bobot tanah yang dicoba adalah : 0% biochar dan 0% kompos (K0), 0% biochar dan 1,25% kompos (K1), 0,25% biochar dan 1% kompos (K2), 0,5% biochar dan 0,75% kompos (K3), 0,75% biochar dan 0,5% kompos (K4), 1% biochar dan 0,25% kompos (K5), 1,25% biochar dan 0% kompos (K6). Perlakuan komposisi biochar dan kompos sejumlah 125 g atau 1,25% bobot tanah, setara 40 ton/ha ditambahkan ke dalam tanah pasir sebanyak 10 kg dan ditambah air sampai kapasitas lapangan. Setelah diinkubasi selama satu bulan, kemudian dianalisis sifat kimianya, yaitu : pH (H2O), KTK, hara N dan K tersedia. Data dianalisis dengan ANOVA, dilanjutkan dengan uji BNT 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Percobaan I : Mendapatkan biochar yang baik untuk pembenah tanah pasir

Atas dasar Percobaan I diketahui bahwa pemberian macam biochar limbah gergajian pada tanah pasir pantai menyebabkan nilai KTK dan K tersedia bervariasi, tetapi tidak pada N tersedia dan pH (H2O) tanah pasir pantai setelah inkubasi selama satu bulan. Biochar yang dibuat dengan suhu 400 ^{0}C pada lama pirolisis 2, 4, dan 6 jam memberikan perbedaan pada nilai N tersedia, tetapi tidak pada nilai KTK, K tersedia, dan pH (H2O).

Tabel 1. Pengaruh pemberian biochar dari berbagai macam limbah gergajian dan berbagai lama waktu pirolisis terhadap sifat kimia tanah pasir pantai

Variabel Pengamatan	Macam Gergajian	Lama Pirolisis			Rerata
		2 jam	4 jam	6 jam	
KTK (me%)	Kelapa	3,57	3,69	3,54	3,60 bc
	Bambu	3,23	3,50	2,99	3,24 a
	Jati	3,56	3,16	3,50	3,41 ab
	Albasia	3,54	4,38	3,57	3,83 c
	Rerata	3,47 A	3,68 A	3,40 A	(-)
K tersedia (me%)	Kelapa	0,76	0,71	0,73	0,73 b
	Bambu	0,75	0,80	0,76	0,77 c
	Jati	0,72	0,71	0,67	0,70 a
	Albasia	0,70	0,71	0,69	0,70 a
	Rerata	0,73 A	0,73 A	0,71 A	(-)
N tersedia ($N\text{-}NH_4$) (ppm)	Kelapa	3,24	3,83	4,71	3,93 a
	Bambu	4,41	8,24	3,83	5,49 a
	Jati	5,30	6,17	5,60	5,69 a
	Albasia	4,70	5,01	3,54	4,42 a
	Rerata	4,41 A	5,81 B	4,42 A	(-)
pH (H2O)	Kelapa	7,52	7,51	7,52	7,52 a
	Bambu	7,52	7,61	7,59	7,58 a
	Jati	7,58	7,55	7,61	7,58 a
	Albasia	7,58	7,52	7,56	7,55 a
	Rerata	7,55 A	7,55 A	7,57 A	(-)

Keterangan : Angka yang diikuti huruf kecil sama pada kolom yang sama, dan angka yang diikuti huruf kapital sama pada baris yang sama tidak berbeda dengan uji BNT 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak ada pengaruh interaksi.

Tabel 1 menunjukkan bahwa limbah gergajian albasia menghasilkan biochar yang dapat memberikan nilai KTK tanah pasir pantai lebih baik dibandingkan limbah gergajian yang lain. Hasil analisis bahan (Lampiran 2), menunjukkan bahwa biochar limbah gergajian albasia mempunyai nilai KTK 17 me%, lebih tinggi dibandingkan biochar dari limbah gergajian yang lain. Lampiran 1 menunjukkan bahwa tanah pasir pantai mempunyai nilai KTK sebesar 3,20 me%, sehingga pemberian biochar limbah gergajian albasia mampu meningkatkan KTK tanah pasir pantai menjadi 3,83 me%, atau dapat meningkatkan KTK rata-rata sebesar 19,7%. Biochar dari bahan kayu secara umum memiliki kandungan selulosa dan lignin yang tinggi. Liang *et al*. (2006) menyebutkan bahwa biochar dapat meningkatkan KTK tanah karena biochar didominasi oleh gugus aromatik, hidroksil, karbosil dan fenolik.

Pemberian macam biochar limbah gergajian pada tanah pasir pantai menghasilkan hara K tersedia berturut-turut adalah : gergajian bambu > kelapa > jati = albasia. Tanah pasir pantai yang digunakan dalam percobaan ini berasal dari pantai selatan Cilacap. Kandungan hara K tanah pasir tersebut menurut Balai Penelitian Tanah (2005) termasuk pada harkat yang tinggi, yaitu 0,73 me%. Dalam hal ini hara K tersedia dalam tanah merupakan hara K yang terdapat di dalam larutan tanah ditambah hara yang terjerap di dalam koloid tanah. Pada pemberian biochar yang berasal dari limbah gergajian albasia dan jati, hara K tersedia dalam tanah pasir terlihat menurun dibandingkan kandungan hara K tanah pasir awal. Hal ini menunjukkan bahwa biochar dari gergajian albasia dan jati mampu menjerap hara K lebih kuat dalam komplek jerapan dibandingkan biochar dari gergajian bambu dan kelapa. Hara K terjerap dalam bentuk *inner-sphere complexe* (Sposito, 1984 cit Sparks, 1995), sehingga hara K berada pada komplek jerapan yang tidak mudah kembali ke dalam larutan tanah. Biochar bambu memberikan K tersedia tertinggi pada tanah pasir, karena berdasarkan analisis awal biochar ini mempunyai KTK paling rendah (Lampiran 2), sehingga hara K lebih banyak berada di dalam larutan tanah dan tersedia bagi tanaman.

Penambahan beberapa macam biochar dari limbah gergajian pada tanah pasir pantai memberikan N tersedia ($N\text{-}NH_4$) yang tidak berbeda. Hal tersebut menujukkan bahwa selama inkubasi belum terjadi mineralisasi bahan organik secara intensif, sehingga belum terjadi perbedaan N tersedia pada penambahan berbagai macam biochar. Menurut Latuponu (2013), sifat khas biochar adalah tahan terhadap perombakan mikroorganisme. Hasil analisis awal tanah pasir memiliki kandungan $N\text{-}NH_4$ tersedia pada harkat yang tinggi, yaitu 8,3 me% (Lampiran 1), sehingga atas dasar Tabel 1 di atas dapat diketahui bahwa penambahan biochar menurunkan N tersedia pada tanah pasir selama inkubasi. Hal ini menunjukkan selama inkubasi seperti halnya kation K, kation $N\text{-}NH_4$ banyak terjerap dalam komplek jerapan koloid organik dari biochar. Tanah dengan kandungan biochar tinggi mampu menjaga ketersediaan kation basa (Lima *et al*, 2002), sehingga mampu mengurangi kehilangan N akibat pelindian (Lehmann *et al*, 2003).

Macam biochar dari limbah gergajian tidak memberikan perbedaan pH pada tanah pasir pantai selama masa inkubasi. Tanah pasir pantai setelah diberi berbagai macam biochar mempunyai pH 7,52 – 7,58, sedangkan hasil analisis awal tanah pasir pantai yang digunakan bersifat alkalis dengan pH 7,41. Hal tersebut menunjukkan bahwa pemberian biochar cenderung dapat meningkatkan pH tanah pasir pantai inkubasi. Biochar secara nyata meningkatkan pH, KTK, dan mempengaruhi retensi hara di dalam tanah (Liang *et al*, 2006). Pemberian biochar sebagai amelioran tanah selain meningkatkan hara N, juga meningkatkan pH tanah (Zhang *et al*, 2012).

Sifat kimia biochar selain dipengaruhi oleh bahan baku, juga dipengaruhi oleh suhu pirolisis (Latuponu, 2013). Pada percobaan ini, pirolisis pada suhu 400 ^{0}C dengan lama pirolisis 2, 4, dan 6 jam tidak memberikan perbedaan nilai KTK, K tersedia, dan pH pada tanah pasir inkubasi. Biochar yang dihasilkan pada suhu 350-450 ^{0}C mempunyai sifat kimia yang lebih baik, dibandingkan dengan biochar yang dihasilkan pada suhu yang lebih rendah atau lebih tinggi dari kisaran suhu tersebut (Lehmann, 2007). Biochar yang dihasilkan dengan pirolisis pada suhu 400 ^{0}C dengan lama waktu 4 jam memberikan hara $N\text{-}NH_4$ tersedia lebih besar dibandingan lama pirolisis 2 dan 6 jam.

Atas dasar hasil Percobaan I, macam biochar dari limbah gergajian albasia dipilih sebagai bahan percobaan berikutnya. Pemilihan tersebut disamping didasarkan atas pertimbangan sifat kimia biochar yang dihasilkan, juga dipertimbangkan bahwa limbah

gergajian albasia banyak didapat di daerah Banyumas. Biochar dari limbah gergajian albasia mempunyai nilai KTK lebih tinggi dan mampu menjerap hara K lebih baik dibandingkan biochar dari limbah gergajian yang lain.

B. Percobaan II : mendapatkan komposisi campuran biochar dan kompos yang baik

Tabel 2 menunjukkan bahwa, pemberian berbagai variasi komposisi bahan organik campuran biochar limbah albasia dengan kompos kacang tanah (CBK) berpengaruh terhadap nilai KTK, hara K tersedia, hara N tersedia, pH H_2O, dan DHL tanah pasir pantai setelah diinkubasi selama satu bulan. Bahan organik CBK yang ditambahkan ke dalam tanah pasir pantai sejumlah 40 ton/ha, setara dengan 1,25% bobot tanah pasir.

Tabel 2. Pengaruh pemberian bahan organik BAK sifat kimia tanah pasir pantai

Perlakuan	Komposisi		Vaiabel Pengamatan				
	Biochar (g/10kg)	Kompos (g/10 kg)	KTK (me%)	K tersedia (me%)	N tersedia (ppm)	pH H2O	DHL (µS)
K0	0	0	3,195 a	0,989 a	1,103 a	7,41 a	745,25 a
K1	0	125	4,451 b	1,428 d	10,057 c	7,57 a	1048,00 c
K2	25	100	3,948 b	1,345 c	8,877 c	7,51 a	921,75 bc
K3	50	75	4,162 b	1,357 c	5,027 b	7,61 a	1058,25 c
K4	75	50	4,611 b	1,242 b	5,890 b	7,70 ab	844,75 ab
K5	100	25	4,200 b	1,229 b	2,060 a	7,74 ab	919,00 bc
K6	125	0	4,210 b	1,179 b	1,767 a	7,93 b	740,75 a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf kecil sama pada kolom yang sama tidak berbeda dengan uji BNT 5%.

Pemberian bahan organik CBK berpengaruh meningkatkan KTK tanah pasir pantai dibandingkan dengan kontrol tanpa pemberian. Akan tetapi, tidak terdapat perbedaan nilai KTK pada berbagai komposisi CBK yang diberikan. Hal ini menujukkan bahwa sampai dengan masa ikubasi satu bulan, baik biochar maupun kompos legum memberikan kontribusi yang sama pada peningkatan KTK tanah pasir pantai. Bahan organik CBK sebesar 1,25% bobot tanah, dapat meningkatkan KTK tanah pasir rata-rata sebesar 1,07 me% atau sebesar 33,45% dibandingkan tanpa pemberian. Pemberian bahan organik CBK

belum bisa meningkatkan KTK tanah pasir sampai harkat yang lebih baik, akan tetapi peningkatan KTK tanah pasir ini mempunyai makna yang sangat penting. Menurut Ismail (2009), setiap peningkatan KTK sebesar 1 me% setara dengan daya sangga atau penyimpan kation 585 kg K/ha atau 300 kg N/ha.

Bahan organik CBK mampu meningkatkan hara K tersedia dan N-NH_4 tersedia pada tanah pasir pantai. Tabel 2 menunjukkan peningkatan K tersedia dan N-NH_4 akan semakin besar dengan semakin banyak jumlah komposisi kompos yang ada pada bahan organik CBK. Hal ini menunjukkan bahwa kompos kacang tanah lebih berperan dibandingkan biochar dalam meningkatkan hara K dan N tersedia pada tanah pasir pantai. Hasil analisis yang dilakukan Permatasari (2014) menunjukkan bahwa, kompos kacang tanah mengandung N dan K tersedia yang tinggi, sehingga mampu meningkatkan ketersediaan hara tersebut pada tanah pasir pantai.

Pemberian bahan organik CBK berpengaruh terhadap pH dan DHL tanah pasir pantai. Tabel 2 menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah komposisi biochar yang ada pada bahan organik CBK, pH tanah pasir inkubasi semakin meningkat. Hal tersebut mempertegas bahwa biochar berpengaruh meningkatkan pH tanah pasir. Peningkatan kesuburan tanah akibat penambahan biochar, antara lain disebabkan oleh meningkatnya pH, C-0rganik, dan kapasitas tanah menahan air (Kharua *et al*, 2011). Bahan organik CBK berpengaruh terhadap DHL tanah pasir pantai. Daya hantar listrik tanah pasir pantai semakin meningkat dengan semakin banyak jumlah komposisi kompos yang ada pada bahan organik CBK. Dekomposisi biomasa legum bahan kompos menghasilkan senyawa-senyawa organik yang dapat meningkatkan DHL larutan tanah, sehingga semakin banyak kompos legum yang ditambahkan, DHL tanah akan semakin meningkat.

Atas dasar hasil Percobaan II, dengan membandingkan perlakuan K1 dengan K6, diketahui bahwa kompos legum mempunyai kemampuan lebih baik dibandingkan biochar gergajian albasia sebagai pembenah tanah pasir pantai dalam memperbaiki hara N dan K tersedia, tetapi mempunyai kontribusi yang sama pada peningkatan nilai KTKnya. Mengingat biochar mempunyai kapasitas yang besar dalam menyimpan lengas tanah dan mengurangi daya lulus air, maka biochar bisa digunakan sebagai bahan pembenah tanah pasir pantai dicampur bersama kompos. Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian bahan organik CBK dengan komposisi 25 g biochar dan 100 g kompos, atau setara dengan 0,25%

biochar dan 1% kompos dari bobot tanah, memberikan komposisi yang baik untuk memperbaiki sifat kimia tanah pasir pantai. Pada komposisi tersebut, pengaruh pemberian bahan organik CBK terhadap sifat kimia tanah tidak berbeda dengan pemberian bahan organik dari kompos saja, kecuali ketersediaan hara K. Penggunaan bahan organik CBK ini akan dapat meningkatkan daya sangga hara dan lengas tanah pasir pantai, sehingga dapat mengurangi kehilangan hara akibat pelindian pada musim hujan.

KESIMPULAN

Terbatas pada kondisi bahan dan tempat percobaan yang ada, atas dasar hasil dua percobaan di atas dapat disimpulkan :

1. Biochar limbah gergajian albasia mempunyai sifat kimia lebih baik dibandingkan biochar dari limbah gergajian yang lain, yaitu mempunyai nilai KTK lebih tinggi dan mampu menjerap hara K lebih baik. Gergajian albasia merupakan limbah pertanian yang banyak terdapat di Banyumas.
2. Bahan organik CBK dengan komposisi 0,25% biochar dan 1% kompos dari bobot tanah, dapat meningkatkan daya sangga hara dan lengas tanah pasir pantai, sehingga dapat digunakan sebagai pembenah tanah pada musim hujan.

DAFTAR PUSTAKA

Balai Penelitian Tanah, 2005. *Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian, Bogor. 136 p

Busscher, W.J, J.M. Novak, and E.D. Evan, 2010. Influence of Pecan Biochar on Physical Properties of Norfolk Loamy Sand. *Soil Sci. 175(1) : 10-14*

FAO, 1984. *Fertilizer and Plant Nutrition Guide.* United Nation, Rome. 176 p

Ismail, 2008. Potensi Batu Beku, Kalsit dan Campurannya Sebagai Amelioran pada Tanah Lempung Aktivitas Rendah. *Diertasi*. UGM Yogyakarta

Kertonegoro, B.D., 2003. Pengembangan Budidaya Tanaman Sayuran dan Hortikultura pada Lahan Pasir Pantai : Sebuah Model Spesifik dari D.I. Yogyaklarta. *Agr. UMY* XI (2) : 67 – 75

Karhua, H., T. Mattilab, I. Bregstroma, and K. Regina, 2012. Biochar Addition to Agricultural Soil Increased CH_4 Uptake and Water Holding Capacity. *Elsevier J Agric. Ecosys. & Environ.* 140 : 309 - 313

Latuponu, H., 2013. Pemanfaatan Biochar Limbah Sagu untuk Meningkatkan Ketersediaan N, P, K Stok Karbon Tanah dan Hasil Tanaman Jagung di Ultisol. *Disertasi*. Program Pasca Sarjana UGM, Yogyakarta. 214 h

Lehmann, J., J.P. da Silva, C. Steiner, T. Nehls, W. Zech, and B. Glaser, 2003. Nutrient Availability and Leaching in an archaelogical Anthrosol and a Ferrasol of the Central Amazon Basin : Fertilizer, Manure and charcoal Amendment. *Plant Soil* 249 : 343 – 357

Lehmann, J., 2007. Bio-energy in the Black. *Front.Ecol.Environ* 5(7) : 381 – 387

Liang, B., J. Lehmann, D. Solomon, J. Kinyangi, J. Grossman, B. O'Neill, J.O. Skjemstad, J. Theis, F.J. Luizao, J. Petersen, and E.G. Neves, 2006. Black Carbon Increases Cation Exchange Capacity in Soils. *Front. Ecol. Environ.* 5(7) : 381 – 387

Lima, H.N., C.E.R. Schaefer, J.W.V. Mello, R.J. Gilkes, and J.C. Ker, 2002. Pedogenesis and Pre-Colombian Lanf Use of "Terra Preta Anthrosols"of Western amazonia. *Geoderma* 110 : 1 - 17

Marcussi, F.F.N., R.L.V. Boas, L.J.G. de Godoy, and R. Goto, 2004. Macronutrient Accumulation and Partioning in Fertigated Sweet Pepper Plants. *Sci.Gri*. 6(1) : 62 – 68.

Novak, J.M., W.J. Busscher, and D.W. Watts, 2012. Biochar Impaction Soil-Moisture Storage an Ultisol and Two Aridisols. *Soil Sci.* 177(5) : 310-320

Permatasari, D., 2015. Kajian Pertumbuhan, Hasil, Mutu Hasil Bawang Merah pada Pemberian Prosentase Takaran (Urea + SP_{36}) dan takaran Pupuk Organik Cair di Tanah Pasir Pantai. Skripsi. Fak. Pertanian UNSOED, Purwokerto. 68 h

Purwantono, A.S.D., D. Indradewa, P. Sudira, and B.D. Kertonegoro, 2011. Effect of Poultry Manure and Vertisols Matter on Availability and Leaching of Macronutrients in Coastal Sandy Soil. *J. Trop. Soils* 16(1) : 17 – 24

Purwantono, A.S.D. dan E. Rokhminarsi, 2013. Rekayasa Pupuk Organik Diperkaya Hara N dan K untuk Budidaya Cabai lahan Pasir Pantai pada Musim Hujan. *Laporan Penelitian.* Fak. Pertanian UNSOED Purwokerto

Revell, K.T., R.O. Maguire, and F.A. Agblevor, 2012. Field Trials with Poultry Litter Biochar and Its Effect on Forages, Green Peppers, and Soil Properties. *Soil Sci*. 177(10) : 573-575

Sparks, D.L., 1995. *Environmental Soil Chemistry*. Academic Press. San Diego California, 267 p.

Tim FP-UGM, 2002. *Aplikasi Unit Percontohan Agribisnis Terpadu di Lahan Pantai*. Propinsi DIY Kerjasama FP-UGM dengan Dinas Pertanian Tanaman Pangan Prop. DIY, Tim FP-UGM, Yogayakarta. 118 p

Wubs, A.M., E. Heuvelink, and L.F.M. Marcelis, 2009. Abortion of Reproductive organs in Sweet Pepper (*Capsicum annuum* L.) : A Review. *J. Hort. Sci. & Biotech.* 84(5) : 467 – 475.

Zhang, A., R, Bian, G. Pan, L. Cui, Q. Hussain, L. Li, J. Zheng, X. Zhang, X. Han, and X. Yu, 2012. Effects of Biochar Amendment on Soil Quqlity, Crop Yield and Green House Gas Emission in A Chinese Rice Paddy : A Field Study of 2 Consecutive Rice Growing Cyclues. *Elsevier J. Field Crops Research* 127 : 152 – 160

Lampiran 1. Sifat kimia tanah pasir pantai

Parameter	Satuan	Nilai Hasil Pengukuran	Kriteria (BPT, 2005)	Metode
Karbon Organik	%	0,081	sangat rendah	Kolorimetri
Nitrogen total	%	0,016	rendah	Kjeldahl
C/N ratio		5,1	sangat rendah	Kalkulasi
Bahan organik	%	0,140	sangat rendah	Konversi
pH H_2O		7,41	netral	Elektrometri
DHL	uS/cm	226	sangat rendah	Elektrometri
P_2O_5 total	%	0,115	sangat tinggi	Kolorimetri
K_2O total	%	0,114	sangat tinggi	Flamefotometri
N-NH_4	Ppm	8,34	tinggi	Destilasi
N-NO_3		9,93	sedang	Destilasi
P_2O_5 tersedia	Ppm	3,566	rendah	Kolorimetri
K_2O tersedia	me %	1,653	sangat tinggi	Flamefotometri
KPK	me %	3,20	rendah	Destilasi
Fe tersedia	Ppm	10,036	sangat tinggi	A A S
Cu tersedia	Ppm	0,075	sangat rendah	A A S
Zn tersedia	Ppm	tu	sangat rendah	A A S

Lampiran 2. Nilai KTK berapa macam biochar limbah gergajian pada suhu pirolisis 400 ^{0}C dengan lama waktu 4 jam

Macam Gergajian	KTK (me%)
Kelapa	15,87
Bambu	7,97
Jati	13,96
Albasia	17,99

ANALISIS VARIABEL YANG BERPENGARUH TERHADAP KEDALAMAN GERUSAN DI BAHU JALAN

Oleh

Sanidhya Nika Purnomo, Wahyu Widiyanto, Purwanto Bekti Santosa, Eva Wahyu Indriyati, Nurohman, Taftazani Tri Kusuma Yuni Aji

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Jenderal Soedirman

sanidhyanika_purnomo@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui variabel-variabel yang berpengaruh terhadap kedalaman gerusan di bahu jalan. Pada penelitian ini dianalisis 3 buah variabel yang diperkirakan memiliki pengaruh besar pada kedalaman gerusan di bahu jalan. Variabel-variabel tersebut adalah kemiringan melintang jalan, kemiringan memanjang jalan, dan diameter lolos saringan 50% (D_{50}). Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa kemiringan melintang jalan memiliki pengaruh terbesar kepada kedalaman gerusan di bahu jalan, disusul dengan kemiringan memanjang jalan, dan D_{50}.

ABSTRACT

The aim of this study is to analyze variables affecting the scouring depth of shoulder road. There are 3 variables analyzed in this research that expected having influence on the scouring depth. Those are cross slope, longitudinal slope, and sieve diameter 50% (D_{50}). Result of this study shows that cross slope is the most influent variables among them, followed by longitudinal slope, and D_{50}.

PENDAHULUAN

Jalan merupakan salah satu prasarana transportasi dalam upaya peningkatan kesejahteraan masyarakat. Akses ekonomi, pangan, dan kesehatan akan terhambat jika prasarana jalan di sebuah daerah kurang baik. Salah satu visi pemerintah adalah membangun Indonesia dari pinggiran dalam kerangka NKRI dengan cara mengalokasikan dana yang lebih besar untuk memperkuat pembangunan daerah dan desa, dimana prioritas yang terkait dengan pembangunan perdesaan adalah pembangunan dan pemeliharaan jalan desa antar permukiman ke wilayah pertanian dan prasarana kesehatan desa (http://apbnnews.com/kawal-apbn/rincian-dana-desa-apbnp-2015/, 2015). Kerusakan badan jalan yang sering ditemui adalah adanya retak dan hancurnya perkerasan di bagian

tepi jalan akibat adanya gerusan lokal di bahu jalan. Gerusan lokal di bahu jalan mengakibatkan hilangnya dukungan bahu jalan terhadap perkerasan jalan, sehingga jika pada bagian jalan tersebut menerima beban kendaraan yang cukup berat, maka akan mengakibatkan perkerasan jalan di bagian tersebut retak dan rusak.

Beberapa peneliti dan lembaga telah mempublikasikan mengenai gerusan lokal dan penanganan terhadap gerusan di bahu jalan. Tafarojnoruz et.al (2010) mempublikasikan mengenai kondisi-kondisi yang dibutuhkan untuk mendapatkan kedalaman gerusan lokal maksimum pada pilar yang berbentuk lingkaran. Tafarojnoruz et.al (2010) menyatakan bahwa gradasi sedimen, intensitas aliran, diameter sedimen, kedalaman muka air, dan viskositas zat cair akan mempengaruhi kedalaman maksimum gerusan lokal di pilar yang berbentuk lingkaran. Melville (2008), juga telah menuliskan mengenai kondisi fisik gerusan lokal pada pilar jembatan. Singh (2012) mempublikasikan mengenai gerusan lokal pada sekitar pilar yang berbentuk lingkaran di saluran terbuka, dimana angka Froude berhubungan dengan kedalaman gerusan. Beberapa publikasi dan aturan juga telah dibuat untuk mengatasi gerusan di bahu jalan. NSW Office of Environment & Heritage (2012) menuliskan cara pemeliharaan erosi dan sedimentasi jalan yang tidak diperkeras. Department of Infrastructure, Energy, and Resources Tasmania (2010), memberikan petunjuk mengenai pemeliharaan perkerasan dan bahu jalan. Di Indonesia, Departemen Pekerjaan Umum (2011) juga telah memberikan tata cara pemeliharaan dan penilikan jalan.

Meskipun beberapa peneliti dan lembaga telah mempublikasikan penelitian mengenai gerusan lokal dan penanganan gerusan di bahu jalan, namun belum ada penelitian mengenai faktor-faktor yang berpengaruh terhadap gerusan di bahu jalan. Publikasi ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai faktor dominan yang berpengaruh terhadap kedalaman gerusan di bahu jalan.

METODE PENELITIAN

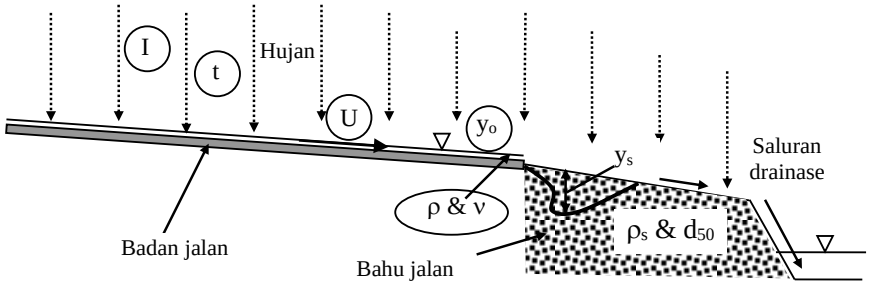
a. Variabel gerusan di bahu jalan

Sanidhya (2014) menyatakan bahwa gerusan di bahu jalan memiliki beberapa fungsi yang berpengaruh terhadap kedalaman gerusan di bahu jalan. Variabel-variabel yang nantinya akan mempengaruhi gerusan lokal di bahu jalan merupakan fungsi dari beberapa

parameter, dan dapat dituliskan dalam Persamaan 1.

$$y_s = f(I, t, \square, \square_s, d_{50}, \square, U, y_o, g) \quad (1)$$

Dengan I = intensitas hujan, t = durasi hujan, $\square\square$= rapat massa air, $\square_s$ = rapat massa sedimen/tanah, $\square\square$= kekentalan kinematik air, U = kecepatan aliran rata-rata, y_o= kedalaman run-off, dan d_{50} = diameter butiran sedimen. Kemiringan memanjang dan melintang menentukan kuantitas kecepatan (U) seperti terdapat dalam rumus Manning atau Chezy yang umum dipakai pada saluran terbuka. Oleh karena itu pada studi ini, kedua jenis kemiringan tersebut dijadikan variabel yang akan dianalisis. Secara skematis, parameter-parameter dari gerusan lokal di bahu jalan dapat digambarkan dengan sketsa, seperti tampak pada Gambar 1.



Sumber: Sanidhya, 2014

Gambar 1. Ilustrasi parameter yang berpengaruh terhadap gerusan di bahu jalan

b. Waktu dan Lokasi Penelitian

Pengambilan data lapangan penelitian dilakukan pada bulan Mei s.d. Juni tahun 2015, di sepanjang jalan nasional lintas Purwokerto hingga Pejagan, Brebes. Pejagan merupakan titik akhir pengambilan data karena pada lokasi ini jalan raya bersambung dengan jalan tol Kanci-Pejagan. Pengambilan data hanya dilakukan di jalan beraspal yang memiliki bahu jalan berupa tanah (tidak diperkeras). Selanjutnya, data primer yang diambil di lapangan diuji di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Jenderal Soedirman pada bulan Juli 2015. Titik-titik lokasi pengambilan data lapangan ditampilkan pada Gambar 2.

Gambar 2. Titik lokasi pengambilan data lapangan

c. Peralatan yang Digunakan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian adalah peralatan yang digunakan untuk pengambilan data di lapangan, dan peralatan yang digunakan untuk pengujian di laboratorium. Peralatan pengambilan data lapangan berupa cetok yang digunakan untuk mengambil sampel tanah bahu jalan raya; selang water pass yang digunakan untuk mengukur kemiringan memanjang dan melintang jalan; GPS untuk mengetahui koordinat lokasi pengambilan sampel; meteran dan mistar ukur, untuk mengukur panjang, lebar, dan kedalaman gerusan; serta *container box* yang digunakan untuk membawa sampel tanah dari bahu jalan raya. Sedangkan peralatan yang digunakan untuk pengujian di laboratorium adalah oven yang digunakan untuk mengeringkan benda uji tanah; cawan yang digunakan untuk meletakkan benda uji; timbangan yang digunakan untuk menimbang benda uji; ayakan yang digunakan untuk mengetahui gradasi butiran tanah; serta hidrometer yang digunakan untuk mengetahui gradasi butiran tanah halus.

d. Teknik Analisis Data

Penelitian mengenai variabel yang berpengaruh pada kedalaman gerusan di bahu jalan merupakan penelitian dengan pengambilan data primer yang kemudian diuji di laboratorium. Data-data yang diambil di lapangan dan hasil pengujian laboratorium, selanjutnya dianalisis dengan menggunakan analisis regresi linier multivariat. Pada penelitian ini, dilakukan analisis regresi linier multivariat dengan 2 variabel dan 3 variabel. Hasil analisis regresi linier multivariat tersebut kemudian dianalisis lebih lanjut untuk

melihat variabel yang paling berpengaruh terhadap kedalaman gerusan di bahu jalan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis data yang dilakukan untuk mengetahui variabel yang berpengaruh pada kedalaman gerusan di bahu jalan adalah dengan menggunakan Persamaan 1. Data hasil pengambilan data primer di lapangan dan pengujian data di laboratorium selanjutnya dianalisis dengan menggunakan pendekatan regresi linier berganda (multivariat). Penggunaan analisis regresi multivariat ini digunakan karena menurut Persamaan 1, terdapat beberapa variabel yang berpengaruh terhadap kedalaman gerusan di bahu jalan, sehingga perlu diteliti mengenai variabel yang paling berpengaruh terhadap kedalaman gerusan di bahu jalan.

a. Analisis Regresi Linier Multivariat

Menurut Johnson dan Wichern (2007) dalam Sumaya (2014), model regresi multivariat adalah model regresi linier dengan lebih dari satu variabel respon (Y) yang saling berkorelasi dengan satu atau lebih variabel prediktor (X). Menurut Sawyer (2010) dalam Sumaya (2014), apabila terdapat variabel respon berjumlah *q* yaitu Y_1, Y_2, ..., Y_q dan variabel prediktor berjumlah *p* yaitu X_1, X_2, ..., X_p, maka model regresi multivariat *q* respon sebagai berikut:

$Y_1 = \square_{01} + \square_{11}X_1 + \square_{21}X_2 + \ldots + \square_{p1}X_p + \square_1$

$Y_2 = \square_{02} + \square_{12}X_1 + \square_{22}X_2 + \ldots + \square_{p2}X_p + \square_2$

...

$Y_q = \square_{0q} + \square_{1q}X_1 + \square_{2q}X_2 + \ldots + \square_{pq}X_p + \square_q$

Sehingga menurut Mardianto (2013), model regresi multivariat yang terdiri atas q model linear, secara simultan dapat ditunjukkan secara matriks dalam Persamaan 2.

$$Y_{(nxq)} = \square_{(p+1)\,xq} X_{n\,x\,(p+1)} + \square_{(n\,x\,q)} \qquad (2)$$

dimana $E(\square_{(q)}) = 0$ dan $cov\,(\square_{(q)}, \square_{(q)}) = \square_{qq}I$

b. Data Lapangan dan Hasil Uji Laboratorium

Data primer adalah data yang diambil langsung dari lapangan. Pada penelitian variabel yang berpengaruh pada kedalaman gerusan di bahu jalan, pengambilan data primer meliputi data kedalaman, lebar, dan panjang gerusan di bahu jalan, kemiringan memanjang dan melintang jalan, serta tanah yang berasal dari bahu jalan. Data yang telah diambil di lapangan, selanjutnya diuji di laboratorium untuk mengetahui berat jenis tanah serta gradasi butiran yang diambil di lapangan. Data-data primer yang telah diambil di lapangan

dan telah diuji di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Jenderal Soedirman ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data lapangan dan hasil uji laboratorium

Lokasi	No	Kedalaman Gerusan (cm)	Lebar Gerusan (cm)	D50 (mm)	Kedalaman Gerusan (mm)	Lebar Gerusan (mm)	Kemiringan Melintang Jalan	Kemiringan Memanjang Jalan	D50 (mm)
Purwokerto - Bumiayu	1	21	52	0.3	210	520	1.21%	6.90%	0.3
	2	5	23	0.26	50	230	0.54%	2.43%	0.26
	3	9	50	0.23	90	500	1.29%	0.11%	0.23
	4	19	72	0.38	190	720	1.53%	2.65%	0.38
	5	14	46	0.39	140	460	0.30%	0.71%	0.39
	6	15	50	0.27	150	500	0.17%	0.31%	0.27
	7	17	73	0.24	170	730	0.60%	5.44%	0.24
	8	20	40	0.78	200	400	1.61%	2.45%	0.78
	9	13	51	0.27	130	510	0.08%	5.87%	0.27
	10	13	40	0.37	130	400	1.38%	3.40%	0.37
	11	13	60	0.27	130	600	1.39%	5.40%	0.27
	12	13	25	0.23	130	250	1.82%	5.69%	0.23
	13	23	50	0.27	230	500	2.00%	2.93%	0.27
Bumiayu - Pejagan	14	26	68	0.65	260	680	0.30%	3.68%	0.65
	15	15	50	0.48	150	500	0.15%	5.10%	0.48
	16	6	50	0.3	60	500	2.09%	4.87%	0.3
	17	13	25	0.29	130	250	1.25%	3.68%	0.29
	18	16	40	0.45	160	400	2.97%	0.67%	0.45
	19	14	53	0.3	140	530	0.46%	0.07%	0.3
	20	7	60	0.31	70	600	0.62%	0.81%	0.31
	21	9	50	0.32	90	500	1.85%	0.95%	0.32
	22	8	40	0.22	80	400	0.17%	0.17%	0.22
	23	14	50	0.28	140	500	0.22%	1.08%	0.28
	24	27	35	0.21	270	350	3.57%	0.95%	0.21
	25	5	70	0.25	50	700	2.17%	1.78%	0.25
	26	27	35	0.38	270	350	0.14%	5.92%	0.38

(Taftazani, 2015, dam Nurohman, 2015)

c. Hasil Analisis Regresi Linier Multivariat dengan 2 variabel

Berdasarkan pengambilan data lapangan dan data uji di laboratorium, terdapat 3 variabel yang dapat dikaitkan dengan kedalaman gerusan di bahu jalan. Ketiga variabel yang berpengaruh terhadap gerusan di bahu jalan adalah kemiringan melintang jalan, kemiringan memanjang jalan, dan diameter butiran lolos 50 persen (D_{50}). Analisis regresi linier multivariat dengan 2 variabel dilakukan dengan membuat analisis untuk setiap 2 variabel, kemudian ditinjau *output* regresi yang dihasilkan.

Analisis regresi linier multivariat untuk pengaruh kemiringan melintang jalan dan D_{50} terhadap kedalaman gerusan di bahu jalan

Koefisien regresi hasil analisis regresi linier multivariat untuk pengaruh kemiringan melintang jalan dan D_{50} terhadap kedalaman gerusan di bahu jalan ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Koefisien regresi pengaruh kemiringan melintang jalan dan D_{50} terhadap kedalaman gerusan di bahu jalan

	Coefficients	*Standard Error*	*t Stat*	*P-value*	*Lower 95%*	*Upper 95%*
Intercept	0,00	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Kemiringan melintang jalan	2.042,05	1.227,13	1,66	0,11	-490,62	4.574,71
D_{50}	346,66	50,36	6,88	0,00	242,73	450,60

Berdasarkan Tabel 2, tampak bahwa persamaan yang dihasilkan dari pengaruh kemiringan melintang jalan (S_l) dan D_{50} akan menghasilkan Persamaan 3.

$$y_s = 2042{,}05 \times S_l + 346{,}66 \times D_{50} \quad (3)$$

Berdasarkan Persamaan 3, tampak bahwa jika dilihat dari pengaruh kemiringan melintang jalan dan D_{50}, maka kedalaman gerusan lebih dipengaruhi kemiringan melintang jalan, yang ditunjukkan dengan besarnya koefisien kemiringan melintang jalan yaitu sebesar 2042,05 dan koefisien untuk D_{50} adalah sebesar 346,66. Persamaan 3 memiliki *R* majemuk (*multiple R*) sebesar 0,92, koefisien determinasi (*square R* / R^2) sebesar 0,85, dan *adjusted R square* sebesar 0,8, dan *standard error* sebesar 64,85. Jumlah data yang digunakan sebanyak 26 buah.

Menurut Chaniago (2008) *Multiple R* (R majemuk) adalah suatu ukuran untuk mengukur tingkat (keeratan) hubungan linear antara variabel terikat dengan seluruh variabel bebas secara bersama-sama. Pada variabel yang lebih dari 1, nilai R yang lebih besar menunjukkan hubungan yang lebih kuat. Sedangkan *R Square* (R^2), yang sering disebut dengan koefisien determinasi, adalah mengukur kebaikan suai (*goodness of fit*) dari persamaan regresi, yaitu memberikan proporsi atau persentase variasi total dalam variabel terikat yang dijelaskan oleh variabel bebas. Nilai R^2 terletak antara 0 s.d. 1, dan kecocokan model dikatakan lebih baik jika R^2 semakin mendekati 1. *Adjusted R Square* adalah suatu sifat penting R^2, dimana nilainya merupakan fungsi yang tidak pernah menurun dari banyaknya variabel bebas yang ada dalam model. Oleh karena itu, untuk membandingkan dua R^2 dari dua model, harus diperhitungkan banyaknya variabel bebas yang ada dalam model, hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan "*adjusted R square*".

Analisis regresi linier multivariat untuk pengaruh kemiringan memanjang jalan dan D_{50} terhadap kedalaman gerusan di bahu jalan

Koefisien regresi hasil analisis regresi linier multivariat untuk pengaruh kemiringan memanjang (S_p) dan D_{50} terhadap kedalaman gerusan di bahu jalan tampak pada Tabel 3.

Tabel 3. Koefisien regresi pengaruh kemiringan memanjang jalan dan D50 terhadap kedalaman gerusan di bahu jalan

	Coefficients	*Standard Error*	*t Stat*	*P-value*	*Lower 95%*	*Upper 95%*
Intercept	0	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Kemiringan memanjang jalan	1.116,73	526,32	2,12	0,04	30,45	2.203,00
D_{50}	322,24	52,40	6,15	0,00	214,10	430,38

Dari Tabel 3, tampak bahwa pada kedalaman gerusan di bahu jalan, kemiringan memanjang jalan memiliki pengaruh yang lebih besar daripada D_{50}, hal ini ditunjukkan dari koefisien untuk kemiringan memanjang jalan adalah sebesar 1.116,73 sedangkan koefisien untuk D_{50} adalah sebesar 322,24. Persamaan yang dibentuk untuk kedalaman gerusan di bahu jalan akibat pengaruh kemiringan memanjang jalan dan D_{50} ditunjukkan pada Persamaan 4.

$$y_s = 1.116{,}73 \times S_p + 322{,}24 \times D_{50} \quad (4)$$

Persamaan 4 memiliki nilai R majemuk (*multiple R*) sebesar 0,93, koefisien determinasi (*square R* / R^2) sebesar 0,86, dan *adjusted R square* sebesar 0,81, dan *standard error* sebesar 62,85 dari 26 data.

Analisis regresi linier multivariat untuk pengaruh kemiringan melintang jalan dan kemiringan memanjang jalan terhadap kedalaman gerusan di bahu jalan

Berdasarkan Persamaan 3 dan Persamaan 4, tampak bahwa kemiringan melintang jalan dan kemiringan memanjang jalan memiliki pengaruh yang lebih dominan kepada kedalaman gerusan di bahu jalan, jika dibandingkan dengan D_{50}. Untuk itu perlu ditelaah lebih lanjut antara kemiringan melintang jalan dan kemiringan memanjang jalan terhadap kedalaman gerusan di bahu jalan. Hasil regresi linier multivariat kemiringan melintang jalan dan kemiringan memanjang jalan terhadap kedalaman gerusan di bahu jalan ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Koefisien regresi pengaruh kemiringan melintang jalan dan kemiringan memanjang jalan terhadap kedalaman gerusan di bahu jalan

	Coefficients	*Standard Error*	*t Stat*	*P-value*	*Lower 95%*	*Upper 95%*
Intercept	0	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Kemiringan Melintang Jalan	4.567,48	1.361,00	3,36	0,00	1.758,51	7.376,45
Kemiringan Memanjang Jalan	2.468,14	561,04	4,40	0,00	1.310,21	3.626,07

Berdasarkan Tabel 4 tampak bahwa kemiringan melintang jalan lebih dominan dibandingkan dengan kemiringan memanjang jalan. Hal tersebut tampak dari koefisien regresi untuk kemiringan melintang jalan adalah sebesar 4.567,48, sedangkan koefisien regresi untuk kemiringan memanjang jalan adalah sebesar 2.468,12. Untuk itu persamaan pengaruh kemiringan melintang jalan dan kemiringan memanjang jalan terhadap kedalaman gerusan di bahu jalan ditunjukkan pada Persamaan 5. Untuk persamaan 5, dari 26 data diperoleh *multiple* R = 0,87, R square = 0,75, adjusted R square = 0,70, dan standard error = 83,22.

$$y_s = 4.567{,}48 \times S_l + 2.468{,}144 \times S_p \qquad (5)$$

d. Hasil Analisis Regresi Linier Multivariat dengan 3 variabel

Melihat Persamaan 3 hingga Persamaan 5, tampak bahwa kedalaman gerusan di bahu jalan sangat dipengaruhi oleh kemiringan melintang jalan. Oleh sebab itu, perlu dilakukan analisis regresi linier multivariat yang lebih kompleks lagi, yaitu dengan membuat variabel bebas sebanyak 3 variabel yang berpengaruh kepada variabel kedalaman gerusan di bahu jalan. Hasil analisis regresi linier multivariat untuk 3 variabel kemiringan melintang jalan, kemiringan memanjang jalan, dan D_{50} tampak pada Tabel 5.

Tabel 5. Koefisien regresi pengaruh kemiringan melintang jalan, kemiringan memanjang jalan, dan D_{50} terhadap kedalaman gerusan di bahu jalan

	Coefficients	*Standard Error*	*t Stat*	*P-value*	*Lower 95 %*	*Upper 95%*
Intercept	0	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Kemiringan Melintang Jalan	1.817,56	1.160,07	1,57	0,13	-582,22	4.217,34
Kemiringan Memanjang Jalan	1.039,87	513,41	2,03	0,05	-22,19	2.101,94
D_{50}	275,02	59,14	4,65	0,00	152,69	397,35

Berdasarkan Tabel 5, pengaruh kemiringan melintang jalan memang sangat berpengaruh terhadap kedalaman gerusan di bahu jalan, disusul dengan kemiringan memanjang jalan dan D_{50}. Hal tersebut tampak dari koefisien regresi untuk kemiringan melintang jalan adalah sebesar 1.817,56, sedangkan koefisien regresi untuk kemiringan memanjang jalan adalah sebesar 1.039,87. Untuk itu persamaan kedalaman gerusan di bahu jalan akibat pengaruh kemiringan melintang jalan, kemiringan memanjang jalan, dan D_{50} ditunjukkan pada Persamaan 6.

$$y_s = 1.817{,}56 \times S_l + 1.039{,}87 \times S_p + 275{,}02 \times D_{50} \qquad (6)$$

Statistik regresi dari persamaan 6 menghasilkan multiple R = 0,93, R square = 0,87, adjusted R square = 0,82, standard error = 61,03, dengan jumlah obeservasi 26.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis regresi linier multivariat dengan mempertimbangkan 3 buah variabel, yaitu kemiringan melintang jalan, kemiringan memanjang jalan, dan D_{50}, maka variabel yang paling berpengaruh terhadap kedalaman gerusan di bahu jalan adalah kemiringan melintang jalan.

Sedangkan jika dilihat dari nilai R majemuk (*multiple R*), koefisien determinasi (*square R* / R^2), dan *adjusted R square*, terlihat bahwa Persamaan 6 memiliki statistik regresi yang lebih besar daripada persamaan yang lain. Untuk nilai *standard error* tampak bahwa Persamaan 6 memiliki nilai standar error yang lebih kecil dari Persamaan yang lain. Untuk itu, Persamaan 6 memiliki dinilai memiliki persamaan regresi yang lebih tepat dibandingkan persamaan yang lain.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian analisis variabel yang berpengaruh terhadap kedalaman gerusan di bahu jalan ini terselenggara berkat dana riset pemula, yang telah diselenggarakan oleh Universitas Jenderal Soedirman. Untuk itu diucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat yang telah menjembatani tim peneliti dalam pelaksanaan penelitian ini. Tak lupa juga ucapan terima kasih diberikan kepada Laboratorium Teknik Sipil Universitas Jenderal Soedirman, yang telah mengakomodasi pengujian sampel penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Chaniago, Junaidi, 2008, Memahami Output Regresi dari Excel, https://junaidichaniago.wordpress.com/2008/07/03/memahami-output-regresi-dari-excel/. Diakses pada 28 Oktober 2015

Department of Infrastructure, Energy, and Resources Tasmania, 2010, *Roadworks Specification, R43 - Pavement and Shoulder Maintenance*, Department of Infrastructure, Energy, and Resources, Tasmania

http://apbnnews.com/kawal-apbn/rincian-dana-desa-apbnp-2015/, Diakses pada 8 Oktober 2015

Mardianto, M. F. F., Wahyuningsih, N., 2013, Model Regresi Multivariat untuk Menentukan Tingkat Kesejahteraan Kabupaten dan Kota di Jawa Timur, Jurnal Sains dan Seni POMITS, 2(1): 1 – 6

Melville, Bruce, The Physics of Local Scour at Bridge Piers, *Fourth International Conference on Scour and Erosion*, K-2

NSW Office of Environment & Heritage, 2012, Erosion and Sediment Control on Unsealed Roads, Office of Environment and Heritage, Department of Premier and Cabinet

Nurohman, 2015, Analisis Data Lapangan Gerusan Di Bahu Jalan (Studi Kasus Jalan Nasional Purwokerto - Bumiayu Provinsi Jawa Tengah, Tugas Akhir, Universitas Jenderal Soedirman

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No: 13 / PRT / M / 2011, *Tata Cara Pemeliharaan dan Penilikan Jalan*, Kementerian Pekerjaan Umum, Jakarta

Sanidhya Nika Purnomo, Wahyu Widiyanto, 2014, Perencanaan Model Fisik Peristiwa Gerusan di Bahu Jalan Raya, *Prosiding Konferensi Nasional Teknik Sipil 8*, Institut Teknologi Nasional, Bandung, TR – 163

Singh, S. M., Maiti, P. R., 2012, Local Scouring Around a Circular Pier in Open Channel, *International Journal of Emerging Technology and Advance Engineering*, 2 (5): 454 – 458

Sumaya, 2014, Pemilihan Model Terbaik pada Analisis Regresi Linier Multivariat, Jurnal Mahasiswa Statistik, 2(6): 433 – 436

Tafarojnoruz, A., Gaudio, R., Grimaldi, C., Calomino, F., 2010, Required Condition to Achieve The Maximum Local Scour Depth at A Circular Pier, *XXXII Convegno Nazionale di Idraulica e Cosytuzioni Idrauliche*, Palermo

Taftazani Tri Kusuma Yuni Aji, 2015, Analisis Data Lapangan Gerusan di Bahu Jalan Ruas Jalan Raya Bumiayu – Pejagan, Tugas Akhir, Universitas Jenderal Soedirman

PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN CAISIM PADA BERBAGAI TEKNIK FERTIGASI DAN DOSIS PUPUK NITROGEN DENGAN BERBAGAI JENIS PEMBENAH TANAH DI LAHAN PASIR PANTAI

Oleh

Saparso dan Anung Slamet Dwi Purwanto

Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman

parso.fpunsoed@yahoo.co.id

ABSTRAK

Tanaman sayuran merupakan komoditas strategis di Indonesia. Agribisnis tanaman caisim sangat penting bagi masyarakat sebagai sumber pendapatan, sumber devisa dan sumber gizi bagi masyarakat. Konsumsi sayuran masyarakat Indonesia baru mencapai 53,3% dari rekomendasi FAO. Pengembangan produki sayuran ke lahan marginal seperti lahan pasir pantai dapat menjamin ketahanan pangan dan keamanan pangan di masa depan terutama komoditas sayuran. masih perlu dilengkapi dengan sistem produksi LEISA (Low Exetrnal Input for Sustainable Agriculture) berbasis Integrated Nutrient Management (INM), dengan teknologi spesifik lokasi. Penelitian bertujuan menentukan teknik fertigasi dan dosis nitrogen dan jenis pembenah tanah dalam sistem produksi tanaman caisim di lahan pasir pantai. Peneltian ini merupakan penelitian on-farm di lahan pasir pantai Jetis, Kecamatan Nusawungu, Kabupaten Cilacap dan dilaksanakan pada April-Oktober 2015. Kombinasi fertigasi dan dosis nitrogen tidak meningkatkan pertumbuhan tanaman minggu ke-3. Pembenah tanah campuran Vertisol dan pupuk kandang meningkatkan bobot segar caisim 89,5 persen. Peningkatan dosis nitrogen meningkatkan bobot segar hasil secara linier mengikuti persamaan Y_c = 11,1X+92,97. Teknik fertigasi per petak dengan dosis 270 kg N/ha pada pembenah tanah campuran memberikan bobot segar hasil tertinggi yaitu 129,4 g/tanaman.

***Kata kunci** : fertigasi, pengelolaan hara terpadu, caisim, lahan pasir pantai*

ABSTRACT

Vegetable plants is a strategic commodity in Indonesia. Agribusiness caisim plant is very important as a source of income, and a source of nutrition for the community. Indonesian community vegetable consumption reached only 53.3% of FAO recommendation. Development of marginal land to product vegetables such as coastal sandy land to ensure food security and food safety in the future, especially of vegetables. still need to be equipped with a system of production LEISA (Low Exetrnal Input for Sustainable Agriculture) based Integrated Nutrient Management (INM), with specific technology. The research aims to determine the fertigation technique and nitrogen dose and the type of soil pembenah in crop production systems on caisim in the coastal sandyland. This study is an on-farm research in the coastal sandy land of Jetis, District Nusawungu, Cilacap and held on from April to October 2015. Combinations of fertigation techniques and doses of nitrogen does not promote plant growth 3rd week. Mixture soil amendment of Vertisol and manure increased fresh weight caisim 89.5 percent. Fertigation techniques per plot at a dose of 270 kg N / ha on the mixture soil amendment give fresh weight of the ultimate

outcome, namely 129.4 g / plant. Increased doses of nitrogen increased fresh weight results in a linear manner to follow the equation Yc = 11,1X + 92.97.
Keywords: fertigation, integrated nutrient management, caisim, coastal sandy beach

PENDAHULUAN

Pemanfaatan potensi lahan pasir pantai yang mencapai 1.060.000 ha secara optimal dapat mengganti penyusutan lahan selama 41,2 tahun dan berdampak positif terhadap peningkatan produktivitas lahan maupun pengendalian lingkungan (erosi pasir) wilayah pesisir (Sukrisno *et al*., 2000; Kertonegoro, 2003). Pengembangan lahan pasir pantai dapat menjaga ketahanan pangan melalui kesinambungan produksi berbagai produk hortikultura seperti bawang merah kubis, cabai merah (Saparso, 2010) dengan mengembangkan sistem produksi berbasis sumberdaya lokal (Lemlit UGM, 2006). Pengembangan lahan pasir pantai yang marjinal, masih perawan dan belum tercemar bahan kimia memungkinkan diterapkan konsep Low External Input for Sustainable Agriculture (LEISA) melalui pertanian semiorganik (Salikin, 2003 berbasis inovasi teknologi (Adiyogo, 1999) dan spesifik lokasi guna menciptakan usaha pertanian yang efisien (Rahmanto, 2004). Dalam rangka meningkatkan produktivitas dan daya dukung lahan pasir pantai terhadap pengembangan agro-ekowisata bahari perlu dikembangkan lebih banyak jenis tanaman hortikultura yang dilengkapi dengan teknologi spesifik untuk masing-masing jenis tanaman.

Caisim merupakan sayuran mewah dan sebagian besar masih diproduksi di dataran tinggi yang pengembangannya sangat terbatas namun memiliki manfaat bagi kesehatan (BIP Irian Jaya, 2010) dan merupakan salah satu komoditas penting di masyarakat. Sekarang ini telah diproduksi varietas kubis bunga dataran rendah oleh PT Panah Merah yaitu PM126F dan diharapkan dapat menjadi produk unggulan khas lahan pasir pantai.

Wilayah pesisir pantai merupakan wilayah pengembangan pertanian terpadu antara pertanian dan peternakan (ayam, kambing dan sapi) sebagai "rajakaya", simbul status sosial. Pupuk nitrogen sintetik seperti Urea, ZA dan KNO_3 selain berpengaruh kurang terhadap kesuburan tanah juga harganya semakin meningkat dari waktu ke waktu. Oleh karena itu masih perlu dikaji teknologi sistem produksi semiorganik yang efisien dalam penerapan berbagai jenis bahan tersebut.

Percobaan Saparso (2009) menunjukkan tanaman kubis dapat menghasilkan krop mencapai 61,3 $t.ha^{-1}$ dengan pemberian bahan pembenah tanah lengkap berupa tanah lempung,

pupuk kandang, mulsa jerami 5 t.ha^{-1} dengan dosis pemupukan 161 kg N.ha^{-1}. Penelitian pada media tanah Ultisol menunjukkan bahwa pengurangan dosis pupuk nitrogen secara linier menurunkan produktivitas kubis bunga PM126F dengan produktivitas 305,4 g per tanaman (Ariestyawan, 2009). Produktivitas ini masih lebih rendah daripada potensi hasil yaitu 1,5 kg per kubis bunga (PT Panah Merah, 2010). Penerapan konsep Pengelolaan Hara Terpadu, PHT (**INM, Integrated Nutrient Management**) dalam penelitian Saparso (2010) menunjukkan bahwa kubis bunga PM126F terbukti dapat memberikan hasil dengan baik di lahan pasir pantai di musim hujan. Jenis pupuk kandang ayam meningkatkan pertumbuhan awal dalam hal jumlah daun minggu ke-6 tetapi tidak mampu meningkatkan hasil crude segar. Hasil crude tertinggi dari pupuk kandang sapi 9,92 t/ha. Pemberian pupuk N dari campuran urea dan ZA memberikan hasil crude tertinggi yaitu 9,14 t/ha, sedangkan pupuk urea dan KNO3 memberikan hasil tidak berbeda, berturut-turut memberikan hasil 7,58 t/ha dan 6,97 t/ha. Dosis pupuk N berpengaruh secara linier terhadap jumlah daun minggu ke-6 mengikuti persamaan Y = 0,863x + 15,24; R^2 = 0,999 dan hasil drude sesuai persamaan y = 2,062x + 3,772;R^2 = 0,998 dengan hasil maksimum 9,92 t/ha.

Kandungan lengas tanah yang rendah menyebabkan suhu udara meningkat sampai 39,93 ^oC dan kelembaban udara rendah yaitu 50,18% pada jam 13.00-14.00 (Saparso, 2003) sehingga dapat meningkatkan pelindian nitrogen yang berakibat menurunkan efisiensi pemupukan nitrogen. Penelitian Saparso (2010) menunjukkan bahwa pemupukan nitrogen pada tanaman kubis bunga sampai dosis 300 kg.ha^{-1} masih bersifat linier dan tidak efisien akibat belum optimalnya fungsi bahan organik sebagai penjerap nitrogen dan tingginya pelindian nitrogen.

Indonesia memiliki lahan bertanah Vertisol ,emcapai 1.800.000 ha yang me;iputi 0,9 persen wilayah Indonesia (Dudal dan Supraptohardjo, 1957). Menurut Dixon dkk., (1999) tanah Vertisol me,iliki KPK mencapai 377 meq/100 g. Kajian kontribusi pupuk kandang sebagai penjerap nitrogen melalui modifikasi campuran pembenah tanah Vertisol dengan berbagai pupuk kandang ayam dan sapi dan metode aplikasi yang efektif masih diperlukan untuk meningkatkan efisiensi nirogen dalam sistem produksi semiorganik tanaman kubis bunga di lahan pasir pantai.

Penelitian bertujuan menentukan teknik fertigasi dan dosis nitrogen serta jenis pembenah tanah optimum dalam sistem produksi tanaman caisim di lahan pasir pantai.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian on-farm di lahan pasir pantai Jetis, Kecamatan Nusawungu, Kabupaten Cilacap. Penelitian telah dilaksanakan pada April-Oktober 2015 Percobaan dilaksanakan mempergunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap faktorial 3 x 4 x 3 dengan rancangan Petak Terbagi (Split-plot). Kombinasi teknik fertigasi (F) dengan dosis nitrogen (D) disusun sebagai petak utama. Jenis pembenah tanah disusun sebagai Anak petak. Faktor metode aplikasi fertigasi (F) terdiri atas 3 aras, yaitu: F_0= kocor per tanaman, F_1= kocor petakan, F_2= sprinker. Faktor dosis pupuk nitrogen (D) terdiri atas 3 aras yaitu: D_0= 90 kg N/ha , D_1 = 180 kg N/ha , D_2 =270 kg N/ha. Faktor jenis pembenah tanah (J) terdiri atas 3 aras: J_0= tanpa pembenah, J_1= Vertisol, J_2= campuran pupuk kandang ayam : sapi = 1 : 1, J_3 = Vertisol dan campuran pupuk kandang ayam : sapi = 1 : 1. Tanaman caisim ditanam dengan jarak tanam 20 x 20 cm. Pengamatan tinggi tanaman, jumlah daun, bobot segar tanaman dilaksanakan tiap minggu. Hasil tanaman ditentukan dengan mengambil sampel petak efektif. Data dianalisis ragamnya dengan uji F dan dilanjutkan dengan uji Jarak Berganda Duncan pada taraf kepercayaan 5 persen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis ragam menunjukkan bahwa teknik fertigasi dan dosis pupuk nitrogen tidak berpengaruh terhadap tinggi, jumlah daun, luas daun dan bobot segar tanaman caisim minggu ke-3. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan dosis nitrogen tidak meningkatkan pertumbuhan tanaman. Pertumbuhan awal caisim masih memerlukan nitrogen yang relative sedikit sehingga peningkatan dosis belum dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Morfologi tanaman caisim terutama luas dan posisi daun yang tegak menyebabkan dosis yang diberikan masih dapat mencapai zone perakaran. Diduga pula bahwa tanaman caisim dapat menyerap hara nitrogen melalui stomata daun secara efektif sehingga dosis nitrogen dan teknik fertigasi yang berbeda tidak mempengaruhi pertumbuhan tanaman.

Jenis pembenah tanah berpengaruh terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, bobot segar tanaman dan bobot segar hasil tanaman caisim dan tidak berpengaruh terhadap tinggi tanaman caisim. Pengaruh interaksi metode aplikasi fertigasi, dosis nitrogen dan jenis pembenah terhadap bobot segar hasil caisim seperti tertera pada Table 1.

Tabel 1. Analisis Ragam Variabel Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Caisim 3 MST Pada Teknik Fertigasi Dan Dosis Pupuk Nitrogen (FD) Serta Jenis Pembenah Tanah (J)

No.	Variabel	Perlakuan		
		FD	J	FG x J
1	Tinggi Tanaman (cm)	tn	tn	tn
2	Jumlah Daun (helai)	tn	**	tn
3	Luas Daun (cm^2)	tn	**	tn
4	Bobot Segar Tanaman (g)	tn	*	tn
5	Bobot Segar Hasil (g/tanaman)	**	**	*

1. Hasil Tanaman Caisim Pada Interaksi Berbagai Teknik Fertigasi dan Berbagai Dosis Pupuk Nitrogen dengan Jenis Pembenah Tanah

Bobot segar hasil caisim dipengaruhi oleh interaksi teknik fertigasi dengan dosis nitrogen dan jenis pembenah tanah. Kombinasi teknik fertigasi dan dosis nitrogen berpengaruh nyata terhadap bobot hasil segar caisim. Dosis 270 kg N/ha dengan teknik fertigasi per petak pada pembenah tanah pupuk kandang menghasilkan bobot segar hasil caisim yaitu 128,8 g/tanaman. Dosis nitrogen meningkatkan bobot segar hasil caisim kecuali pada pembenah campuran Vertisol dan pupuk kandang, dosis 180 kg N/ha memberikan hasil tidak berbeda dengan 270 kg N/ha (table 2). Diduga bahwa tanah Vertisol memiliki KPK yang tinggi dan mampu menjerap nitrogen sehingga kehilangan nitrogen melalui pelindian dan volatilisasi dapat ditekan.

Tabel 2. Bobot Segar Caisim (g/tanaman) Pada Berbagai Dosis Nitrogen dan Jenis Pembenah Tanah Dengan Teknik Fertigasi Petak

Fertigasi Dosis N	Tanpa	Vertisol	Pupuk kandang	Campuran
Petak - 090	31,1 h	53,8 g	62,6 f	86,7 e
Petak - 180	52,4 g	51,3 g	103,3 c	111,6 b
Petak - 270	91,6 d	87,6 de	128,8 a	111,5 b

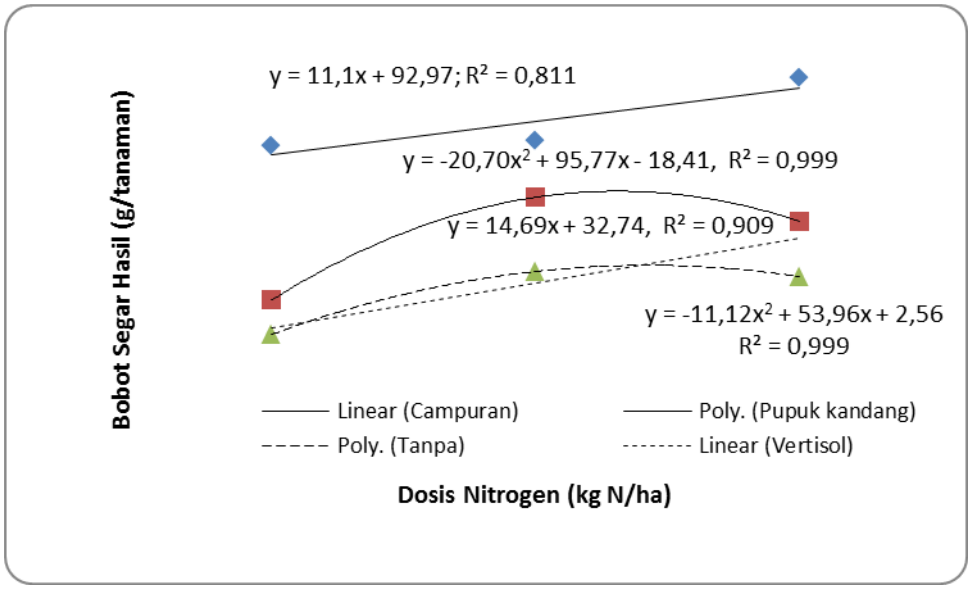
Tabel 3 menunjukkan bahwa dosis 270 kg N/ha dengan teknik fertigasi sprinkler menghasilkan caisim tertinggi pada pembenah tanah campuran dengan bobot segar hasil 97,6 g/tanaman. Pemberian pembenah tanah nyata meningkatkan bobot segar hasil caisim. Pertanaman tanpa pemebanah tanah, Vertisol, pupuk kandang dan campuran berturut-turut

menghasilkan 35,1 g/tanaman, 63,8 g/tanaman, 92,7 g/tanaman dan 97,6 g/tanaman bobot segar hasil caisim.

Tabel 3. Bobot Segar Caisim (g/tanaman) Pada Berbagai Dosis Nitrogen dan Jenis Pembenah Tanah Dengan Teknik Fertigasi Sprinkler

Fertigasi Dosis N	Tanpa	Vertisol	Pupuk kandang	Campuran
Sprinkle - 090	48,2 f	43,6 fg	43,8 fg	58,1 e
Sprinkle - 180	25,9 i	39,4 gh	90,9 b	80,2 c
Sprinkle - 270	35,1 h	63,8 d	92,7 b	97,6 a

Respon tanaman caisim terhadap peningkatan dosis nitrogen pada teknik fertigasi per tanaman menunjukkan adanya perbedaan bobot segar hasil. Peningkatan dosis nitrogen sampai 270 kg N/ha pada pertanaman tanpa pembanah tanah dan pupuk kandang meberikan respon linier terhadap bobot segar hasil caisim berturut-turut Y_t = -11,12X^2 +53,96X+2,56 (R^2=0,999) dan Y_p= -20,70X^2+95,24X-18,41 (R^2=0,999). Peningkatan dosis pada pembenah tanah Vertisol dan campuran (Vertisol dan pupuk kandang) memberikan respon linier Y_c= 11,1X+92,77 (R^2=0,811) dan Y_V= 14,69X+32,74 (R^2= 0,909) dengan bobot segar teringgi 129,4 g/tanaman (Tabel 4 dan Gambar 1).



Gambar 1. Bobot Segar Hasil Caisim Pada Berbagai Dosis Nitrogen Dengan Teknik Fertigasi Per Tanaman Dan Berbagai Jenis Pembenah Tanah

Tabel 4. Bobot Segar Caisim (g/tanaman) Pada Berbagai Dosis Nitrogen dan Jenis Pembenah Tanah Dengan Teknik Fertigasi Tanaman

Fertigasi Dosis N	Campuran	Pupuk kandang	Tanpa	Vertisol
Tanaman - 090	107,2 b	56,7 f	45,4 g	50,1 g
Tanaman - 180	109,5 c	90,3 c	66,0 e	56,8 f
Tanaman - 270	129,4 a	82,6 d	64,4 e	79,5 d

Penambahan Vertisol diduga dapat meningkatkan penjerapan dan penyimpanan nitrogen tersedia dalam tanah sehingga dapat tersedia selama pertumbuhan kritisnya seperti dinyatakan Dixon dkk., (1999) bahwa tanah Vertisol memiliki KPK sangat tinggi mencapai 377 meq/100g.

2. Pertumbuhan Tanaman Caisim Pada Berbagai Jenis Pembenah Tanah

Pembenah tanah berupa campuran Vertisol dan pupukkandang memberikan pengaruh paling baik terhadap variable pertumbuhan dan hasil kecuali tinggi tanaman ke-3 seperti tertera pada Tabel 5. Jenis pembenah tanah sangat berpengaruh terhadap terhadap jumlah daun, luas daun, bobot segar tanaman dan bobot hasil caisim. Pemberian bahan pembenah tanah meningkatkan variable pertumbuhan dan hasil caisim. Jumlah daun awal (minggu ke-1) tidak berbeda antar perlakuan pembenah tanah. Luas daun minggu ke-3 berbeda antar pembenah tanah. Pemberian pembenah tanah berupa pupuk kandang atau campuran pupuk kandang dengan Vertisol meningkatkan luas daun berturut-turut menjadi 504,9 cm^2/tanaman dan 529,9 cm^2/tanaman. Pemberian Vertisol secara mandiri tidak meningkatkan luas daun. Meskipun demikian bobot segar tanaman dan bobot segar hasil caisim berbeda antar jenis pembenah tanah. Bobot segar tanaman tertinggi diperoleh dari pertanaman dengan pemebenah tanah campuran yitu 73,1 g/tanaman. Pertanaman tanpa pembenah tanah, Vertisol dan pupuk kandang memiliki bobot segar tanaman berturut-turut 49,g g/tanaman, 54,2 g/tanaman dan 58,3 g/tanaman.

Tabel 5. Variabel Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Caisim Pada Berbagai Jenis Pembenah Tanah

Variabel	Tanpa	Vertisol	Pupuk kandang	Campuran
Tinggi Tanaman (cm)	29,6 a	30,9 a	49,2 a	36,3 a
Jumlah Daun (helai)	6,0 c	6,3 b	7,0 a	6,9 a
Luas daun (cm^2/tanaman)	357,9 b	361,8 b	504,9 a	529,9 a
Bobot Segar Tanaman (g)	49,5 d	54,2 c	58,3 b	73,1 a
Bobot Segar Hasil (g/tanaman)	51,1 d	58,4 c	83,5 b	96,8 a

Jenis pembenah tanah berpengaruh nyata terhadap bobot segar hasil caisim. Pemberian bahan pembenah tanah secara nyata meningkatkan hasil caisim dibandingkan dengan tanpa pemebanah tanah yang hanya menghasilkan 51,1 g/tanaman. Pemberian pembenah Vertisol, pupuk kandang dan campuran Vertisol pupuk kandang meningkatkan hasil berturut-turut 14,34 persen, 63,42 persen dan 89,52 persen dengan bobot segar hasil berturut-turut 57,4 g/tanaman, 83,5 g/tanaman dan 96,8 g/tanaman. Pemberian pembenah tanah memiliki pola pengaruh yang sama terhadap bobot segar tanaman dan bobot segar hasil caisim. Pemberian bahan pembenah campuran memberiakan bobot segar hasil tertinggi yaitu 96,8 g/tanaman. Bobot hasil pada pertanaman tanpa pembenah, vertisol dan pupuk kandang berturut-turut 51,1 g/tanaman, 58,4 g/tanaman dan 83,5 g/tanaman dan ketiganya berbeda nyata.

KESIMPULAN

1. Kombinasi fertigasi dan dosis nitrogen tidak meningkatkan pertumbuhan tanaman minggu ke-3.
2. Pembenah tanah campuran Vertisol dan pupuk kandang meningkatkan bobot segar caisim 89,5 persen.
3. Teknik fertigasi per petak dengan dosis 270 kg N/ha dengan pembenah tanah campuran memberikan bobot segar hasil teringgi yaitu 129,4 g/tanaman. Peningkatan dosis nitrogen meningkatkan bobot segar hasil secara linier mengikuti persamaan Y_c = 11,1X+92,97.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih yang sedalam-dalamnya atas pembiayaan penelitian dari Hibah Strategis Nasional Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

Adiyogo, W. 1999. Pola Pertumbuhan Produksi Beberapa Jenis Sayuran di Indonesia. *J. Hort. 9(3):* 258-265.

Ariestyawan, Y. 2009. Kajian Pemanfaatan Pupuk Kandang Serta Pengurangan Dosis Pupuk Buatan pada Hasil Tanaman Kubis Bunga (Brassica oleracea var botrytis) Dataran Rendah. *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto.

Rahmanto,B. 2004. *Studi Agribisnis Kubis di Sumatera Barat*. ICASERD Working Paper No. 52. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian (ICASERD). Balitbang Pertanian, Departemen Pertanian.

Salikin, K.A. 2003. *Sistem Pertanian Berkelanjutan*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.

Saparso. 2003. Pengembangan Tanaman Kubis Lahan Pasir Pantai: Pertumbuhan Tanaman pada Berbagai Kombinasi Mulsa dan Cara Pemberian Nitrogen. *Agrin (Agriculture Research and Information).* 7(2): 60-73.

Saparso. 2008. Ekofisiologi Tanaman Kubis Bawah Naungan dan Pemberian Bahan Pembenah Tanah di Lahan Pasir Panatai. *Disertasi-S3* Sekolah Pasca Sarjana UGM, Yogyakarta. 277 hal.

Saparso, J. Maryanto, S.R. Suparto dan A. Iqbal. 2009. Teknologi Efisiensi Pemanfatan Air dalam Peningkatan Produktivitas Bawang Merah di Lahan Pasir Pantai. Laporan Hibah Penelitian Strategis Nasional Angkatan I Tahun 2009, Lembaga Penelitian Universitas jenderal Soedirman.

Saparso, E. Dewanto, Sakhidin dan S. R. Suparto. 2009. Aplikasi Teknologi Spesifik Lokasi dalam Peningkatan Pendapatan Masyarakat Wilayah Pesisir Pantai Kabupaten Cilacap. Laporan Program Hibah kompetitif Penerapan Iptek Bagi Masyarakat, DP2M Ditjen Dikti 2009.

Saparso. 2010. Shallot Productivity Enhancement Technology through Manipulation Vertisol Resistance Layer and Irrigation Technique in Coastal Sandy Land, Universitas Gadjah Mada and Universitas Putra Malaysia *International Seminar* on Development Coastal Area toward Sustainable Agriculture 13-14 Pebruari 2010, Yogyakarta.

Saparso. 2010. *Efisiensi Bahan Pembenah Tanah dan Pupuk Nitrogen dalam Sistem Produksi Semiorganik Tanaman Kubis Bunga Guna Mendukung Agrowisata Desa Pesisir Tropis*. Laporan Hibah Penelitian DIPA UNSOED Tahun Anggaran 2010, Pusat Pengembangan Teknlogi, Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat.

Sukrisno, Mashudi, A.B. Supangat, Sunaryo dan D. Subaktini. 2000. Pengembangan Potensi Lahan Pantai Berpasir dengan Budidaya Tanaman Semusim di Pantai Selatan Yogyakarta. *Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Ekosistem Pantai dan Pulau-pulau Kecil dalam Konteks Negara Kepulauan. Fakultas Geografi UGM, Yogyakarta 2 September 2000.*

KEBERADAAN MANGROVE PADA DAERAH TERSEDIMENTASI DI KAWASAN LAGUNA SEGARA ANAKAN

Oleh

Lilik Kartika Sari[1)], Luky Adrianto[2)], Kadarwan Soewardi[2)], Agus S Atmadipoera[2)], Endang Hilmi[1)]

1)Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Jenderal Soedirman
2)Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor
kartika_unsoed@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui keberadaan mangrove yang dapat beradaptasi dengan baik pada daerah tersedimentasi di kawasan Laguna Segara Anakan. Pengamatan dilakukan pada 6 stasiun yang tersebar pada kawasan ini. Masing-masing stasiun merupakan perwakilan dari bagian laguna yang terkena sedimentasi. Pada penelitian ini ditemukan 5 jenis mangrove, yaitu *Avicennia alba, Avicennia marina, Bruguiera gymnorrhizha, Rhizophora apiculata* dan *Sonneratia caseolaris*. Nilai INP menunjukkan daya adaptasi yang tinggi yaitu jenis *Avicennia marina* dan *Sonneratia caseolaris. Avicennia marina* dapat beradaptasi dengan baik karena substrat pada daerah tersedimentasi merupakan substrat pasir berlumpur.

Kata kunci : mangrove, Laguna Segara Anakan, sedimentasi, adaptasi

ABSTRACK

This study was conducted to find out the condition of the mangroves that can adapt and grow well in areas that affected by sedimentation in Segara Anakan Lagoon. Study carried out on 6 stations that scattered in the LSA area. Each station is a representative of a part of the lagoon that exposed by sedimentation. This study find 5 species of mangroves, that are Avicennia alba, Avicennia marina, Bruguiera gymnorrhiza, Rhizhophora apiculata, and Sonneratia caseolaris. Important Value Index (IVI) or INP (Indeks Nilai Penting) indicates a high adaptation power i.e. Avicennia marina and Sonneratia caseolaris. Avicennia marina can adapt well on the muddy sand substrate.

Key words : mangrove, Segara Anakan Lagoon, sedimentation, adaptation

PENDAHULUAN

Laguna Segara Anakan (LSA) berada pada $7^{o}35$- $7^{o}46$' S dan $108^{o}45$' – $109^{o}01$' E, merupakan kawasan laguna yang terbentuk dari beberapa ekosistem yang saling berhubungan erat. Laguna Segara Anakan merupakan suatu estuaria. Estuaria berperan besar dalam kehidupan masyarakat pesisir, karena estuaria mempunyai peran ekologis

penting yaitu sebagai sumber zat hara dan bahan organik yang diangkut lewat sirkulasi pasang surut (*tidal circulation*), penyedia habitat bagi sejumlah spesies hewan yang bergantung pada estuaria, juga sebagai tempat berlindung dan tempat mencari makanan (*feeding ground*) dan merupakan tempat bereproduksi serta tempat tumbuh besar (*nursery ground*) utamanya bagi sejumlah spesies ikan dan udang. Lebih lanjut Bengen (2004) menyatakan bahwa perairan estuaria secara umum dimanfaatkan manusia untuk tempat pemukiman, tempat penangkapan dan budidaya sumberdaya ikan, jalur transportasi, pelabuhan dan kawasan industri.

Karena adanya pengaruh sosial dan ekologi didalamnya, perkembangan dan pertumbuhan daratan pada kawasan LSA berkembang begitu cepat. Seperti halnya pada tahun 1990an yang lalu Segara Anakan masih dinyatakan sebagai daerah nelayan dan perikanan darat yang potensial. Saat ini kawasan LSA makin menyempit karena proses sedimentasi yang sangat intensif. Hal tersebut sesuai dengan penyataan Usman *et al,* (2005) bahwa beberapa lokasi yang sebelumnya dinyatakan sebagai gosong pasir, sekarang telah menyatu dengan daratan Cilacap.

Hal tersebut dikuatkan dengan pernyataan Máñez (2010) menyatakan bahwa Kawasan Laguna Segara Anakan saat ini hanya tinggal 2.200 ha. Berdasar analisa peta sejarah, foto udara dan citra satelit menunjukkan bahwa sekitar 6.300 ha atau lebih dari duapertiga dari daerah perairan telah berubah menjadi lahan baru sejak 1850. Letusan gunung berapi juga kemungkinan telah memainkan peranan penting, seperti letusan Gunung Galunggung tahun 1822, 1983 dan 1984. Hal tersebut juga dinyatakan dalam pengamatan yang dilakukan oleh Sari *et al* (2015) menunjukkan bahwa kawasan Laguna Segara Anakan mengalami penambahan luas daratan antara tahun 1994 s.d. 2014 sebesar 823,9 ha, atau sebesar 41,2 ha/tahun dalam kurun 20 tahun terakhir.

Keberlanjutan LSA saat ini semakin terancam dengan adanya pembabatan hutan mangrove yang dipicu oleh pemanfaatan mangrove sebagai bahan bangunan, bahan baku arang, kayu bakar serta kebutuhan rumah tangga lainnya. Dalam Laporan Monitoringnya, BPKSA (2008) melaporkan terjadinya perubahan luasan mangrove di kawasan LSA pada tahun 1974 sebesar 15.551 ha menjadi 8.359 ha pada 2003.

Akibat makin menurunnya luasan mangrove mengakibatkan berkurangnya hasil tangkapan ikan oleh nelayan setempat dari waktu ke waktu. Máñez (2010) mengemukakan

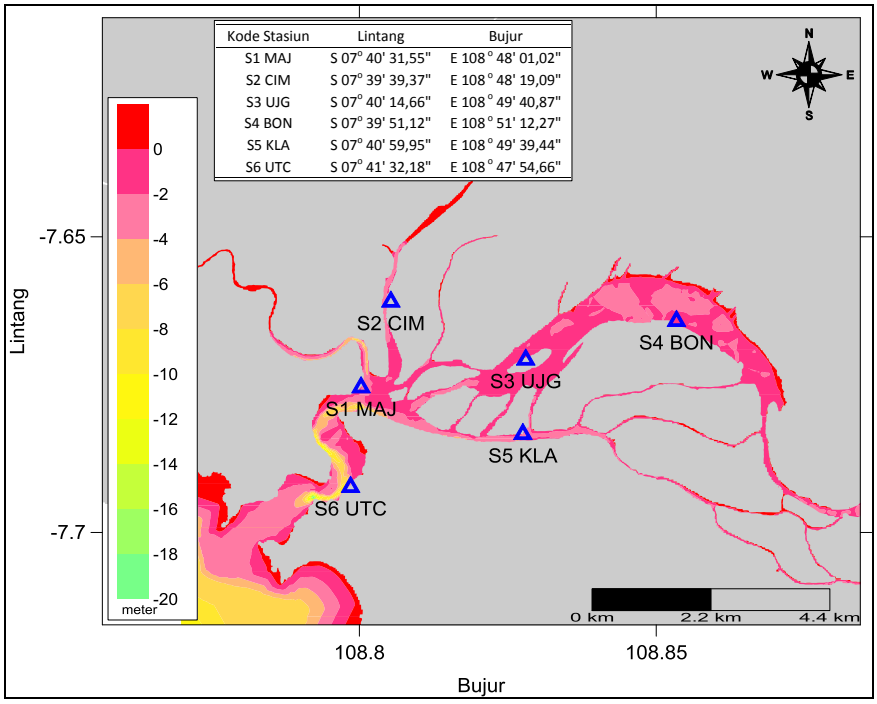
bahwa hasil tangkapan menurun, ditandai dengan adanya laporan ketiadaan beberapa jenis ikan, moluska dan spesies mamalia yang sebelumnya terdapat di Segara Anakan. Dinamika perubahan hasil tangkapan tersebut tentu saja antara lain disebabkan karena fungsi mangrove secara ekologis berkurang sehingga kesempatan ikan untuk melewatkan hidupnya di mangrove makin kecil. Hal ini berakibat bahwa selain hasil tangkapan yang makin sedikit, biaya atau usaha yang dilakukan nelayan untuk mendapatkan hasil tangkapan juga makin besar. Perubahan luas mangrove serta badan air LSA ini berkaitan dengan besarnya manfaat yang diperoleh serta usaha atau biaya yang dikorbankan untuk mendapatkan hasil tangkapan. Seperti halnya Badrian, 53 tahun, nelayan Desa Ujunggagak yang melaut sejak 1980-an, berkisah bilamana sekitar tahun 1990-an, melaut dengan peralatan sederhana berhasil mendapatkan ikan dan udang 40-50 kilogram per hari. Sangat berbeda dengan saat ini, dengan tenaga dan biaya yang tidak sedikit hanya mampu mendapatkan hasil tangkapan maksimal 10 kilogram (Tempo, 2015).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis-jenis mangrove yang hidup di Kawasan Laguna Segara Anakan pada lahan tersedimentasi dan untuk mengetahui juga kemampuan adaptasi dari tiap jenis tersebut.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei 2015. Adapun parameter yang diamati secara langsung di lapangan, yaitu :

a. Nama jenis (spesies)
b. Jumlah individu untuk menghitung kerapatan
c. Diameter batang untuk mengetahui luas bidang dasar.



Gambar 1. Lokasi Stasiun Penelitian

Analisis Vegetasi Mangrove

Analisis vegetasi mangrove menggunakan Metode Kuadrat Petak Tunggal. Pada metode ini dibuat satu petak pengambilan contoh dengan ukuran tertentu yang mewakili suatu tegakan hutan. Petak contoh dalam penelitian ini menggunakan transek ukuran 10m x 10m.

Adapun parameter vegetasi mangrove menurut Kusmana (1997) dalam Setyobudiandi (2009) yang dihitung adalah :

a. Kerapatan suatu spesies (K)

$$K = \frac{\Sigma \text{ individu suatu spesies}}{\text{Luas petak contoh}}$$

b. Kerapatan Relatif suatu spesies (KR)

$$KR = \frac{\text{Kerapatan suatu spesies}}{\text{kerapatan seluruh spesies}} \times 100\%$$

c. Frekuensi suatu jenis (F)

$$F = \frac{\Sigma \text{ Sub}-\text{petak ditemukan suatu spesies}}{\Sigma \text{ seluruh sub}-\text{petak contoh}}$$

d. Dominasi suatu spesies (D)

d.1. pohon

$$D_P = \frac{luas\ bidang\ dasar\ suatu\ spesies}{luas\ petak\ contoh}$$

d.2. Pancang, Semai dan Tumbuhan Bawah

$$D_{Pc,\ S,\ TB} = \frac{luas\ penutupan\ tajuk}{luas\ petak\ contoh}$$

Biasanya, untuk pancang dan semai dominasinya tidak dihitung.

e. Dominasi relatif suatu spesies (DR)

$$DR = \frac{Dominasi\ suatu\ spesies}{dominasi\ seluruh\ spesies} \times 100\%$$

f. Frekuensi Relatif suatu spesies (FR)

$$FR = \frac{frekuensi\ suatu\ spesies}{frekuensi\ seluruh\ spesies} \times 100\%$$

g. Indeks Nilai Penting (INP)

INP = KR + FR + DR (untuk stadium pohon dan tumbuhan bawah)

INP = KR + FR (untuk stadium Pancang dan Semai)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pengamatan di Kawasan Laguna Segara Anakan ini didapatkan 5 jenis mangrove dengan sebaran seperti yang tertera pada Tabel 1.

Pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa *Sonneratia caseolaris* terdapat pada semua stasiun. *Avicennia marina* terdapat pada 4 stasiun, *Avicennia alba* terdapat pada 3 stasiun serta *Bruguiera gymnorrhiza* dan *Rhizhopora apiculata* terdapat hanya pada masing – masing 1 stasiun saja.

Adapun kerapatan dari masing-masing stasiun dan INP dapat dilihat pada Tabel 2. berikut ini. Nilai INP paling tinggi adalah *Avicennia marina* yang terdapat dalam 4 stasiun dan memiliki luasan terbesar diantara jenis yang lain. INP yang besar lainnya adalah jenis *Sonneratia caseolaris* dimana jenis terdapat dalam setiap stasiun.

Tabel 1. Jumlah individu dan luas penampang pohon dan pancang Mangrove

STASIUN	Jenis		Petak				
			1	2	3	4	5
S1 (MAJ)	*Sonneratia caseolaris*	n luas (cm2)	3 108.33				
S2 (CIM)	*Avicennia alba*	n luas (cm2)	1 490.63	2 245.71			
	Avicennia marina	n luas (cm2)	6 1,566.08	12 2,212.13			
	Sonneratia caseolaris	n luas (cm2)	13 6,513.93	12 4,235.08			
S3 (UJG)	*Avicennia marina*	n luas (cm2)	7 1,900.49				
	Sonneratia caseolaris	n luas (cm2)	6 828.18				
S4 (BON)	*Avicennia alba*	n luas (cm2)			14 2,936.69		
	Avicennia marina	n luas (cm2)	25 4,359.89	54 10,410.67	15 3,643.97		
	Rhizophora apiculata	n luas (cm2)			14 1,702.67		
	Sonneratia caseolaris	n luas (cm2)	1 132.67				
S5 (KLA)	*Sonneratia caseolaris*	n luas (cm2)	35 8,830.47	39 7,426.10	20 6,410.31		
S6 (UTC)	*Avicennia alba*	n luas (cm2)	1 803.84		2 1,228.53		
	Avicennia marina	n luas (cm2)	35 7,059.51	2 540.87	11 4,163.64	6 5,769.75	10 5,490.29
	Bruguiera gymnorrhiza	n luas (cm2)					1 530.66
	Sonneratia caseolaris	n luas (cm2)	6 2,650.16	9 2,067.69	9 4,688.02		

Nilai INP yang besar menunjukkan bahwa jenis *Avicennia marina* dan *Sonneratia caseolaris* memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Simbala (2007) bahwa jenis yang memiliki nilai frekuensi dan nilai kerapatan tertinggi merupakan kategori jenis yang memiliki kemampuan adaptasi yang baik terhadap kondisi lingkungan.

Tabel 2. Indeks Nilai Penting (INP) Mangrove pada Kawasan Laguna Segara Anakan

Jenis	Dominasi cm^2	DR	Kerapatan n	KR	Frekuensi n	FR	INP
Avicennia alba	5,705.38	6%	20	5.4%	5	17%	28.40%
Avicennia marina	47,117.27	48%	183	49.3%	11	38%	134.88%
Bruguiera gymnorrhiza	530.66	1%	1	0.3%	1	3%	4.25%
Rhizophora apiculata	1,702.67	2%	14	3.8%	1	3%	8.94%
Sonneratia caseolaris	43,890.92	44%	153	41.2%	11	38%	123.53%
Jumlah	98,946.90	100%	371	100%	29	100%	300.00%

Substrat kawasan Laguna Segara Anakan ini cenderung didominasi pasir berlumpur, seperti yang dinyatakan oleh Sari *et al* (2015) oleh karenanya, *Avicennia marina* memiliki kemampuan adaptasi terbaik dalam kawasan ini. Ini ditunjukkan dengan ditemukannya *Avicennia marina* pada 4 stasiun dan nilai dominasi tertinggi pada tiap stasiun tempat ditemukannya jenis ini. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Onrizal *et*

al. (2009) yang menyatakan bahwa *Avicennia. marina* dapat tumbuh dengan baik pada substrat pasir berlumpur.

Salinitas perairan saat pengamatan dilaksanakan berkisar antara 5 – 20 $^{o}/_{oo}$, DO *(kadar oksigen terlarut)* antara 5,6 – 6,0 mg/L, pH berkisar pada angka 7 serta suhu perairan antara 32 – 35 ^{o}C. Kualitas air dengan nilai tersebut mendukung kehidupan mangrove, walaupun suhu perairan cenderung tinggi karena pengamatan dilaksanakan saat musim kemarau.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, didapat kesimpulan bahwa :

1. Ditemukan 5 jenis mangrove pada Kawasan Laguna Segara Anakan, yaitu: *Avicennia alba, Avicennia marina, Bruguiera gymnorrhizha, Rhizophora apiculata* dan *Sonneratia caseolaris*.
2. Nilai INP merupakan nilai yang menunjukkan tingkat kemampuan adaptasi mangrove pada lahan tempat tumbuhnya. Nilai INP tertinggi terdapat pada jenis *Avicennia marina* (134,88%), kemudian berturut – turut *Sonneratia caseolaris* (123,53%), *Avicennia alba* (28,40%), *Rhizophora apiculata* (8,94%) dan terakhir adalah *Bruguiera gymnorrhiza* (4,25%).

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada :

- Ketua LPPM UNSOED beserta jajarannya yang telah memfasilitasi penelitian ini dalam bentuk Hibah Penelitian Disertasi Doktor 2015.
- Dekan FPIK Universitas Jenderal Soedirman beserta teman –teman sejawat dan mahasiswa-mahasiswa HILMI´S FPIK Unsoed yag telah membantu penulis di lapangan.
- Sdr. Tri Nur Cahyo, M.Si. atas segala bantuannya.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 2008. Laporan Monitoring dan Evaluasi Kawasan Segara Anakan. Laporan, BPKSA Kabupaten Cilacap.

Bengen, Dietriech. 2004. Ekosistem dan Sumberdaya Alam Pesisir dan Laut serta Prinsip Pengelolaannya. Institut Pertanian Bogor.

Máñez, KS. 2010. *Java's forgotten pearls: the history and disppearance of pearl fishing in the Segara Anakan lagoon, South Java, Indonesia***.** Journal of Historical Geography 36 (2010) 367 – 376.

Onrizal, Simarmata S, Wahyuningsih H. 2009. Keanekaragaman makrozoobenthos pada hutan mangrove yang direhabilitasi di Pantai Timur Sulawesi Utara. Natur Indonesia 11(2): 94-103.

Sari, L.K., L. Adrianto, K. Soewardi, A.S. Atmadipoera & E. Hilmi. Analisa Kualitas Lingkungan pada Daerah Tersedimentasi di Laguna Segara Anakan. *Omniakuatika Jurnal Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Jenderal Soedirman.* Volume XIV November 2015.

Setyobudiandi, I., Sulistiono, F. Yulianda, C. Kusmana, S. Hariyadi, A. Damar, A. Sembiring, & Bahtiar. 2009. Sampling dan Analisis Data Perikanan dan Kelautan. Terapan Metode Pengambilan Contoh di Wilayah Pesisir dan Laut. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Penerbit : Makaira – FPIK. No ISBN : 979-99021-0-7. 313 halaman.

Simbala, H.E.I. 2007. Keanekaragaman Floristik dan Pemanfaatannya sebagai Tumbuhan Obat di Kawasan Konservasi II Taman Nasional Bogani Nani Wartabone (Kabupaten Bolaang Mongondow Sulawesi Utara). Disertasi. Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor.

Tempo, Harian Nasional. 2015. Laguna Segara Anakan Cilacap Kini Tinggal Sedengkul. http://nasional.tempo.co/read/news/2015/05/21/206668179/laguna-segara-anakan-cilacap-kini-tinggal-sedengkul. Diakses 21 September 2015

Usman, E., L. Sarmili dan Sampurno. 2005. Rekonstruksi Proses Sedimentasi Perairan "Lagoon Sagara Anakan**"**. Jurnal Geologi Kelautan, Vol. 3 No. 3, Desember 2005

EFEK DISRUPTIVE LOGAM BERAT *METHYLMERCURY* TERHADAP REPRODUKSI PADA IKAN NILEM *(Osteochilus hasselti* C.V*)* JANTAN

Oleh

Asrul Sahri Siregar[1] dan Norman Arie Prayogo[1,2,*]

[1]Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Jl. Soeparno, Karangwangkal, Purwokerto 53123
[2]Pusat Studi Biosains Maritim -Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, Universitas Jenderal Soedirman, Jl. Soeparno, Karangwangkal, Purwokerto 53122*e-mail: norman_s2biologi@yahoo.com, 08122603824

ABSTRACT

In aquatic system, heavy metal mercury (Hg) can cause hormon imbalance so that decreasing fish reproduction ability. This research is aimed to know the influence of mercury toward the testosterone fluctuation of male *Osteochilus hasselti* and mercury concentration level which can intrude the testosterone level of male *O. hasselti*. The research method used is experimental method with four heavy metal concentration treatments i.e. 0 mg/L, 0.025 mg/L, 0.05 mg/L and 0.1 mg/L. There were 40 *O. hasselti* in each treatment. The time that was used for the heavy metal treatment was 60 days. The testosterone level was measured using the DRG Testosterone ELISA Kit (Ref. EIA-1559). The obtained result showed the decreasing of testosterone level along with the increasing of heavy metal concentration and the period of exposure. Testosterone level in 60 days of Hg exposure ranged 0.24-2.88 ng/mL. The extent of GSI levels and proportion of spermatocyd decreased when comparing to the control group ($P < 0.05$). These findings demonstrate a disruptive impact of mercury on the reproduction performance in *O. hasselti* male.
Keywords : mercury ; testosterone ; ELISA ; IGS

PENDAHULUAN

Pencemaran adalah masuknya zat-zat pencemar ke dalam lingkungan, yang menyebabkan kondisi lingkungan berubah dari bentuk asal menjadi keadaan yang lebih buruk (Palar, 2008). Salah satu jenis pencemaran adalah pencemaran perairan. Pencemaran perairan dapat disebabkan oleh keberadaan logam berat. Sumber pencemaran logam berat di perairan dapat berasal dari faktor alam seperti gunung berapi dan tsunami, sedangkan faktor antropogenik dapat berasal dari pembakaran minyak bumi, proses industri, pertanian, dan rumah tangga. Kegiatan tersebut dapat menghasilkan polutan yang mengandung logam berat seperti plumbum (Pb) dan merkuri (Hg) (Yudo, 2006).

Merkuri merupakan salah satu logam berat yang berbahaya bagi makhluk hidup tetapi juga banyak digunakan dalam pertanian, rumah tangga, dan industri. Merkuri dapat

berbentuk senyawa anorganik seperti merkuri klorida ($HgCl_2$). Kawasan Banyumas merupakan daerah produksi ikan nilem yang menggunakan media budidaya berasal dari Sungai Logawa, Sungai Pelus dan Sungai Serayu. Logam merkuri dapat menyebabkan kematian ikan, menurunya bobot tubuh ikan, tingkah laku abnormal ikan, penurunan pemijahan, disfungsi seksual, perubahan warna tubuh ikan dan ketidakseimbangan hormon sehingga menurunkan kemampuan reproduksi ikan (Oliviera *et al*., 2002).

Reproduksi merupakan kemampuan suatu individu menghasilkan keturunannya sebagai upaya melestarikan jenis dan kelompoknya. Reproduksi pada ikan dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan yang mengontrol kelenjar endokrin terutama yang berperan dalam pembentukan hormon reproduksi, yang diperlukan untuk perkembangan gametogenesis, gonad, dan siklus reproduksi (Fujaya, 2002). Efek toksik logam beratdapat menghambat proses spermatogenesis karena terganggunya produksi hormon androgen oleh sel leydig yang diaromatase menjadi testosteron. Hal ini disebabkan logam berat dapat menyerupai hormon, sehingga mengganggu kemampuan ikan dalam bereproduksi dan mempertahankan keturunannya (Pait dan Nelson, 2002). Pengaruh logam berat ini, dapat mempengaruhi kelangsungan hidup ikan karena mengganggu reproduksi sehingga menyebabkan kepunahan, terutama ikan spesies asli seperti ikan nilem.

Ikan nilem (*Osteochilus hasselti*) adalah salah satu ikan spesies asli dan merupakan ikan air tawar yang memiliki nilai ekonomi tinggi sehingga banyak dibudidayakan (Simanjutak *et.al*., 2006). Ikan nilem banyak ditemukan di perairan umum terutama di sungai-sungai berarus sedang dan berair jernih. Ikan nilem juga dapat hidup di rawa-rawa (Pratiwi, 2011). Ikan nilem jantan memiliki organ kelamin berupa testis dan memproduksi hormon testosteron. Penelitian mengenai pengaruh logam berat merkuri terhadap hormon testosteron, telah dilakukan sebelumnya dengan menggunakan ikan introduksi seperti ikan mas (*Cyprinus carpio* L.), sedangkan mengenai ikan spesies asli masih terbatas.

MATERI DAN METODE

3.2.2.1.Persiapan Penelitian

Persiapan penelitian diawali dengan persiapan wadah pemeliharaan, penebaran ikan nilem, dan aklimasi. Persiapan wadah diawali dengan Bak fiber sebagai wadah pemeliharaan disiapkan 4 buah. Bak fiber yang telah disiapkan diseting sistem resirkulasinya, diisi dengan air sebanyak 250 L dan diberi aerasi untuk *suplay* oksigen.

Setelah wadah telah disiap dilakukan penebaran ikan nilem dengan ukuran11-15 cm. Ikan nilem yang ditebar berjumlah 160 ekor, dengan jumlah penebaran 40 ekor per bak pemeliharaan. Selanjutnya dilakukan aklimatisasi selama 1 minggu dengan pakan alami berupa daun pepaya.

3.2.2.2. Pemberian Perlakuan

Perlakuan pemaparan logam berat dilakukan dengan pemberian logam berat pada setiap media pemeliharaan ikan dengan dosis yang berbeda. Bak pertama mengandung logam berat 0 ppm atau tidak mengandung logam berat merkuri (kontrol), bak kedua mengandung logam berat 0,025 ppm atau perlakuan logam berat dengan konsentrasi rendah, bak ketiga mengandung logam berat 0,05 ppm atau perlakuan logam berat dengan konsentrasi sedang dan bak keempat mengandung logam berat 0,1 ppm atau perlakuan logam berat dengan konsentrasi tinggi. Selama masa perlakuan ikan nilem diberi pakan sebanyak 2 kali sehari yaitu pagi dan sore hari. Media pemeliharaan dipantau setiap minggu.

3.2.2.3. Pengambilan Sampel

Sampel ikan nilem jantan diambil menggunakan seser sebanyak 3 ekor pada setiap kelompok perlakuan. Pengambilan sampel ikan nilem jantan dilakukan setiap dua minggu sekali selama dua bulan pemeliharaan. Sampel ikan nilem jantan ini diambil untuk memperoleh serum darah.

3.2.2.4.Pengambilan Darah dan Pembuatan Serum

Ikan diletakan pada baki kemudian darah diambil menggunakan spuit secara perlahan pada bagian *caudal* didekat pangkal ekor dan bagian jantung. Darah yang diperoleh, ditampung ke dalam tabung *ependorf* dan didiamkan selama 30 menit kemudian disimpan terlebih dahulu ke dalam *ice box*. Sampel darah disentrifugasi dengan kecepatan rendah 3500 rpm selama 15 menit untuk memisahkan antara plasma darah dan serum. Serum diambil menggunakan pipet, dan dimasukkan ke dalam tabung *ependorf* yang telah diberi label sesuai dengan nomor sampel dan jenis perlakuan. Sampel serum darah disimpan pada suhu -20°C.

3.2.3.1. Pengukuran Hormon dengan Metode ELISA

Pengukuran hormon testosteron dilakukan menggunakan kit DRG testosteron ELISA dengan nomer katalog Ref. EIA-1559 sesuai dengan prosedur perusahaan. Sampel

serum pada setiap perlakuan dan sampel standar masing-masing diambil sebanyak 25 µL, dan dimasukan ke dalam *well* yang terdapat di *plate*. Setelah itu pada setiap *well* ditambah dengan 200 µL *enzim conjugate* dan diinkubasi selama 60 menit pada suhu ruang. Kemudian *well* dicuci sebanyak 3 kali dengan menggunakan 400 µL *wash solution*. Setelah dicuci kemudian setiap *well* diberikan 200 µL *substrat solution* dan diinkubasi kembali pada suhu ruang selama 15 menit. Kemudian *stop solution* sebanyak 100 µL ditambahkan pada setiap *well. Plate* dimasukan ke dalam mesin ELISA untuk dianalisis sehingga diperoleh nilai OD (*Optical Density*).

3.2.3.1.1.Perhitungan Nilai OD (*Optical Density*)

Nilai OD yang didapatkan dari larutan standar kemudian dibuat dalam bentuk kurva standar sehingga terbentuklah persamaan regresi. Nilai OD ditampilkan pada garis vertikal (y) dan konsentrasi sampel pada garis horisontal (x). Nilai OD yang didapatkan pada setiap sampel dimasukan pada persamaan regresi untuk mendapatkan konsentrasi testosteron (ng/mL). Data hasil pengukuran kadar testosteron pada masing-masing perlakuan dianalisis dengan *One Way Anova*, apabila hasil uji yang diperoleh signifikan maka dilanjutkan dengan BNT (Beda Nyata Terkecil).

Histolologi Testis

Testis diambil dengan membedah ikan menggunakan gunting. Testis yang diperoleh kemudian ditimbang. Kemudian fiksasi menggunakan larutan Bouin dan diletakkan pada botol film dan diberi label sesuai dengan nomor sampel dan jenis perlaukuan. Sediaan histologi kemudian dibuat di Laboratorium Fakultas Kedokteran Hewan UGM Yogjakarta.

3.2.3.5.4. Perhitungan Proporsi Sel Spermatogenesis

Perhitungan proporsi spermatid ikan berdasarkan Sulistyo (2007). Secara garis besar spermatogenesis dikategorikan ke dalam 5 tahap kemudian jumlah sel spermatogenesis pada masing-masing tahap perkembangan dihitung dengan mengevaluasi histologi sel spermatogenesis sebanyak 3 ulangan. Dalam penghitungan jumlah sel spermatogenesis hanya sperma yang memperlihatkan inti yang dihitung. Sel spermatogenesis pada masing-masing tahapan kemudian dipresentasekan terhadap jumlah total sel spermatogenesis yang diamati.

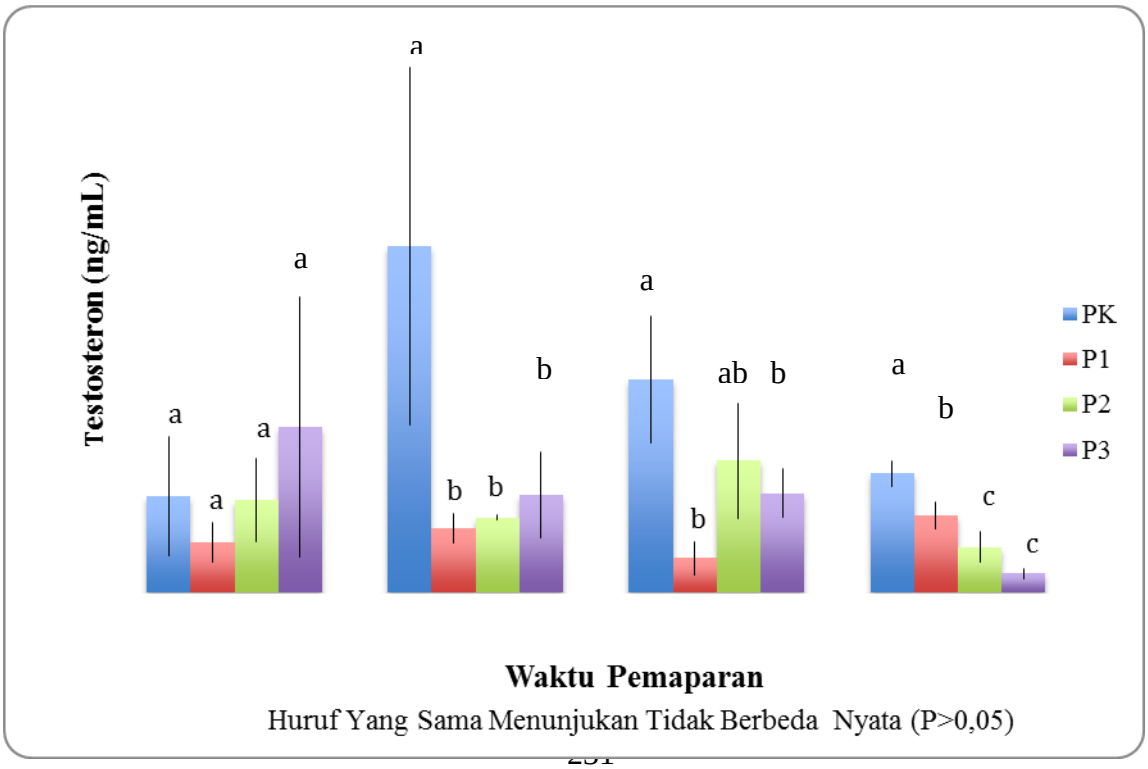
HASIL

Fluktuasi testosteron pada ikan nilem Dengan perlakuan logam merkuri

Pengukuran kadar testosteron pada ikan nilem (*Osteochilus hasselti*) jantan yang terpapar logam berat merkuri, dilakukan menggunakan kit DRG testosteron ELISA dengan nomer katalog Ref. EIA-1559. Perlakuan pemaparan logam berat merkuri terdiri dari 4 perlakuan. Perlakuan kontrol (PK) mengandung 0 ppm logam berat, perlakuan 1 (P1) mengandung logam berat 0,025 ppm, perlakuan 2 (P2) mengandung logam berat 0,05 ppm, dan perlakuan 3 (P3) mengandung logam berat 0,1 ppm. Pengukuran kadar testosteron, bertujuan unutuk mengetahui fluktuasi testosteron pada ikan nilem jantan. Kadar testosteron selama 2 bulan waktu pemaparan logam berat merkuri memiliki kisaran 0,24-2,88 ng/mL. Pada minggu ke-0 kadar testosteron rata-rata yaitu 2,88 ng/mL. Pada minggu ke-2 kadar testosteron rata-rata berkisar 0,35-1,16 ng/mL. Pada minggu ke-4 kadar testosteron rata-rata berkisar 0,45-2,44 ng/mL. Pada minggu ke-6 kadar testosteron rata-rata berkisar 0,24-1,50 ng/mL. Pada minggu ke-8 kadar testosteron berkisar 0,13-0,84 ng/mL.

Secara umum fluktuasi testosreron yang diperoleh pada minggu ke-0 sampai minggu ke-8, dapat dilihat pada Gambar 1.

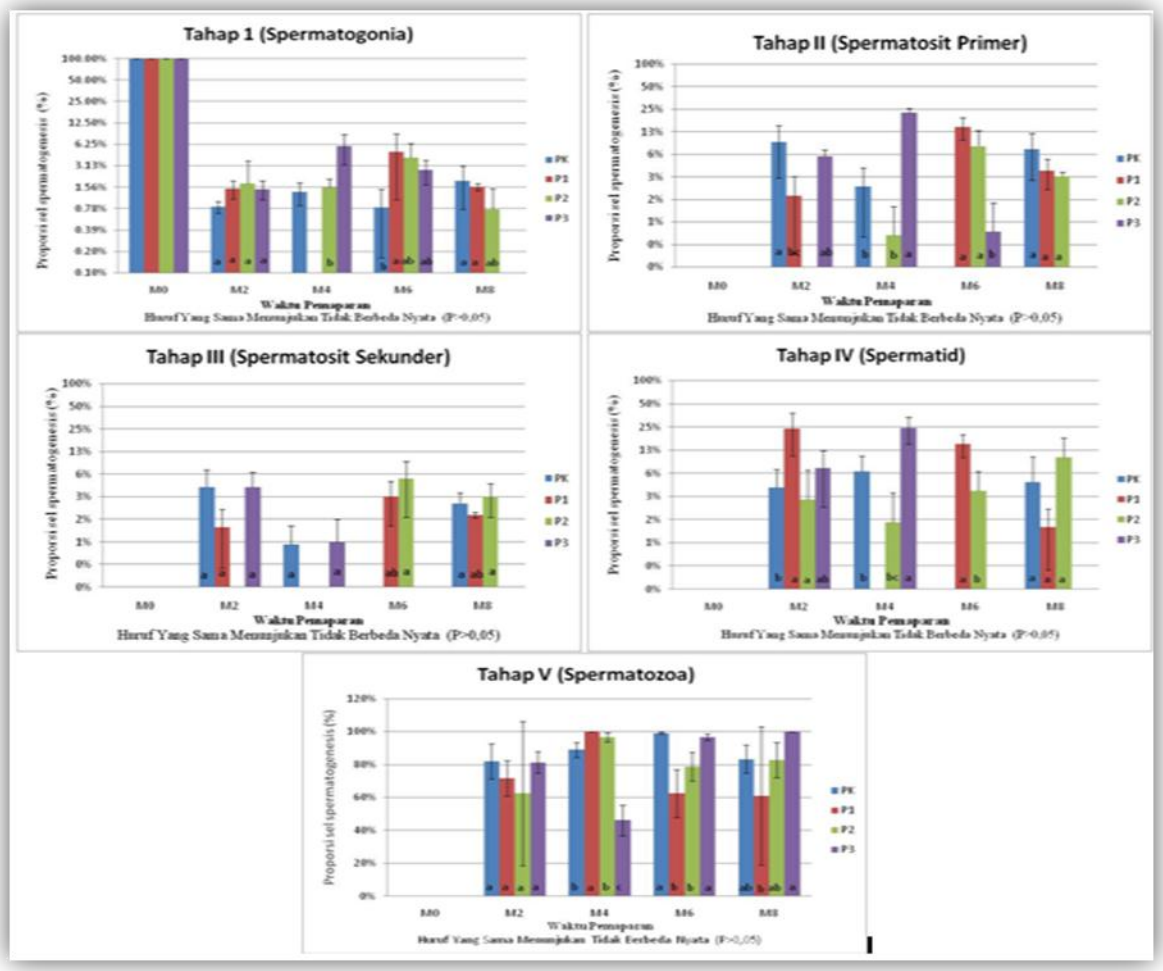
Gambar 1. Grafik Rata-rata dan Standar Deviasi Kadar Testosreron Ikan Nilem



(*Osteochilus hasselti*) Jantan

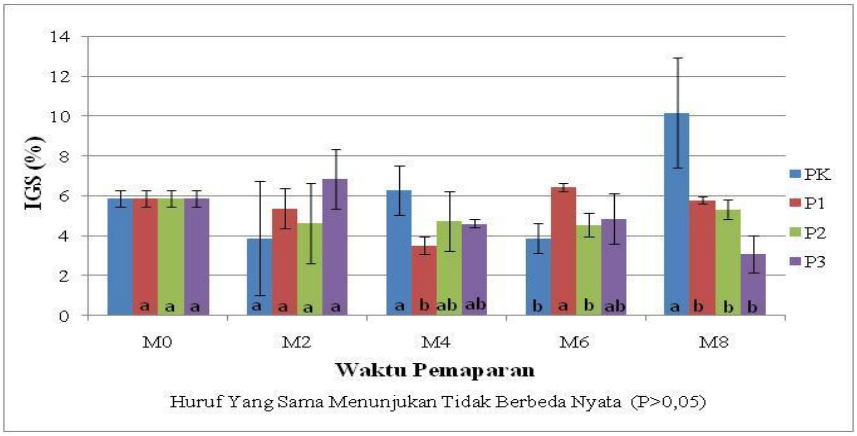
Fluktuasi Proporsi Sel Spermatogenesis Ikan Nilem Jantan (*Osteochilus hasselti)* Dengan Perlakuan Logam Merkuri

Secara umum fluktuasi sel spermatogenesis masing-masing tahapan dapat dilihat pada Gambar 2. Proporsi sel spermatogenesis ikan nilem jantan yang terpapar merkuri menunjukkan berfluktuasi pada masing-masing tahapan karena efek toksik merkuri dapat menghambat proses spermatogenesis karena terganggunya produksi hormon oleh merkuri. Selanjutnya terganggunya hormon akan mengganggu proses spermatogenesis (Pait dan Judd, 2002).



Gambar 2. Fluktuasi proporsi sel spermatogenesis masing-masing tahapan pada ikan nilem (*Osteochilus hasselti)* yang terpapar merkuri dengan berbagai konsentrasi dari minggu ke-0 sampai minggu ke-8

Fluktuasi Indeks Gonadosomatik (IGS) Ikan Nilem Jantan (*Osteochilus hasselti)* Dengan Perlakuan Logam Merkuri



Gambar 3. Grafik Presentase Indeks Gonadosomatik (IGS) Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti*) Jantan.

Nilai presentase Indeks Gonadosomatik (IGS) ikan nilem (*Osteochilus hasselti*) jantan berdasarkan Gambar 3, menunjukan adanya fluktuasi pada setiap perlakuan, selama 8 minggu pemaparan logam berat. Pada minggu ke-0, menunjukan bahwa nilai presentase Indeks Gonadosomatik (IGS) ikan nilem jantan, memiliki nilai yang sama yaitu 5,85%. Pada minggu ke-2, nilai presentase IGS berkisar 3,86%-6,84%. Hasil pada minggu ke-2 menunjukan tidak berbeda nyata (P>0,05). Hal ini menunjukan bahwa waktu pemaparan logam berat merkuri selama 2 minggu belum memberikan pengaruh signifikan terhadap Indeks Gonadosomatik (IGS) ikan nilem jantan. Hal ini disebabkan karena waktu pemaparan logam berat merkuri yang singkat. Lama waktu pemaparan logam berat merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi nilai presntase IGS (Arnold *et al*., 2000).

PEMBAHASAN

Kadar testosteron ikan nilem (*Osteochilus hasselti*) jantan, pada minggu ke-0 sebelum pemberian perlakuan berkisar 0,76-5,47±1,95 ng/mL dan memiliki rata-rata 2,88 ng/mL. Berdasarkan Gambar 1., kadar testeosteron secara umum mulai minggu ke-2 menunjukan berfluktuasi, hal ini disebabkan karena testosteron berperan dalam siklus reproduksi perkembangan gamet jantan (Sehafi *et al*., 2014). Pada minggu ke-2, kadar testosteron ikan nilem jantan pada setiap perlakuan menunjukan tidak berbeda nyata (P>0,05). Hal ini salah disebabkan karena pada minggu ke-2 terpapar logam berat dalam waktu yang singkat, sehingga belum memberikan pengaruh signifikan terhadap penurunan

kadar testosteron (Pait dan Nelson, 2002). Hasil yang diperoleh ini selaras dengan penelitian sebelumnya, dimana ikan bandeng yang terpapar logam berat selama 2 minggu, tidak menunjukan pengaruh besar terhadap metabolisme dan sintesis protein (Prabowo, 2005). Hasil yang diperoleh sesuai dengan referensi, karena lama waktu pemaparan minggu ke-2 lebih singkat dibandingkan minggu ke-4 dan ke-6, sehingga hasil yang diperoleh tidak berbeda nyata.

Pada minggu ke-4, perlakuan kontrol dengan perlakuan lainnya (P1, P2, dan P3) menunjukan berbeda nyata ($P<0,05$). Hal ini disebabkan pada perlakuan 1 logam berat merkuri, menyebabkan gangguan endokrin, sehingga berkurangnya kadar testosteron. Sementara antar perlakuan 1, perlakuan 2, dan perlakuan 3 menunjukan tidak berbeda nyata ($P>0,05$), namun menunjukan penurunan kadar testosteron. Penurunan kadar testosteron terjadi karena logam berat merkuri menghambat pembentukan protein StAR (*Steroidogenic Acute Regulate*). Protein StAR berperan berikatan dan membawa kolesterol ke dalam mitokondria yang terdapat enzim P450scc. Enzim P450scc akan mengkonversi kolesterol menjadi pregnenolon hingga tersintesis testosteron (Litwack dan Schimdt, 2002).

Terhambatnya pembentukan protein StAR disebabkan karena merkuri yang masuk ke dalam testis akan berikatan dengan gugus –SH, selanjutnya akan mengendap dan ditimbun dalam sel leydig. Selanjutnya logam berat merkuri mengalami endositosis sehingga merkuri akan bereaksi dengan asam fosfat di dalam sitosol dan akan menghasilkan merkuri fosfat dan air. Merkuri fosfat akan menurunkan proses oksidative fosforilasi. Hal ini akan menurunkan pembentukan ATP (Adenosin Triphospat) yang berasal dari reaksi ADP dengan fosfat. Akibat menurunnya ATP, maka sintesis protein StAR (*Steroidogenic Acute Regulate*) akan menurun. Hal ini berpengaruh terhadap perubahan keasaman yang mengakibatkan terjadi pelepasan enzym lisosomal. Akibat lain yang ditimbulkan adalah peningkatan tekanan osmotik, yang menyebabkan sel menjadi bengkak dan akhirnya sel akan lisis, sehingga jumlah sel berkurang. Apabila jumlah sel leydig menurun maka akan menurunkan pula produksi testosteron, sehingga kadar testosteron berkurang (Chen dan Zirkin, 2009).

Pada minggu ke-6, perlakuan kontrol dengan perlakuan 1 menunjukan berbeda nyata ($P<0,05$). Perlakuan 1 dengan perlakuan 2 berbeda nyata ($P<0,05$). Perlakuan 2 dan

perlakuan 3 menunjukan berbeda nyata (P<0,05). Hal ini disebabkan karena merkuri dalam darah tidak hanya terakumulasi pada hati dan ginjal, tetapi juga pada kelenjar endokrin seperti hipotalamus, sehingga tergangunya sintesis hormon steroid dan menurunkan kadar testosteron (Georgescu *et al.*, 2011). Penurunan kadar testosteron disebabkan karena toksisitas logam berat merkuri menyebabkan penurunan LH, FSH, dan enzim yang berperan dalam biosintesis testosteron (El-Maraghy dan Nassar, 2011). Pada penelitian sebelumnya yang menggunakan ikan *Channa punctatus* yang terpapar logam merkuri dengan konsentrasi 0,60 dan 0,87 mg/L menunjukan signifikan menurunkan kadar testosteron **(**Lavicoli *et al.*, 2009).

Pada minggu ke-8, perlakuan kontrol dengan perlakuan 1 dan perlakuan 2 menunjukan berbeda nyata (P<0,05). Hal ini disebabkan karena perbedaan konsentrasi logam berat yang diberikan. Logam berat menyebabkan terhambatnya sintesis hormon, sehingga menurunkan produksi hormon testosteron (Jobling dan Tyler, 2003). Semakin besarnya konsentrasi logam berat, penurunan kadar testosteron akan semakin tinggi (Arnold, 2000). Perlakuan 2 dengan perlakuan 3 menunjukan tidak berbeda nyata (P>0,05). Hal ini menunjukan bahwa antara perlakuan konsentrasi logam berat merkuri, tidak berpengaruh terhadap kadar testosteron, namun terjadi penurunan kadar testosteron. Hasil pada minggu ke-8 menunjukan fluktuasi penurunan kadar testosteron semakin meningkat dibandingkan pada M2, M3, dan M4, karena semakin lama terpapar oleh logam berat. Hasil yang diperoleh selaras dengan penelitian sebelumnya, yang menunjukan adanya pnurunan kadar testosteron pada ikan nila sejalan dengan semakin lamanya terpapar logam berat . Pada penelitian tersebut, ikan nila yang terpapar logam metil merkuri selama 1 bulan waktu pemaparan, memiliki kadar testosteron pada konsenterasi rendah (0 mg/L) sebesar 550 pg/mL, sedangkan pada konsentrasi tinggi (1mg/L) yaitu sebesar 400 pg/mL. Ikan nila yang terpapar metil merkuri selama 7 bulan waktu pemaparan, memiliki kadar testosteron pada konsentrasi rendah (0 mg/L) sebesar 700 pg/mL, sedangkan pada konsentrasi tinggi (1 mg/L) mengalami penurunan menjadi 200 pg/mL (Arnold *et al*., 2000).

Nilai presentase Indeks Gonadosomatik (IGS) ikan nilem (*Osteochilus hasselti*) jantan berdasarkan Gambar 3, menunjukan adanya fluktuasi pada setiap perlakuan, selama 8 minggu pemaparan logam berat. Pada minggu ke-0, menunjukan bahwa nilai presentase

Indeks Gonadosomatik (IGS) ikan nilem jantan, memiliki nilai yang sama yaitu 5,85%. Pada minggu ke-2, nilai presentase IGS berkisar 3,86%-6,84%. Hasil pada minggu ke-2 menunjukan tidak berbeda nyata (P>0,05). Hal ini menunjukan bahwa waktu pemaparan logam berat merkuri selama 2 minggu belum memberikan pengaruh signifikan terhadap Indeks Gonadosomatik (IGS) ikan nilem jantan. Hal ini disebabkan karena waktu pemaparan logam berat merkuri yang singkat. Lama waktu pemaparan logam berat merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi nilai presntase IGS (Arnold *et al*., 2000).

Pada minggu ke-4, nilai presentase Indeks Gonadosomatik (IGS) ikan nilem jantan berkisar 3,53%-6,28%. Perlakuan kontrol dengan perlakuan 1 mununjukan berbeda nyata (P<0,05). Perlakuan 1 dengan perlakuan 2 menunjukan berbeda nyata (P<0,05). Perlakuan 2 dengan perlakuan 3 menunjukan tidak berbeda nyata (P>0,05). Hal ini disebabkan karena efek toksik logam berat merkuri, dapat mengganggu gametogenesis, menimbulkan atropi pada testis dan menghambat reproduksi (Vergilio *et al*., 2013). Penilitian yang dilakukan pada *catfish* yang terpapar merkuri organik dan anorganik selama 180 hari, signifikan menunjukan penurunan IGS dan terhambatnya spermatogenesis (Crump dan Trudea, 2009).

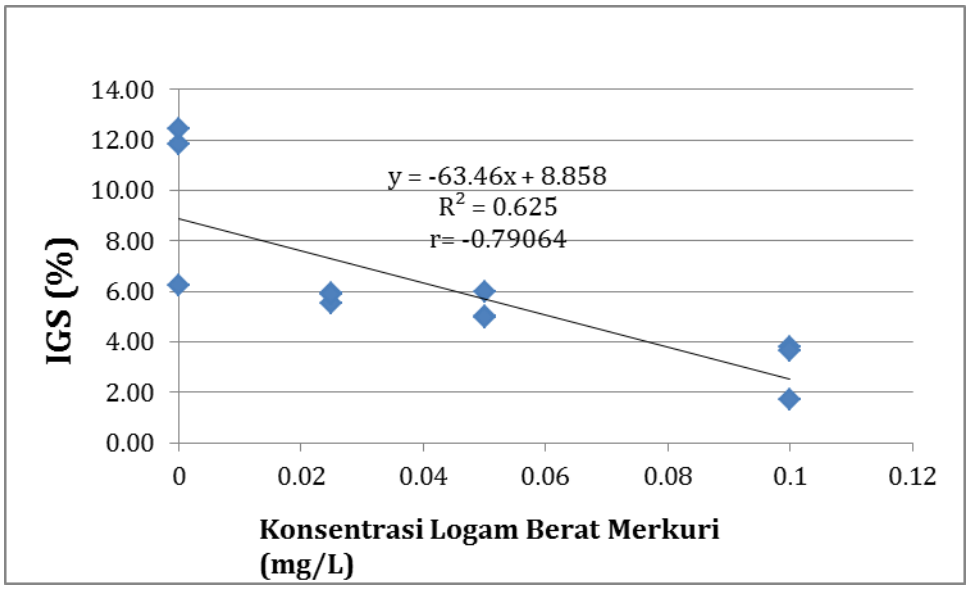
Pada minggu ke- 6, nilai presentase Indeks Gonadosomatik (IGS) ikan nilem jantan berkisar 3,88%-6,41%. Perlakuan kontrol dengan perlakuan 1 menunjukan berbeda nyata (P<0,05). Perlakuan 1 dengan perlakuan 2 menunjukan berbeda nyata (P<0,05). Perlakuan 2 dengan perlakuan 3 menunjukan berbeda nyata (P<0,05). Hal ini menunjukan bahwa adanya penurunan presentase IGS akibat pemaparan logam berat merkuri. Penelitian sebelumnya dengan menggunakan ikan *Gymnotus carapo*, logam berat merkuri signifikan mengganggu reproduksi ikan. Sistem reproduksi ikan *Gymnotus carapo* jantan sangat sensitif terhadap logam berat, sehingga dapat menyebabkab kerusakan jaringan dan organ reproduksi, serta penurunan nilai Indeks Gonadosomatik (IGS) (Vergilio *et al*., 2013).

Pada minggu ke-8, nilai presentase Indeks Gonadosomatik (IGS) ikan nilem jantan berkisar 3,06%-10,16%. Perlakuan kontrol dengan perlakuan 1 menunjukan berbeda nyata (P<0,05). Perlakuan 1 dengan perlakuan 2 menunjukan tidak berbeda nyata (P>0,05). Perlakuan 2 dengan perlakuan 3 menunjukan tidak berbeda nyata (P>0,05). Hal ini

menunjukan bahwa, secara umum logam berat merkuri menyebabkan penurunan presentase IGS. Hasil yang diperoleh, dengan demikian telah sesuai dengan refrensi, dimana logam berat tidak hanya menurunkan kadar testosteron tetapi juga menurunkan IGS pada ikan. Semakin lama waktu pemaparan logam berat akan semakin meningkatkan penurunan presentase IGS pada ikan (Arnold *et al*., 2000).

Uji Regresi Merkuri dengan Indeks Gonadosomatik (IGS)

Hubungan logam berat merkuri dengan indeks kematangan gonad (IKG) ikan nilem (*Osteochilus hasselti*) jantan, dapat dilihat pada Gambar 4.

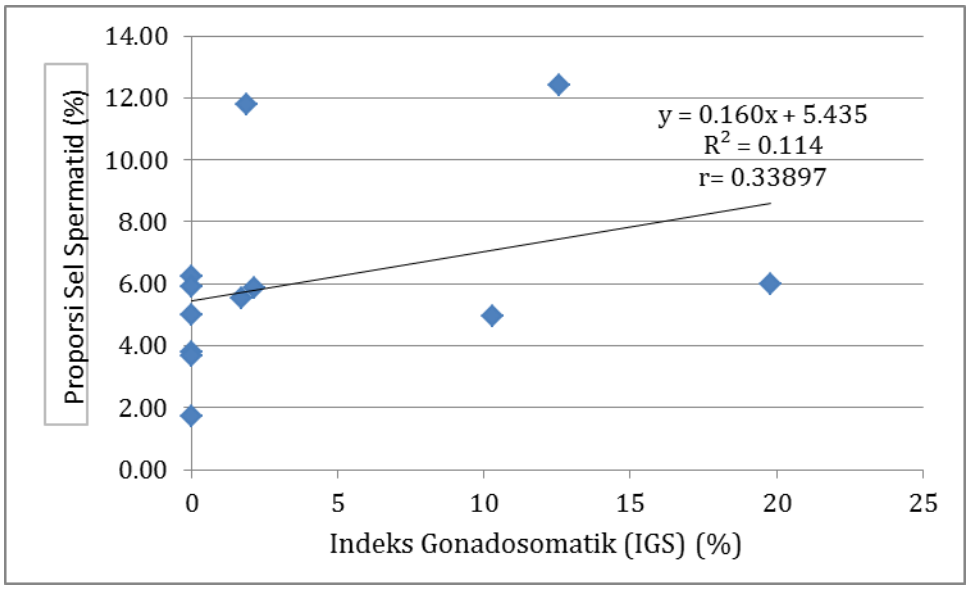


Gambar 4. Hubungan Logam Berat Merkuri (mg/L) dengan Indeks Gonadosomatik (IGS) Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti)* Jantan

Berdasarkan Gambar 4., hasil dari uji statistik menunjukan bahwa hubungan antara konsentrasi logam berat merkuri terhadap presentase Indeks Gonadosomatik (IGS) ikan nilem (*Osteochilus hasselti*) jantan menunjukan korelasi negatif, dengan r = -0,790. Kolerasi negatif menunjukan semakin tinggi konsentrasi logam berat merkuri maka nilai presentase IGS akan semakin menurun. Koefisien determinasi (R^2) = 62,5%. Nilai R^2 = 0,625 berarti 62,5% presentase IGS dipengaruhi oleh konsentrasi logam merkuri dan 37,5 % dipengaruhi oleh faktor lainnya. Berdasarkan hasil persamaan regresi y= -63,46x + 8,858 , menunjukan bahwa setiap adanya penambahan logam berat merkuri sebesar 1 ppm (x), maka akan menurukan nilai presentase IGS (y). Presentase penurunan nilai IGS akan semakin meningkat sejalan dengan semakin lamanya waktu pemaparan logam berat. Logam berat merkuri juga menyebabkan kerusakan struktur gonad. Kerusakan yang terjadi

diantaranya *hyperplasia*, penggumpalan darah, kekeruhan sel, dan kerusakan epital germinal pada testis (Tresnati dan Dharmawan, 2014).

Uji Regresi Proporsi Sel Spermatogenesis dengan Indeks Gonadosomatik (IGS)



Gambar 5. Hubungan Proporsi Sel Spermatid (%) dengan Indeks Gonadosomatik (%)Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti)* Jantan

Kesimpulan

Logam berat merkuri berpengaruh terhadap fluktuasi hormon testosteron pada ikan nilem (*Osteochilus hasselti*) jantan yaitu menurunkan kadar hormon testosteron ikan nilem jantan. Tingkat konsentrasi logam berat merkuri yang paling tinggi mengganggu kadar hormon testosteron yaitu 0,1 ppm dengan lama waktu pemaparan 8 minggu.

DAFTAR PUSTAKA

Alfian, Z. 2006. *Merkuri Antara Manfaat dan Efek Penggunaan Bagi Kesehatan Manusia dan Lingkungan*. Universitas Sumatera Utara, Medan.

Arnold, B.S., Jagoe, C.H., Gross, T.S., Howerth, E.W., Reinert, R.E. 2000. *Effects Of Low Levels Of Methyl Mercury On The Development Of Gonads In The Nile Tilapia* (*Oreochromis Niloticus).* Presented At The 20th Annual Meeting Of The Society Of Environmental Toxicology And Chemistry.

Astuti, P., T.L. Yusuf, E.Hayes, H.Maheshwari, L. Sjahfirdi, D. Sajuthi. 2006. Pola Diurnal Metabolit Testosteron dan Kortisol Di Dalam Feses Owa Jawa (Hylobates moloch) di Penangkaran. *Jurnal Hayati*,**13(2):**69-72.

Badan POM. 2004. Merkuri dan Bahayanya Bagi Kesehatan. *Info POM*, **5(4):**1-12.

Baldigo, B.P., Sloan, R.J., Smith, Denslow, N.D., Blazer, V.S., Gross, T.S. (2006). Polychlorinated Biphenyls, Mercury, And Potential Endocrine Disruption in Fish From The Hudson River, New York, USA. *Aquatic Sciences*,***68*(2):**206-228.

Cheek, A.O. 2006. Endocrine Disruption in Wild Population. *Revista de Biological Tropical*, **54(1)**: 1-19.

Chen, H., B. R. Zirkin. 2009. Leydig Cell:From Stem Cell To Aging. *Mol Cell Endocrinal*. **306(1-2):**9-16.

Crump, K.L., V. L. Trudeau. 2009. Mercury Induced Reproductive In Fish. *Environmental Toxicology and Chemistry*. **28(5)**:895-907.

Djuhanda, T. 1981. *Dunia Ikan*. Armico, Bandung.

Edward. 2008. Pengamatan Kadar Merkuri di Perairan Teluk Kao (Halmahera) dan Perairan Anggai (Pulau Obi) Maluku Utara. *Jurnal Makara Sains*, **12(2)**:97-101.

El-Maraghy, S.A., Nassar. 2011. Modulatory Effect of Lipoic Acid and Selenium Against Cadmium Induced Biochemical Alterations in Testicular Sreroidogenesis. Journal Biochemistry Moleculer Toxicology. **25(1):**15-25.

Fujaya, Y. 2002. *Fisiologi Ikan Dasar Pengembangan Teknologi Perikanan*. Direktorat Jenderal Perguruan Tinggi. Jakarta.

Georgescu, B., C. Georgescu, S. Daraban, A. Bouaru, S. Pascalau. 2011. Heavy Metals Acting As Endocrine Disrupters. *Animal Science and Biotechnology*. **44(2)**:89-93.

Hadi, M.C. 2013. Bahaya Merkuri di Lingkungan Kita. *Jurnal Skala Husada*, **10(2)**:175-183.

Herlambang, A. 2006. Pencemaran Air dan Strategi Penanggulangannya. *JAI***, 2(1):**1-14

Jobling, S., C.R. Tyler. 2003. Endocrine Distruption In Wild Freshwater Fish. *Journal Pure Appl Chem.* **75(11)**:1617-2615.

Kitong, M.T, J. Abidjulu, H.S.J. Kolengan. 2012. Analisis merkuri (Hg) dan Arsen (As) di Sedimen Sungai Ranoyapo Kecamatan Amurang Sulawesi Utara. *Jurnal MIPA UNSRAT Online*,**1(1):**16-19.

Lavicoli, I., L. Fontana, A. Bergamaschi. 2009. The Effects of Metals As Endocrine Disruptors. *Journal of Toxicology and Environmental Health Part B.* **12(3)**:206-223.

Litwack, G., Schmidt. 2002. Biochemistry of Hormones II: Steroid Hormones, in: Textbook of Biochemistry and Clinical Correlations 5th John Willey and Sons. Pp 959-988.

Mirdar, Y.S. Patadungan, Isrun. 2013. Status Logam Berat Merkuri dalam Tanah Pada Kawasan Pengolahan Tambang Emas Di Kelurahan Poboya Kota Palu. *Jurnal Agrotekbis***, 1(2)**:127-134

Mulyasari. 2010. *Karakteristik Fenotipe Morfometrik dan Keragaman Genotipe RAPD (Randomly Polymorphism DNA) Ikan Nilem Osteochilus hasselti di Jawa Barat*. Tesis. Program Studi Ilmu Akuakultur, Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. 82 hal.

Muryanti, Y. 2005. *Kadar Testosteron Serum Darah dan Kualitas Spermatozoa Mencit (Mus musculus) Setelah Diberi Ekstrak Biji Saga (Albrus precatorius)*. Tesis. Fakultas Pascasarjana, Yogyakarta.

Nandari, R. 2006. *Pengaruh Pemberian Ekstrak Belimbing Wuluh (Averrhoa Bilimbi L.) Terhadap Kadar Testosteron Bebas dan Libido Tikus Jantan Galur Wistar*. Tesis. Program Studi Magister Ilmu Biomedik, Program Pascasarjana, Universitas Diponegoro, Semarang.

Natalia, M. 2007. Pengaruh Plumbum (Pb) Terhadap Struktur Insang Ikan Mas (*Cyprinus carpio.* L). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*,**12(1)**:42-47.

Norberg, B., F-A. Weltzien, O.Karlsen,J.C. Holm. 2001. *Effects Of Photoperiod On Sexual Maturation And Somatic Growth In Male Atlantic Halibut (Hippoglossus hippoglossus L.).* Comparative Biochemistry and Physiology Part B. 129: 357-365.

Oliviera, Robeiro, L. Belger , E. Pelletier. 2002. *Histopathological Evidence Of Inorganic Mercury And Methyl mercury Toxicity in The Arctic Charr (Salvelinus alpinus).* Environ Res 90:217–225.

Pait, A.S., J.O. Nelson. 2002. *Endocrine Distruption in Fish An Assesment Of Recent Reserch And Result.* NOAA Tech Memo. Silver Spring MD. Center For Costal Monitoring And Assesds\ment 55pp.

Palar, H. 2008. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat.* Rineka Cipta. Jakarta.

Prabowo, R. 2005. Akumulasi Kadmium Pada Daging Ikan Bandeng. Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian,**1(2)**:58-74.

Pratiwi, R. Rostika, Yayat. 2011. Pengaruh Tingkat Pemberian Pakan Terhadap Laju Pertumbuhan dan Deposit Logam Berat Pada Ikan Nilem Di Keramba Jaring Apung Waduk Ir. H Djuhanda. *Jurnal Akuakultur*,**2(2)**:1-11.

Putranto, T.T. 2011. Logam Berat Merkuri Pada Air Tanah. *Jurnal Teknik,* **32(1)**:62-72.

Radiopoetro, S., S.D.Tanjung, S.H.Suntoro, H.S.D.Tanjung, A.Muljo. 1997. *Zoologi*. Erlangga, Jakarta.

Rennika, Aunurohim, Nurlita. 2013. Konsentrasi dan lama pemaparan senyawa organik dan inorganik pada jaringan insang ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) pada kondisi sub lethal. *Jurnal Sains dan Seni Pomits*. **2(2)**: 132-137.

Roy, D., D.D. Belhams. 2002, Melatonin Receptor Activation Regulates GnRH Gene Expression and Secretion in GT1–7 GnRH Neurons. *The Journal of Biological Chemistry,* **277(1):** 251–258.

Saanin. 1995. *Taksonomi dan Kunci Identifikasi*. Bina Cipta. Bandung.

Sehafi, H.H, M. Khodadi, S.A. Behbhani. 2014. Seasonal Fluctuation of Sex Steroid Hormones In India Major Carp *Catla catla* In Khouzestan Iran. Journal Environmental And Analytical**. 4(5)**:1-5.

Simanjutak, S.B.I, E. Yuwono, F.N. Rachmawati. 2006. Pengaruh Penyuplemenan Spirullina dalam Pakan Terhadap Hematologis Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti*). *Jurnal Pembangunan Pedesaan,* **6(2):**82-88.

Sudarmaji, J. Mukono, Corie. 2006. Toksisitas Logam Berat B3 dan Dampaknya Terhadap Kesehatan. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, **2(2)**:129-142.

Sugiharto, Wijayanti , Simanjuntak, P. Susatyo. 2001. Peningkatan Fekuinditas Ikan Nilem

(*Osteochillus hasselti C.V*) Melalui Pencegahan Atresia Folikel. *SAINS Akuatik*, **4 (1):** 40-47.

Sutyarso, H. Busman. 2003. Hubungan Keadaan Hormon Testosteron Terikat Dengan Jumlah dan Kualitas Spermatozoa Pria Infertil Idiopatik. *Jurnal Sains Teknik*, **9(3)**:29-34.

Tokalov, S.V., H.O. Gutzelt. 2005. Spermatogenesis in Testis Primary Cell Culture Of The Tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Developmental Dynamics*, **233 (1)**:1238-1247.

Tresnati, J., D. Dharmawan. 2014. *Kerusakan Jaringan Gonad Ikan Pari Kembang (Dasyatis kuhlii) Akibat Terpapar Logam Berat Merkuri (Hg)*. Seminar Nasional Keempat Hasil-Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan 2014 Di Semarang.

Trisnawati, F.N., Emiyati, L.O.A. Afu. 2013. Hubungan Kadar Logam Berat Merkuri (Hg) Pada Sedimen dengan Struktur Komunitas Makrozoobentos di Perairan Sungai Tahi Ite Kecamatan Rarowatu Kabupaten Bombana. *Jurnal Mina Laut Indonesia*, **3(12**):68-80.

Unitly, A.J.K., N. Kusmorini, S. Agungpriyono, A.S. Satyaningtijas, A. Boediono. 2014. Pengaruh Kualitas Spermatozoa dan Jumlah Sel-Sel Spermatogenik Tikus yang Terpapar Asap Rokok. *Jurnal Kedokteran Hewan***. 8(2)**:116-119.

Vergilio, C.S., R.V. Moreira, C.E.V. Carvalho, E.J.T. Mello. 2013. Histopathological Effects of Mercury on Male Gonad and Sperm of Tropical Fish. *E3S Web of Conference.* **1(1204**):1-4.

Wijayanti, D.R. 2002. *Pengaruh Aromaterase Inhibitor Terhadap Nisbah Kelamin Ikan Nilem (Osteochilus hasselti. C. V.)* Hasil Ginogenesis. Institute Pertanian Bogor. Bogor.

Winarno, E.K.,W. Andayani, A. Sumartono. 2009. Methyl Mercury In Green Muscle (*Mytilius viridis*) From Fish Market Muara Angke : Before And After Cooking. *Indo J Chem***, 9**(**1**):77-83.

Yudo, S. 2006. Kondisi Pencemaran Logam Berat di Perairan Sungai DKI Jakarta. *JAI*, **2(1):**1-15.

IDENTIFIKASI GEN HORMON GONADTROPIN II B (GTH-II B) PADA IKAN NILEM (*Osteochillus hasselti)*

Oleh
Norman Arie Prayogo [1,2,*], Gala Reiska[1], Taufik Budi Pramono[1] and Purnama Sukardi[1]
[1]Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Jl. Soeparno, Karangwangkal, Purwokerto 53123
[2]Pusat Studi Biosains Maritim -Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, Universitas Jenderal Soedirman, Jl. Soeparno, Karangwangkal, Purwokerto 53122
*e-mail: norman_s2biologi@yahoo.com

ABSTRAK

Hormon gonadotropin (GTH) adalah salah satu hormon yang berperan dalam proses reproduksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengetahui struktur gen hormon gonadtropin II β (GTH-II β) pada ikan Nilem (Osteochillus hasselti). Sampel asam deoksiribonuklea (deoxyribonucleic acid ; DNA) diisolasi dari otak O. hasselti dan digunakan dalam amplifikasi reaksi berantai, polimerasi (polymerase chain reaction ; PCR) lalu hasil amplifikasi dilakukan elektroforesis, setelah itu hasil amplifikasi di sekuensing dan analisis sekuen. Hasil dari penelitian ini adalah gen GTH-II β berhasil di identifikasi dari ikan nilem memiliki panjang sekuen sebesar 522 pasang basa dengan 2 daerah ekson dan 1 daerah intron. GTH-II β memiliki kesamaan dengan gen ikan Karper (Cyprinus carpio, X59889.1), ikan Komet (Carrasius auratus, AB015596.1) dan ikan Mas (Ctenopharyngodon idella, EF194763.1). Struktur dari gen hormon GTH-II β dari ikan nilem (Osteochillus hasselti) memiliki 12 residu sistein dan satu daerah N-glycosylation.

Kata kunci : *Ikan Nilem, Identifikasi, GTH-II β.*

ABSTRACT

Gonadotropin hormone (GTH) is a hormone that plays a role in reproduction. This study aims to identify and understand the gene structure of gonadtropin II β hormone (GTH-II β) in hard-lipped barb (Osteochillus hasselti). Deoxyribonucleic acid (DNA) samples was isolated from brain and used in polymerase chain reaction (PCR) and the amplification product was electrophoryzed, after that product of amplification was sequenced and sequence analyzed. The results showed GTH-II β gene of O. hasselti has 522 bp length of sequence with two exon regions and one intron region. Such gene has similarities to carp (Cyprinus carpio, X59889.1), comet (Carrasius auratus, AB015596.1) and carp (Ctenopharyngodon idella, EF194763. 1,). The structure of gene GTH-II β hormone of hard-lipped barb (O. hasselti) has 12 cysteine residues and one N-glycosylation region.

Keyword : *Hard-lipped barb, identification, GTH-II β.*

PENDAHULUAN

Ikan nilem (*Osteochillus hasselti*) sudah sejak lama dipelihara di Jawa Tengah. Ikan ini cukup digemari karena rasa dagingnya yang enak, kenyal, gurih dan durinya tidak terlalu banyak dibandingkan dengan ikan tawes (Soeminto *et al.*, 2000). Dari sisi ekonomi, kelestarian lingkungan dan produksi, budidaya ikan ini menguntungkan (Rahardjo, 2007). Pertumbuhan ikan berkaitan dengan perkembangan gonad ikan sehingga faktor internal dan eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan juga mempengaruhi perkembangan gonad. Terdapat dua tahapan perkembangan gonad yaitu tahap perkembangan gonad ikan menjadi dewasa kelamin dan tahapan pematangan gamet (Lagler *et al.*,1977). Salah satu faktor internal yang dapat mempengaruhi perkembangan gonad pada ikan adalah hormon.

Hormon telah dilaporkan dapat meningkatkan laju pertumbuhan ikan melalui peningkatan laju metabolisme (Sembiring, 2015). Hormon gonadotropin (GTH) yang dihasilkan oleh hipofisis hipotalamus sebagai respon terhadap sinyal lingkungan (Pandey, 2013). Sistem neuroendokrin hipotalamus mengatur sintesis dan pelepasan gonadotropin GTH-I dan GTH-II dari hipofisis. Sistem ini yang pada gilirannya merangsang perkembangan gonad, khususnya melalui induksi sintesis steroid seks. Contoh hormon steroid yang ada pada hewan adalah kortisol, aldosteron, esterogen, progesterone dan testosterone. Hormon steroid akan memberikan umpan balik ke hipotalamus dan hipofisis, sehingga mengatur sintesis gonadotropin dan melepaskannya (Thackray *et al*, 2010).

Adanya dua gonadotropin (GTH-I dan GTH-II) dan reseptor yang berhubungan (FSH-R dan LH-R) terdapat pada semua vertebrata yang terdapat pada gonad di ikan. Kedua gonadotropin memainkan peran yang berbeda dalam reproduksi. Hormon-hormon ini bersifat heterodimer yang terdiri dari dua polipeptida yang berkaitan dan non kovalen,subunit α dan β. (Pierce dan Parsons, 1981; Xiong *et al.*, 1994). Sifat GTH telah menjadi subyek penelitian pada *African catfish*, ikan zebra dan salmonid selama dua dekade terakhir dan GTH diketahui memililki hubungan dengan aktivitas vitellogenesis, steroidogenesis, pematangan oosit, ovulasi, dan spermiasi (Xiong *et al.*, 1994). GTH-II ditemukan pada beberapa spesies, aktif pada saat fase reproduksi sampai pada saat perkembangan oocyte akhir dan ovulasi atau spermiasi (Tanaka *et al.*, 1993). LH adalah faktor utama yang mengatur dari akhir gametogenesis selama pematangan oosit dan

ovulasi (Jalabert, 1976 ; Sambroni, 2007). Pada ikan salmon, LH sendiri merangsang produksi pematangan-inducing steroid dalam sel granulosa sehingga mendorong vesikel germinal memecah (Planas *et al.* 2000 ; Sambroni, 2007). Identifikasi hormon gonadotropin II β pada ikan nilem belum pernah dilakukan sebelumnya. Informasi ini sekiranya dapat digunakan di dalam usaha untuk meningkatkan intensifikasi reproduktif dan pembenihan ikan nilem.

MATERI DAN METODE

Isolasi DNA

Isolasi DNA dilakukan berdasarkan petunjuk kerja yang berasal dari Thermo Scientific GeneJET Genomic DNA Purification Kit.

PCR untuk amplifikasi gen hormon gonadtropin II β

Hasil gen hormon gonadotropin II β diamplifikasi menggunakan PCR. Gen Hormon Gonadtropin II β diamplifikasi primer GTH beta 2 RB dan GTH beta 2 LB untuk mendapatkan Gen Hormon Gonadotropin II β. Pasangan primer dirancang oleh Dr. Norman Arie Prayogo, S.pi, M.Si dari cDNA Cyprinidae seperti *Cyprinus carpio* (AY189961.1), *Carrasius auratus* (U30386.1), *Leuciscus Leuciscus* (U60668.1), dan *Ctenopharyngodon idella* (EU981284.1). Semua urutan diselaraskan dengan multalin untuk mengidentifikasi wilayah yang *konserve* di ORF (*Open Reading Frame*). Reaksi PCR menggunakan kappa pcr master mix sebanyak 12.5µL, 9µL templat, 7µL ddH2O steril, masing-masing 2 µL primer Forward dan primer Reverse. Proses PCR dilakukan dalam mesin PCR *Automatic Thermal Cycler* sebanyak 35 siklus. Tahap awal PCR dilakukan pada suhu 95°C selama 2 menit, kemudian masuk ke program siklus PCR dengan masing-masing siklus terdiri tiga tahap yaitu suhu 95°C selama 30 detik, pada suhu 55°C selama 30 detik, dan pada suhu 72°C selama 60 detik. Pada akhir dari semua siklus dilakukan tambahan pada suhu 72°C selama 5 menit. Hasil PCR selanjutnya akan dianalisis menggunakan elektroforesis. Elektroforesis dilakukan menggunakan agarose 1% dengan mesin elektroforesis. Gel agarose dibuat dengan melarutkan 1 gram agorose kedalam 100 ml buffer TBE dipanaskan sampai mendidih. Agarose yang sudah siap kemudian ditambahkan bluejuice, lalu dimasukan kedalam cetakan dan diletakan comb untuk membuat sumur pada permukaan agarose. Setelah benar-benar kering maka comb tersebut dicabut, lalu diletakkan dalam kolom elektroforesis dengan direndam oleh larutan

TBE. Sampel DNA dimasukan kedalam sumur yang terdapat di gel agarose sebanyak 10 µL, setelah dimasukan elektroforesis kemudian ditutup dan mesin dijalankan dengan ketentuan yaitu pada 100 volt selama 45 menit. Selanjutnya hasil elektroforesis akan diamati menggunakan sinar UV.

Tabel 1. Desain primer yang digunakan dalam PCR

No	Nama/ kode primer	Sekuens Primer
1	GTH Beta 2 RB2	5' AGCTCTTATCTTCCACCCTGT 3'
2	GTH Beta 2 LB2	5' GTGTACACTTTGGTTTGATGTGC 3'

Sekuensing DNA hormon gonadtropin II β

Sekuensing dan analisis sequen, sampel hasil dari analisis PCR akan dianalisis sequencing dengan mengirimkan sampel beserta primer ke PT. Genetika Science Indonesia yang akan dikirimkan ke FishBase.org di Singapura.

Analisis Blast

Hasil dari analisis sekuensing akan dilakukan analisis sequen DNA dengan menggunakan aplikasi BioEdit Sequence *Allignment* Editor dan multiple *allignment* (http://www.ebi.ac.uk/Tools/msa/clustalo/) untuk mengetahui sekuen dari hormon gonadtropin II β ikan nilem. Hasil sekuensing akan dibandingkan dengan sekuen DNA hormon gonadtropin II β dari ikan lainnya yang didapatkan melalui proses *Blast* dari situs http://ncbi.nlm.nih.gov/. Hasil dari proses *Blast* yang didapat akan dilakukan multiple *allignment* menggunakan clustal omega untuk melihat kedekatan dari hasil sekuen dengan ikan lainnya (http://www.ebi.ac.uk/Tools/msa/clustalo/).

Pembuatan Pohon *Phylogenetic*

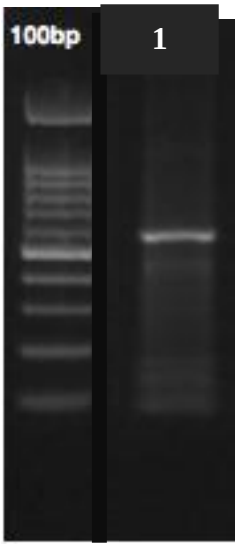
Pembuatan pohon *phylogenetic* dapat dilakukan dengan sequen DNA hormon gonadtropin II β dengan hasil sequen lainnya yang sudah di-*Blast* kemudian masukan dengan format FASTA. Format tersebut dimasukan pada *chat box* pada aplikasi (http://www.phylogeny.fr/) **(Dereeper. *et al.*, 2008).**

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Gen Hormon Gonadotropin II β

Gen GTH-II β dari nilem berhasil diamplifikasi dari DNA genomik. Hasil elektroforesis gel agarosa dari DNA GTH-II β menunjukkan dua band, sekitar 500bp (KT762151) (Gambar 3), sekuensing dilakukan pada band dengan ukuran 500bp. Urutan

sekuen yang didapat kemudian di cek dengan BLAST. Hasil yang didapat melalui BLAST maka diketahui hasil sekuensing tersebut adalah sekuen GTH-II β. Sekuen GTH-II β pada ikan nilem sangat mirip dengan sekuen GTH-II β dari ikan lainnya. Kemiripan urutan nukleotida GTH-II β pada ikan nilem adalah 88% sama dengan milik ikan karper (*Cyprinus carpio*, X59889.1), 88% dengan milik ikan komet (*Carrasius auratus*, AB015596.1) dan 91% dengan milik ikan mas (*Ctenopharyngodon idella*, EF194763.1).



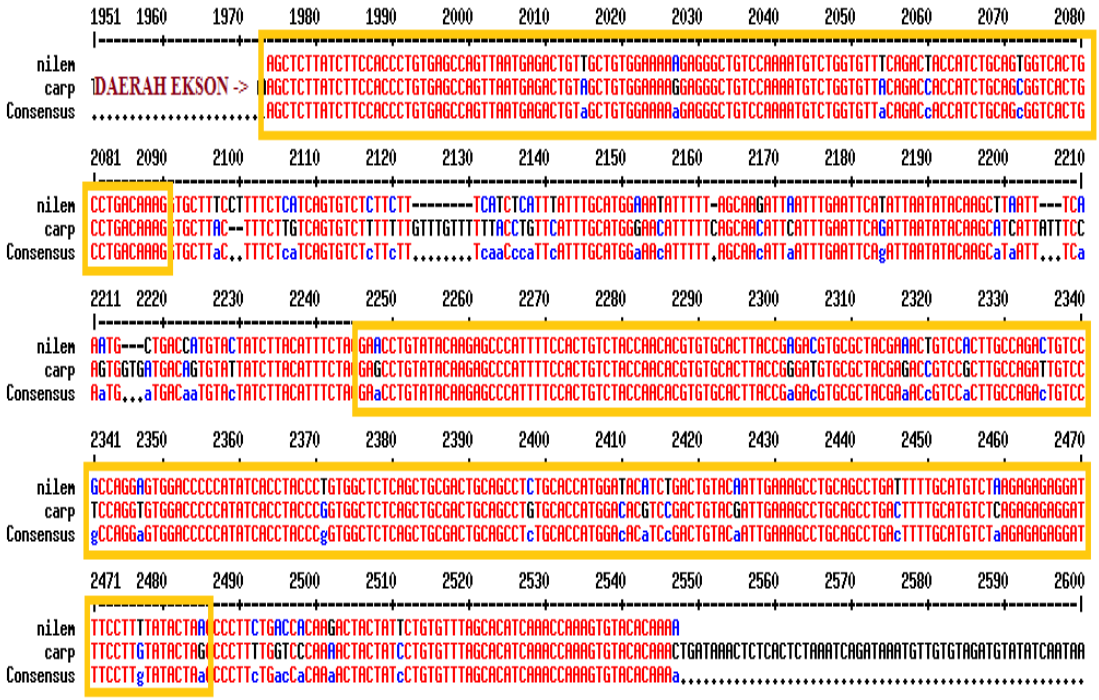
Gambar 2. Hasil elektroforesis dari produk PCR gen GTH-II β *Osteochillus hasselti*, 1 (hasil amplifikasi), 100bp (marka)

Tabel 2. Analisis BLAST GTH-II β *Osteochillus hasselti* di NCBI.

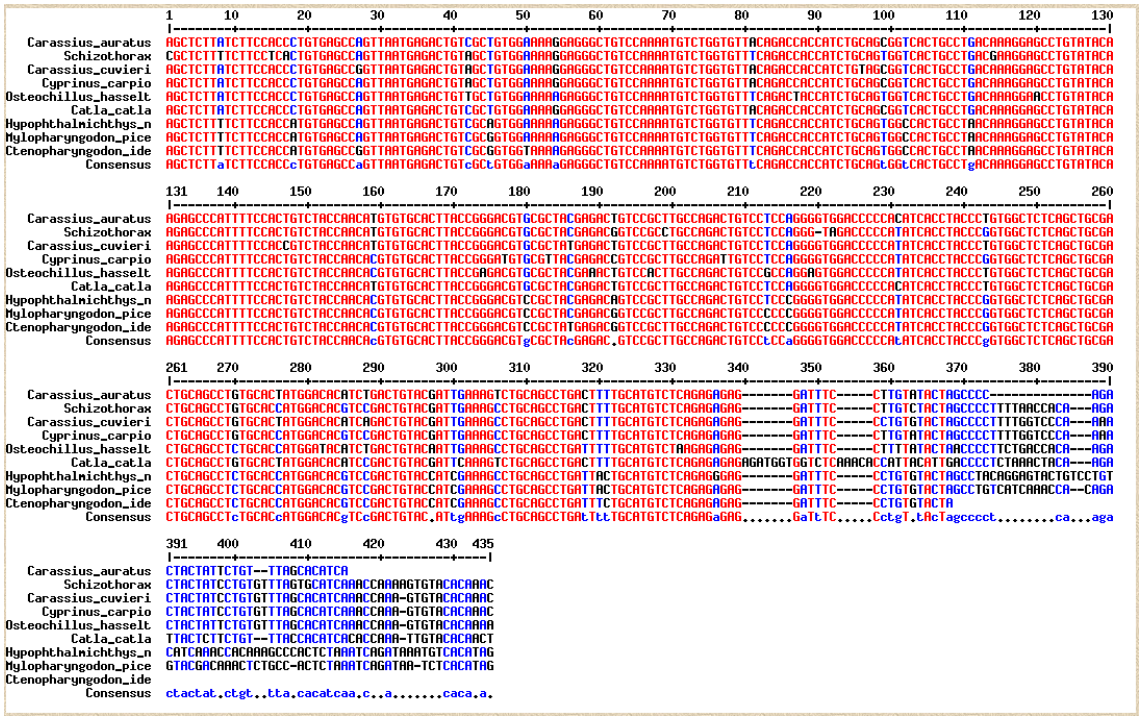
No	Spesies	Nomor Akses	Kemiripan(%)
1	*Carassius auratus*	AB015596.1	90%
2	*Schizothorax prenanti*	HM217218.1	91%
3	*Carrasius cuvieri*	FJ619108.1	91%
4	*Cyprinus carpio*	X59889.1	88%
5	*Catla catla*	KP165518.1	92%
6	*Hypophthalmicthys nobilis*	EF565164.1	91%
7	*Mylopharyngodon piceus*	AF319960.1	91%
8	*Ctenopharyngodon idella*	EF565171.1	91%

Hasil sekuensing yang didapatkan lalu di *multiple allignment* dengan gen GTH-II β dari ikan karper (*Cyprinus carpio*) untuk mengetahui daerah ekson, daerah ekson diketahui dengan cara melihat peta daerah ekson pada ikan karper (*Cyprinus carpio*, X59889.1). Ikan karper (X59889.1) memiliki 3 daerah ekson dan 2 daerah intron, daerah ekson yaitu pada

nukleotida urutan 1731-1784, 1913-2090 dan 2244-2948 sedangkan daerah intron yaitu nukleotida urutan 1785-1912 dan 2091-2243. Suatu data DNA tersusun atas rangkaian penyandi protein (ekson) dan rangkaian bukan penyandi protein (intron). Ekson didefinisikan sebagai kodon yang memiliki arti dan dapat ditranslasi menjadi protein (asam amino). Kodon adalah satu kelompok nukleotida (3 basa) yang memperinci suatu asam amino. Atau dengan kata lain ekson adalah daerah coding. Sedangkan intron adalah daerah pengkodean yang tidak memiliki arti dan tidak dapat ditranslasi menjadi protein. Intron disebut juga daerah non-koding. Intron ini dihilangkan saat akan ditranslasi menjadi protein (Suhartati et al, 2005). Daerah yang terdapat pada sekuens ikan nilem adalah 2 ekson dan 1 intron. Ekson pada daerah pertama dimulai dari urutan 1 sampai dengan 116, daerah intron dimulai dari 117sampai dengan 263, sedangkan daerah ekson kedua dimulai dari 264 sampai dengan 522. Hasil Multalin dari sekuens dengan beberapa ikan lain menunjukan hasil dimana tidak banyak perbedaan menunjukan kekerabatan dengan GTH-II β ikan lain(Gambar 5).



Gambar 3. *Allignment* sekuens gen GTH-II β nilem (*Osteochillus hasselti*) dan karper (*Cyprinus carpio*, X59889.1) dari NCBI untuk mengetahui daerah ekson (daerah yang diberi kotak adalah daerah ekson)



Gambar 4. *Allignment* daerah ekson sekuens gen GTH-II β antara *Osteochillus hasselti* dengan ikan lain.

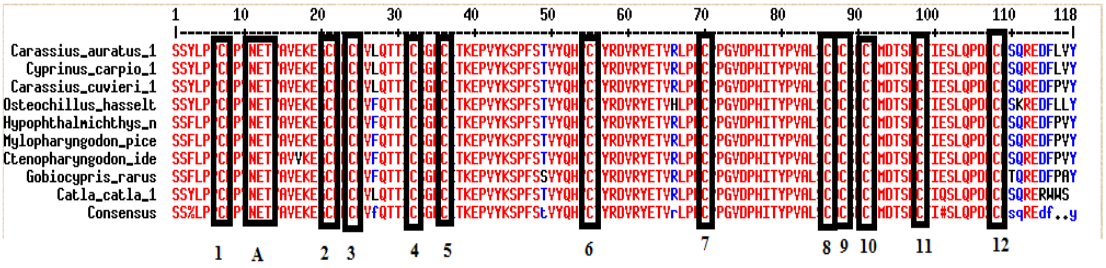
Struktur Gen Hormon Gonadotropin II β

Struktur untuk GTH-II β ikan nilem yang diperoleh adalah 354 nukleotida dan diterjemahkan ke 118 asam amino, sedangkan menurut Itoh *et al.* (1988) terdapat 119 asam amino pada ikan chum salmon. Sekuens GTH memiliki *stop* kodon di nukleotida nomor 355. Peptida GTH-II β dari ikan nilem hanya berbeda 4 asam amino dengan ikan karper (X59889.1). Perbedaan asam amino terdapat pada asam amino ke 27 yaitu *Phenylalanine* (F), lalu pada asam amino ke 66 yaitu *Histidine* (H), ke 111 yaitu *Lysine* (K) dan 117 yaitu *Leucine* (L). Hasil asam amino yang tidak banyak berbeda dengan ikan karper (X59889.1) diasumsikan bahwa GTH-II β tersebut memiliki fungsi yang sama. Hasil perbandingan sekuens asam amino dari GTH-II β dengan vertebrata yang berbeda (gambar 5) menunjukkan bahwa GTH-II β sangat *konserve* dan hanya berbeda sedikit, kesamaan dengan spesies lain bisa menunjukan bahwa mereka berasal dari moyang yang sama. Berdasarkan kesamaan ini diperkirakan nilem juga memiliki 2 GTH, yaitu GTH-I dan GTH-II.

Hasil sinyal peptida yang diketahui terdapat pada GTH-II ikan nilem adalah 1 sinyal, lalu terdapat 117 mat-peptida pada GTH-II β ikan nilem. Hasil penelitian

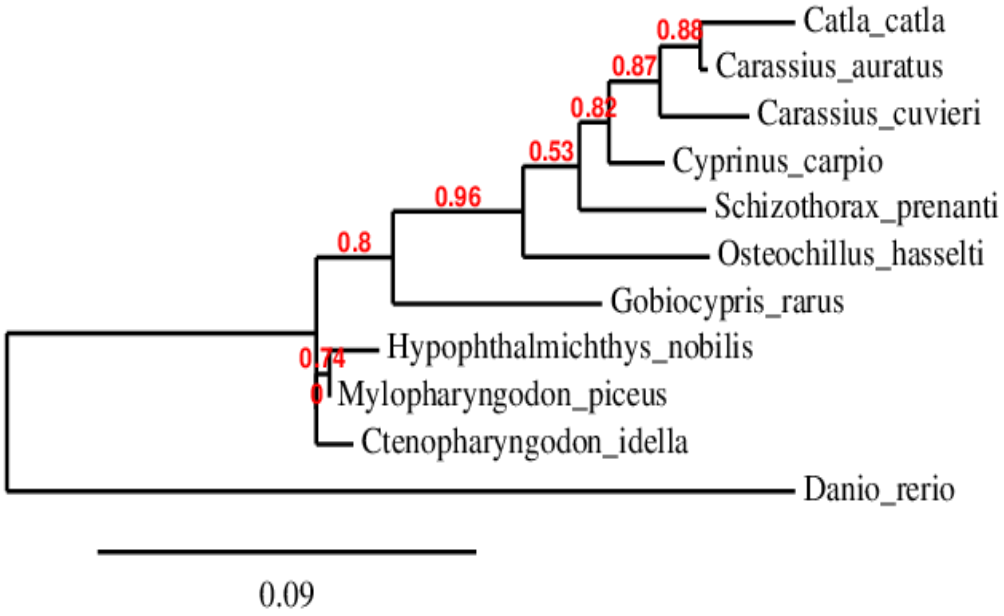
menunjukkan bahwa kesamaan asam amino dari pendahulu GTH-II dalam Cyprinoids adalah 85-97%. Namun, dibandingkan dengan teleosts lainnya, kesamaan asam amino dari prekursor GTH-II di teleosts hanya 50-71% dibandingkan dengan teleost lain seperti ikan mas (*Cyprinus carpio*) ini dapat diasumsikan bahwa fungsi peptida dapat berubah disebabkan adaptasi. Mat-peptida adalah rantai peptida yang mengkode sekuens untuk peptida final atau hasil protein pada proses modifikasi pasca translasi. jadi GTH-II menjadi *konserve* selama proses evolusi.

GTH subunit β secara struktural ditandai dengan 12 residu sistein dan daerah *N-glycosylation* (Saito et al., 2002). Terdapat 12 sistein dan 1 daerah *N-glycosylation* pada GTH-II ikan nilem, pada pendahulunya juga terdapat 12 sistein dan 1 daerah N-glycosylation (Shi *et al*., 2015). Daerah *N-glycosylation* pada setiap polypeptida yang *konserve* pada ikan teleost menunjukan adanya kesamaan, diperkirakan karena daerah ini bekerja dalam biosintesis dan regulasi hormon (Shi *et al*., 2015). Dekapiptida dari GnRH merangsang pelepasan GTH-II sama seperti GnRH merangsang LH pada vertebrata lain (Chang dan Jobin, 1994 ; Tradeu, 1997). Pada ikan mas, asam glutamat agonis N-methyl-D,L-aspartic menstimulasi pelepasan GTH-II. respons dari GTH-II tidak terpengaruh oleh steroid sex (Tradeu, 1997). GTH-II mengalami peningkatan selama vitellogenesis di hipofisis, dan terus aktif bahkan setelah ovulasi (Naito *et al*., 1991).



Gambar 5. *Alligment* Asam Amino GTH-II β *Osteochillus hasselti* dengan ikan lain, 1-12 (Sistein), A (daerah *N-glycosylation*)

Penemuan dan sekuensing dari banyak gen yang mengkode GTH-II yang berbeda peptida antara spesies telah memungkinkan untuk memeriksa keterkaitan mereka menggunakan teknik filogenetik molekuler. Metode ini menggunakan asam amino atau nukleotida sebagai sifat atau karakter yang membentuk dasar perbandingan untuk membangun hubungan filogenetik (Fernald dan White, 1999). Berdasarkan pohon *phylogenic(*gambar 6*)* maka kekerabatan dibagi menjadi 2, yaitu kekerabatan *Danio rerio* dan kekerebatan dengan *Osteochillus hasselti.* Hasil tersebut menunjukan kedekatan pendahulu dari ikan *Osteochillus hasselti* dengan ikan cyprinid lain. Kedekatan antara *Ostechillus hasselti* dengan ikan cyprinid lain mengindikasikan adanya kesamaan fungsi dan struktur dari gen GTH, lalu dengan hasil ini diindikasikan bahwa pada ikan *Ostechillus hasselti* terdapat dua hormon GTH yaitu GTH-I dan GTH-II. GTH-I dan GTH-II telah diidentifikasi dalam salmon dan dibeberapa ikan non-salmonid, meskipun upaya untuk memurnikan GTH-I di beberapa ikan, seperti belut dan ikan lele, belum berhasil dilakukan (Swanson 1991 ; Li dan Ford, 1998).



Gambar 6. Pohon filogenik GTH-II β berdasarkan nukleotida dari beberapa spesies ikan

KESIMPULAN

Identifikasi gen hormon GTH-II β dari ikan nilem (*Osteochillus hasselti*) memiliki kesamaan dengan ikan karper (*Cyprinus carpio*, X59889.1), ikan komet (*Carrasius auratus*, AB015596.1) dan ikan mas (*Ctenopharyngodon idella*, EF194763.1) dengan panjang sekuen yaitu 522 dengan 2 daerah ekson dan 1 daerah intron. Struktur dari gen hormon GTH-II β dari ikan nilem (*Osteochillus hasselti*) memiliki 12 residu sistein dan satu daerah *N-glycosylation.*

DAFTAR PUSTAKA

Blobel,G, B Dobberstein. (1975). Transfer of proteins across membranes. I. Presence of proteolytically processed and unprocessed nascent immunoglobulin light chains on membrane-bound ribosomes of murine myeloma. *J Cell Bio*. 67 (3), hal 835–51.

Dereeper A., V Guignon., G Blanc., S Audic., Buffet S., Chevenet F., Dufayard J.F., Guindon S., Lefort V., Lescot M., Claverie J.M., Gascuel O. 2008. Phylogeny.fr: robust phylogenetik analysis for the non-specialist. *Nucleic Acids Res*. Jul 1;36 (Web Server issue) : W 465-9. Epub 2008.

Diwan, A.D. 2005. Physiological and Endocrinological Approaches in Captive Breeding of Marine Finfish. Indian Fisheries : A Progressive Outlook. Niseema Printers & Publishers, Kochi - 682 018, Kerala, India

Fernald, D.Russell, Richard B.W. 1999. Gonadotropin-Releasing Hormone Genes: Phylogeny, Structure, and Functions. Frontiers in Neuroendocrinology No 20, hal 224–240.

Fujaya, Y. 2002. Fisiologi Ikan. Proyek Peningkatan Penelitian Pendidikan Tinggi Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional.

Handayani, S *et al.*. 2005.Effect Of 3, 5, 3'-Triiodothyronine (T3) Hormone On Nucleic Acid And Protein Content Of The Muscle And The Growth Of Giant Gouramy, *Osphronemus gouramy* Lac..BIOTROPIA NO. 24, 2005, hal 54-61.

Hardjamulia, A., N. Suhenda., dan E. Wahyudi. 1995. Perkembangan Oosit dan Ovari Ikan Semah (Tor dourenensis) di Sungai Selabung, Danau Ranau, Sumatera Selatan. Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia I(3), hal 36 – 48.

Hildahl,J.,Guro K.S.,Rolf B.E.,Cathrine F., Birgitta N.,Trude M.H., Finn-Arne W.. 2011. Identification And Gene Expression Analysis Of Three Gnrh Genes In Female Atlantic Cod During Puberty Provides Insight Into Gnrh Variant Gene Loss In Fish. General and Comparative Endocrinology 172 (2011), 458–467.

http://bpbiatmuntilan.blogspot.com/2012/03/teknik-pembenihan-ikan-gurami.html (diakses tanggal 16 Mei 2015)

http://www.fishbase.org/summary/Osphronemus-goramy.html (diakses tanggal 01 Mei 2015)

Itoh, H., Suzuki K., dan Kawauchi H..1988. The Complete Amino Acid Sequences Of

Beta-Subunits Of Two Distinct Chum Salmon Gths. Gen Comp Endocrinol. 1988 Sep;71(3), hal 438-51.

Kah, O *et al.*. 1986. A Reinvestigation Of The GnRH (Gonadotrophin-Releasing Hormone) Systems In The Goldfish Brain Using Antibodies to Salmon GnRH. Cell Tissue Res. 244, hal 327-337.

Kottelat, M., JA. Whitten, N. Kartikasari and S. Wiryoatmojo. 1993. Freshwater Fishes of Western Indonesia and Sulawesi. Jakarta: Periplus Edition and EMDI Project Indonesia.

Lagler, K.F., J.E. Bardach, R.R. Miller and D.R.M. Passino. 1977. Ichthyolgy. John Willey & Sons. New York.

Li,M.D., Ford, J.J., 1998. Evolution of the glycoprotein hormone family. Journal of Endocrinology (1998) 156, hal 529–542

Nagahama,Y.,Yoshikuni,M.,Yamashita,M.,and Tanaka,M.1994.Regulation of oocyte maturation in fish. *Fish Physiology : Vol XIII*. Academic Press, Inc. San Diego, California.

Naito, N., Hyodo, S., Okumoto, N., Urano, A., Nakai, Y.. 1991.Differential production and regulation of gonadotropins (GTH I and GTH II) in the pituitary gland of rainbow trout, Oncorhynchus mykiss, during ovarian development. Cell Tissue Res (1991) 266, hal 457-467

Nuryanto, A. 2001. Morfologi, Kariotip dan Pola Protein Ikan Nilem (Osteochilus sp.) dari Sungai Cikawung dan Kolam Budidaya Kabupaten Cilacap. Tesis Program Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Oka, Y *et al.*.2002. Three GnRH Systems In The Brain And Pitutary of a Pleuronectiform Fish, The Barfin Flounder *Verasper moseci*. Cell Tissue Res., 309, 2002, hal 323-329.

Pandey, A. K. (2013). Dietary and hormonal manipulations for gonadal maturation and seed production of Indian major carps and catfishes. J.Exp.Zool. India, 16(1), hal 19-37.

Rahardjo, A.A. dan Marliani, L. 2007. Nilem : Diolah Naik Derajat. Trubus. Jakarta

Rohy, G S*et al.*. 2014.Jumlah Total Bakteri Dalam Saluran Pencernaan Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*) Dengan Pemberian Beberapa Pakan Komersial Yang Berbeda.Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan Vol. 6 No. 1, April 2014 ,Hal 21-24.

Saanin, H. 1986. Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan. Binacipta Anggota IKAPI. Bogor.

Saito, A., Kano, Y., Suzuki, M., Tomura, H., Takeda, J., Tanaka, S..2002. Sequence Analysis and Expressional Regulation of Messenger RNAs Encoding b Subunits of Follicle-Stimulating Hormone and Luteinizing Hormone in the Red-Bellied Newt, Cynops pyrrhogaster. BIOLOGY OF REPRODUCTION (2002) 66, hal 1299–1309.

Sambroni, E., F. L. Gac, B. Breton, J.J. Lareyre. 2007. Functional Specificity of The Rainbow Trout (Oncorhynchus mykiss) Gonadotropin Receptors As Assayed In A

Mammalian Cell Line. Journal of Endocrinology (2007) 195, hal 213–228.

Sembiring, D.R.N., Eriyusni, Indra L. 2015. Pengaruh Pemberian Hormon Tiroksin Pada Pakan Terhadap Pertumbuhan Ikan Maskoki (*Carrasius auratus*). Jurnal USU. Universitas Sumatra Utara.

Setijaningsih, L *et al.*. Karakterisasi Tiga Strain Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy*lac.)Berdasarkan Metode Truss Morfometriks. Jurnal Iktiologi Indonesia, volume 7, Nomor l, Juni 2007,Hal 23.

Sherwood, N.M, Choy, L.H, Anthony, P.F, David, J.R. 1994. *Fish Physiology : Vol XIII*. Academic Press, Inc. San Diego, California

Shi,Bao, X.Liu, Y.Xu, dan S.Wang. 2015. Molecular Characterization of Three Gonadotropin Subunits and Their Expression Patterns during Ovarian Maturation in Cynoglossus semilaevis.Int J Mol Sci. 2015 Feb; 16(2): 2767–2793

Sjafei DS, Rahardjo MF, Affandi R dan Sulistiono. 1989. Ikhtiologi. Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Hal 183.

Soeminto, P. Susatyo dan M. Santoso. 2000. Pembentukan jantan homogamet (xx) lewat ginogenesis dan pemberian andriol pada ikan nilem. Laporan penelitian Fakultas Biologi, UNSOED, Purwokerto.

Suhartati, Agoes dan Suryadi. 2005. Simulasi Identifikasi Daerah Coding Pada Deoxyribonucleic Acid Dengan Menggunakan Discrete Fourier Transform. JETri, Tahun Volume 4, Nomor 2, Februari 2005, Halaman 45.

Susanto, H. 1989. Budidaya Ikan Gurame. Kanisius, Yogyakarta.

Tanaka H., H. Kagawa, K. Okuzawa, dan K. Hirose. 1993. Purification of Gonadotropin (PmGTH I and II) From Ren Seabream (Pagrus major) and Development of A Homologous Radioimmuniassay for PmGTH II. Fish Physiol. Biochem. 11: hal 409-418.

Thackray, V.G., P.L. Mellon, and D. Coss. 2010. Hormones in synergy: regulation of the pituitary 15 gonadotropin genes. Mol Cell Endocrinol 314(2):hal 192-203.

Tradeu, V.L., 1997. Neuroendocrine regulation of gonadotrophin II release and gonadal growth in the goldfish, Carassius auratus. Reviews of Reproduction (1997) 2,hal 55–68.

Uzbekova, S., J. Chyb, F. Ferrière1, T. Bailhache1, P. Prunet,P. Alestrom, B. Breton. 2000. Transgenic Rainbow Trout Expressed Sgnrh-Antisense Rna Under The Control Of sGnRH Promoter Of Atlantic Salmon.Journal of Molecular Endocrinology (2000) 25, hal 337–350.

Von Schalburg KR and Sherwood N, 1999. Regulation and expression of gonadotropin-releasing hormone gene differs in brain and gonads in rainbow trout. Endocrinology 140: hal 3012–3024.

Wijayanti, G.E. 2009. Profil Hormon Reproduksi Dan Gametogenesis Pada Gurame (*Osphronemus gouramy* Lac) Betina. Jurnal Akuakultur Indonesia, 8(1), 2009, hal 93.

Xiong, Fei., K. Suzuki dan C.L. Hew. 1994. Control Of Teleost Gonadotropin Gene Expression. Fish physiology, VOL. XIII, hal 134-158.

Hubungan Kekerabatan *Trichodina* sp. Dengan Tingkat Patogenisitasnya Pada Benih Guramw Ssebagai Upaya Pengendalian Dini DI Proipinsi Jawa Tengah

Rokhmani, Edy Purwono H, Dan Titi Chasanah
Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto
Email : rokhmanitatiek@gmail.com

Abstrak

Propinsi Jawa Tengah merupakan sentra benih ikan gurami terlihat dari produksi perikanan budidaya pada kolam budidaya tiap tahun makin meningkat dari tahun 2011 produksinya 94,6 ton dan tahun 2012 produksinya 109,7 ton.) (Anonim 2013). Usaha perikanan pada tahun mendatang tentu dapat mempertahankan produksi budidaya dan harapan makin meningkat. Aktivitas budidaya dapat diupayakan dengan upaya manipulasi dan modifikasi pada lingkungan, bio-reproduksi, kepadatan, manajemen pakan dan manajemen kesehatannya. Munculnya kejadian penyakit merupakan resiko biologis yang harus diantisipasi. Pada kegiatan tersebut dan usaha ini tentu tidaklah mudah, yakni dengan kenyataan lapangan bahwa permasalahan yang dihadapi adalah mortalitas benih gurami yang tinggi yang berdampak pada penurunan produksi. Mortalitas yang tinggi disebabkan salah satunya oleh penyakit nya disebabkan oleh parasit. Salah satu parasit yang menginfeksi benih gurame dengan tingkat patogenisitas tinggi adalah *Trichodina* sp. Hasil Penelitian adalah *Trichodina* sp. pada sampling Banyumas adalah diduga *Trichodina nobilis* dan *Trichodina reticulata. ;* untuk sampling benih gurame Purbalingga diduga spesies *Trichodina acuta, Trichodina heterodentata, Trichodina magna*, dan *Trichodina nobilis*, Dan untuk sampling benih gurame Banjarnegara diduga *Trichodina heterodentata, Trichodina pediculus*, dan *Trichodina nigra* . Hasil analisis hubungan kekerabatan temuan T*richodina* sp. dari beberapa lokasi sentra benih gurame di Purbalingga, Banyumas dan Banjarnegara adalah satu kerabat. Hal ini dikuatkan dengan merujuk tingkat intensitas serta prevalensi kejadian infeksi organisme ini dari lokasi-lokasi sampling tersebut tidak ada berbedaan. Sehingga pada kejadian lapang apabila ditemukan *Trichodina* sp. di salah satu ke 3 wilayah Kabupaten tersebut adalah satu kerabat sehingga untuk pengendaliannya bisa diterapkan satu pelaksanaannya sebagai satu upaya pengendalian dini.

Kata Kunci : Trichodina sp., Gurame. Kekerabatan, Morfometrik, Patogenisitas

PENDAHULUAN

Ikan gurami (*Osphronemus gouramy* Lacepede) merupakan salah satu komoditas perikanan air tawar yang cukup penting dan telah banyak dibudidayakan diberbagai daerah di Indonesia. Hal tersebut terjadi karena ikan gurami memiliki harga jual tinggi dan peluang pasar yang besar. Propinsi Jawa Tengah merupakan sentra benih ikan gurami yang setiap tahunnyaproduksinya meningkat dari 94,6 ton di tahun 2011 dan tahun 2012

mencapai 109,7 ton (Anonim 2013). Beberapa provinsi lain yang menjadi penghasil ikan gurame di Indonesia diantaranya Jawa Barat dengan produksi ikan gurami mencapai 12.070 ton/th, Sumatera Barat 10.660 ton/th, Jawa Timur 9.525 ton/th, Jawa Tengah 7.475 ton/th, DI.Yogyakarta 6.031 ton/th, Lampung 4.098 ton/th, dan Sumatera Selatan 2.518 ton/th (Astawan (2005). Kondisi ini mendorong Kementerian Perikanan dan Kelautan (KKP) untuk menjadikan ikan gurami sebagai salah satu target pencapaian 127% di tahun 2014 ini (KKP, 2010).

Target produksi tersebut menjadikan usaha budidaya ikan gurami sangat menjanjikan. Di sisi lain, usaha budidaya intensif dengan menerapkan padat tebar yang tinggi pada lahan terbatas, dapat berdampak pada munculnya serangan penyakit sehingga mortalitas benih gurami meningkat dan berdampak pada menurunnya target produksi nasional. Salah satu parasit yang menginfeksi benih gurami hampir di seluruh wilayah sentra benih ikan gurami di Indonesia dengan tingkat patogenisitas mencapai 80% adalah *Trichodina* sp.

Trichodina sp. adalah protozoa parasit bercilia yang menyerang benih maupun ikan budidaya baik ikan gurami maupun ikan air tawar lainnya.Ektoparasit *Trichodina* mempunyai peranan yang sangat penting terhadap penurunan daya kebal tubuh ikan dan terjadinya infeksi sekunder.*Trichodina* sp merupakan ektoparasit yang menginfeksi kulit dan insang ikan.Parasit ini berkembang biak dengan cara pembelahan yang berlangsung di tubuh inang, mudah berenang secara bebas, dapat melepaskan diri dari inang dan mampu hidup lebih dari dua hari tanpa inang.

Tingkat patogenisitas organisme protozoa inidi berbagai sentra benih ikan gurami, tidak sama. Faktor yang sangat berpengaruh terhadap perbedaan tingkat patogenisitas adalah kemampuan menginfeksi *Trichodina* sp. pada benih ikan gurami. Kemampuan menginfeksi ini ditentukan oleh kemampuan melekat pada benih ikan. Kemampuan melekat *Trichodina* sp. berkaitan dengan struktur dan morfologi cincin dentikel yang dapat berbeda antar kondisi lingkungan lokasi sentra benih dan budidaya ikan gurami (temperatur, lingkungan, kondisi fisik dan kimiawi perairan).

Hubungan antara struktur dan morfologi cincin dentikel *Trichodina* sp. dengan kondisi lingkungan lokasi sentra benih dan budidaya ikan gurami dapat mempunyai derajat kesamaan atau perbedaan baik morfologi (fenotipe) ataupun genetis. Keragaman fenotipe

maupun genetis *Trichodina* sp. antar kondisi lingkungan lokasi sentra benih dan budidaya ikan yang tinggi menunjukkanpotensi penyebaran spesies parasit yang tinggi dan kemungkinan dengan tingkat patogenisitas yang tidak sama. Sampai saat ini, belum ada satupun penelitian yang menilai hubungan kekerabatan morfologi dan genetis *Trichodina* sp. dengan tingkat patogenisitas protozoa ini pada benih ikan gurami.

Keberadaan parasit dapat menyebabkan efek mematikan pada populasi inang dan konsekuensinya dapat menyebabkan kerugian besar bagi industri perikanan dan akuakultur. Parasit tidak hanya dapat merugikan industri perikanan, deteksi morfologi dan molekuler perlu untuk dilakukan untuk dapat menentukan cara identifikasi dan diagnosa yang tepat terhadap parasit tersebut. Bentuk hubungan ekologi antara dua organisme, yang satu disebut parasit dan yang lainnya disebut inang. Selanjutnya ditambahkan bahwa sifat - sifat esensial yang dimiliki hubungan tersebut adalah adanya ketergantungan fisiologi parasit terhadap inangnya, Inang yang terinfeksi berat akan mengalami kematian, dan distribusi frekuensi parasit pada populasi inang umumnya overdispers yang berarti bahwa varians (S2) dari populasi parasit jauh lebih besar di banding dengan rata – rata (X) populasi parasit . Pada ikan-ikan air tawar, parasit ini umumnya ditemukan di kulit, sedangkan pada ikan-ikan air laut di insang. Serangan dengan intensitas yang tinggi dapat menyebabkan hiperplasia pada sisik dan kerusakan struktur insang, yang pada akhirnya akan menyebabkan ikan mati.

Kabupaten Banyumas, Purbalingga dan Banjarnegara merupakan sentra utama benih ikan gurami di Propinsi Jawa Tengah. Desa Kutasari, Baturraden dan Desa Kedungbanteng Kecamatan Kedungbanteng Kabupaten Banyumas. Desa Luwung Kecamatan Rakit dan Desa Purwonegoro Kecamatan Purwonegoro Kabupaten Banjarnegara. Menyebarnya benih-benih ikan gurami dari kabupaten Banyumas, Purbalingga dan Banjarnegara ke seluruh wilayah di Propinsi Jawa Tengah, menyebabkan bervariasinya kemampuan pertumbuhan dan perkembangan ikan gurami. Interaksi dengan lingkungan lokal juga memungkinkan adanya upaya adaptasi ikan gurami maupun *Trichodina* sp. sebagai ektoparasitnya. Variasi baru sebagai akibat adanya inang yang beradaptasi dan kondisi lingkungan, dapat menyebabkan variasi struktur dan morfologi *Trichodina* sp. antar wilayah di Propinsi Jawa Tengah. Variasi struktur dan morfologi ektoparasit ini diduga

juga berkaitan dengan tingkat patogenisitas yang tidak sama antar sentra benih dan budidaya ikan gurami di Propinsi Jawa Tengah.

Berdasarkan asumsi-asumsi sebagaimana telah dikemukakan maka permasalahan yang dapat dirumuskan adalah

1. Jenis apa sajakah *Trichodina* sp. yang ditemukan dari berbagai sentra benih budidaya ikan gurami di Propinsi Jawa Tengah.
2. Bagaimanakah hubungan antara kekerabatan morfologi *Trichodina* sp. dengan tingkat patogenisitasnya di berbagai sentra budidaya ikan gurami di Propinsi Jawa Tengah.

Berdasarkan permasalahan sebagaimana dikemukakan maka tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui jenis spesies *Trichodina* sp. Apa saja dari berbagai sentra benih dan budidaya ikan gurami di Propinsi Jawa Tengah
2. Menentukan hubungan kekerabatan morfologi *Trichodina* sp. dengan tingkat patogenisitasnya pada berbagai sentra benih dan budidaya ikan gurami di Propinsi Jawa Tengah

Hasil penelitian yang diperoleh merupakan landasan konseptual untuk menentukan kelompok lokasi sentra benih ikan gurami yang mempunyai potensi serangan *Trichodina* sp. tinggi beserta faktor-faktor lingkungan yang berpengaruh pada keberhasilan budidaya ikan gurami sebagai upaya pengendalian dini. Hasil penelitian dapat dibuat makalah untuk seminar nasional mapun untuk diterbitkan jurnal, dan memperkaya materi ajar Mata Kuliah Parasitologi Akuatik tentang topik Protozoa parasit.

METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian awal adalah menggunakan metode survai, dengan teknik pengambilan sampel secara acak. *Trichodina* sp. diperoleh dari isolasi terhadap benih ikan gurami yang dipelihara di sentra benih ikan gurami : Desa Kutasari Kecamatan Baturaden dan Desa Kedungbanteng Kecamatan Kedungbanteng Kabupaten Banyumas ; Desa Luwung Kecamatan Rakit dan Desa Purwonegoro Kecamatan Purwonegoro Kabupaten Banjarnegara : Desa Kutasari Kecamatan Kutasari dan Desa Purbalingga Utara Kecamatan Purbalingga Kabupaten Purbalingga. Tahapan kedua adalah hubungan kekerabatan fenotipe/morfometrik*Trichodina* sp. dengan tingkat patogenisitasnya dari berbagai sentra benih budidaya ikan gurami di Propinsi Jawa Tengah.

PROSEDUR KERJA

1. Hubungan kekerabatan fenotipe *Trichodina* sp. dari berbagai sentra benih dan budidaya ikan gurami di Propinsi Jawa Tengah

Trichodina sp. hasil isolasi dari benih ikan gurami pendederan tingkat 1 dan 2 dari sentra benih di Kabupaten Banyumas, Purbalingga dan Banjarnegara. Sebelum dilakukan pengamatan morfometri, isolat *Trichodina* sp. diwarna dengan giemsa atau larutan perak (AgNO3). Pengamatan morfometri dilakukan di bawah mikroskop perbesaran 400 x dengan melakukan pengukuran terhadap lebar membrane, diameter tubuh, lebar diskus perekat, diameter cincin denkulate, dan diameter dentikel.Setelah itu, dilakukan analisis variasi morfometrik dan jarak genetik menjadi sebuah dendogram menggunakan program SPSS ver 17. Isolat *Trichodina* sp. dari benih ikan gurami yang dipakai sebagai sampel adalah pendederan tingkat 1 dan 2 dari setiap kelompok sentra benih yang sama dibandingkan dengan kelompok sentra benih yang kekerabatan fenotipenya berjauhan. Isolat *Trichodina* sp. yang diperoleh, diwarna dengan giemsa atau larutan perak, kemudian dihitung jumlahnya dari setiap benih ikan terinfeksi.

2. Identifikasi *Trichodina* sp.
   a. Karakter morfometrik yang tampak diamati dan dicatat.
   b. Hasil yang didapat pada pengamatan morfologi *Trichodina* sp. meliputi diameter tubuh, diameter dentikel, jumlah dentikel, diameter cincin dentikel, lebar membran, dan lebar cakram pengkait dicocokkan berdasarkan petunjuk Dana et al (2002) dan Windarto et al (2013).
   c. Identifikasi menggunakan ciri-ciri morfologi pada saat pengamatan menggunakan mikroskop binokuler yang dilengkapi dengan mikrometer objektif dan mikrometer okuler.
   d. Gelas preparat yang terdapat *Trichodina* sp. disinari dengan sinar (UV) selama 15-20 menit, diamati dan dipotret di bawah mikroskop 400 kali. Hasil yang diperoleh dicatat. Diamaeter tubuh (µm), Diamaeter cincin dentikel (µm) ,Diamaeter dentikel (µm),Lebar membran (µm), Lebar cangkram pengkait (µm)dan Jumlah dentikel (buah). Analisis dengan menghitung prevalensi, intensitas dan kemampuan menginfeksi *Trichodina* sp.

nsi ditentukan berdasarkan perbandingan antara jumlah benih ikan pendederan tingkat 1 dan atau 2 dengan jumlah benih ikan gurami yang diperiksa. Intensitas dihitung berdasarkan jumlah isolat *Trichodina* sp. pada benih ikan terinfeksi dibandingkan dengan jumlah ikan yang diperiksa. Sedangkan, kemampuan menginfeksi *Trichodina* sp. diukur dengan membandingkan antara jumlah isolat *Trichodina* sp. dengan jumlah benih ikan gurami yang terinfeksi.

HASIL DAN PEMBAHASA

4.1. Patogenisitas *Trichodina* sp pada sampel ikan gurame

Pada penelitian ini, yang bertujuan mengetahui hubungan kekerabatan*Trichodina* sp. dengan kemampuan menginfeksi atau patogenisitas pada benih ikan gurami. Patogenisitas dapat diketahui dengan mengetahui tingkat kejadian atau prevalensi dan intensitas(jumlah organisme penyakit dibandingkan dengan jumlah ikan yang diperiksa).Salah satu faktor yang mempengaruhi terhadap perbedaan tingkat patogenisitas ditentukan oleh kemampuan melekat pada benih ikan (inang).*Trichodina* sp. mempunyai kemampuan melekat dengan struktur dan morfologi cincin dentikel yang dapat berbeda-beda antar kondisi lingkungan lokasi yang berbeda pula. Prevalensi dan Intensitas *Trichodina* sp. pada benih ikan gurami pada penelitian ini disajikan dalam tabel 4.1.

Tabel 4.1. Prevalensi dan Intensitas *Trichodina* sp. pada benih ikan gurami dari masing-masing lokasi sampling

Sampling ke-	Umur benih ikan gurame	Prevalensi (%)	Intensitas
Banyumas	Pendederan 1	100	54.1
Banyumas	Pendederan 2	25	96.1
Banjarnegara	Pendederan 1	100	91.9
Banjarnegara	Pendederan 2	94	77.72
Purbalingga	Pendederan 1	62.9	4.3
Purbalingga	Pendederan 2	40	10.8

Berdasarakan tabel 4.1 Prevalensi tingkat kejadian terinfeksi *Trichodina* sp. dari umur benih ikan guramecenderung menurun dari sampling pada umur pendederan 1 dengan umur pendederan 2 atau semakin bertambahnya umur atau benih gurame dari setiap lokasi sampling sentra pembenihan gurame perKabupaten. Bertambahnya umur benih gurame maka akan bertambah danakan makin menuju kesempurnaan kekebalan

tubuhnya. Umur benih pendederan 2 dengan ukuran tubuhnya lebih besar dibanding umur pendederan 1. Semakin besar ukuran ikan maka akan semakin sempurna kekebalan tubuhnya, sehingga daya tahan tubuhnya terhadap infeksi parasit makin meningkat (Komaruddin et al., 1991; Windarto et al., 2013). Ukuran tubuh sangat berhubungan dengan umur, sebagaimana dalam penelitian ini, sampel benih ikan gurami pendederan II yang memiliki ukuran tubuh yang lebih besar dibandingkan benih ikan gurami pendederan I.Semakin bertambah umur ikan, maka semakin kecil serangan ektoparasit karena sistem kekebalan tubuh ikan semakin baik (Rustikawati et al., 2004).

Salah satu faktor lainnya yang mempengaruhi tinggi rendahnya nilai prevalensi yaitu kepadatan ikan di kolam budidaya, selain faktor makanan dan perubahan atau fluktuasi kualitas air. Kepadatan ikan yang rendah maka jarang terjadi persinggungan antar ikan, berbeda pada kepadatan ikan yang tinggi maka tubuh ikan saling bersinggungan, terjadi kompetisi memperoleh makanan, akumulasi bahan organik yang tinggi, menyebabkan ikan menjadi stress, daya tahantubuh menurun sehingga mudah terinfeksi parasit sehingga laju penularan penyakit meningkat (Bahrudin, 1994 ; Rustikawati et al., 2004; Zheila, 2013). Apabila). Kualitas air kolam yang terkontrol dapat menghasilkan nilai prevalensi yang rendah (Wiyatno, 2012).

Intensitas *Trichodina* sp. pada sampel benih gurame pendederan 1 dan 2 (Tabel 4.1.) yaitu pada sampling Kabupaten Banyumas dan Purbalingga menunjukan intensitas cenderung rendah pada benih gurame pendederan 1 dibanding benih gurame pendederan 2 yang cenderung tinggi. Tinggi rendah intensitas sama seperti beberapa hal yang mempengaruhi tinggi rendah prevalensi. Semakin besar atau bertambahnya ukuran ikan maka sistim kekebalan tubuh semakin baik, sehingga pada umur ikan muda cenderung akan makin tinggi intensitasnya dengan dukungan koindisi perairan kolam yang baik bagi ektoparasit tersebut (Tabel 4.1). Pada sampling di Kabupaten Banjarnegara dan Banyumas angka intensitas pada benih gurame pendederan 1 dan 2, sama-sama tinggi. Angka prevalensi dan intensitas yang sama-sama tinggi pad sampling Banjarnegara, hal ini diduga karena kecocokan lingkungan kolam yang mendukung hidupnya organisme tersebut, baik kualiats air maupun suhu serta kelembabannya. Kelebihan hidup *Trichodina* sp. yaitu dikarenakan mempunyai kemudahan untuk perkembambiakannya dan dalam waktu yang cukup singkat. Parasit protozoa *Trichodina* sp. sangat mudah untuk hidupnya serta mampu

membelah atau memisahkan diri menjadi 2 bagian, dan masing-masing bagian akan memperbanyak diri (Sachlan (1972) ; Woo (1995)). Kejadian sampling di Purbalingga mempunyai angka intensitas yang cukup rendah, hal ini diduga kekurang cocokan hidupnya organisme tersebut pada inang diduga dimungkinkan faktor kualitas air dan fisik suhu dan kelembaban kurang sesuai. Pada intensitas*Trichodina*sp. relatif tinggi yaitu mencapai 96 individu/ekor benih ikan gurame tidak menyebabkan luka, hanya terlihat beberapa sisik yang terlepas dan terdapat warna merah di beberapa daerah pada permukaan tubuh benih ikan gurami. *Trichodina* sp. bergerak dengan menggunakan silia sehingga mengakibatkan bagian tubuh terkelupas atau sisiknya lepas (Untergasser, 1989).

4.2. Kekerabatn morphologi *Trichodina* sp. dengan patogenisitas sebagai pengendalian dini

Karakter morfometrik *Trichodina* sp. yang menyerang benih ikan gurami diperoleh dengan mengukur isolat Trichodina sp hasil isolasi dari benih ikan gurame, yaitu diameter tubuh, diameter cincin dentikel, diameter *adhesive disc*, lebar membran dan jumlah dentikel. Adanya variasi morfometrik dengan ukuran morfologi *Trichodina* sp. mempunyai kisaran ukuran tertentu. Identifikasi *Trichodina* sp. dilakukan dengan bentuk dentikel, letak dentikel, bentuk *ray* dan *blade* (Basson& Van As (2006), selain dengan mengukur diameter tubuh, diameter cincin dentikel, diameter *adhesive disc*, lebar membran dan jumlah dentikel (Chen , 1963) Hasil identifikasi *Trichodina* sp. pada penelitian ini sampling banyumas adalah diduga *Trichodina nobilis* dan *Trichodina reticulata. ;* untuk sampling benih gurame Purbalingga diduga spesies *Trichodina acuta*, *Trichodina heterodentata*, *Trichodina magna*, dan *Trichodina nobilis*, Dan untuk sampling benih gurame Banjarnegara diduga *Trichodina heterodentata, Trichodina pediculus*, dan *Trichodina nigra*, (gambar foto ada di lampiran).

Hasil analisis SPSS dari data *Trichodina* sp pada benih gurame pendederan 1 dari lokasi sampling pada penelitian ini.

Dendrogram Hasil Analisis SPSS

Hasil analisis SPSS dari data *Trichodina* sp pada benih gurame pendederan 2 dari lokasi sampling pada penelitian ini.

DENDROGRAM Hasil Analisis SPSS

Dendogram diatas menunjukan dari isolat pada semua lokasi penelitian ini baik benih gurame pendederan 1 dan pendederan 2 adalah satu grup atau satu kerabat, hanya pada diameter tubuh dan lebar membran yang agak berbeda. Hal ini diduga pada asal usul induk mungkin dari luar lokasi penelitian atau *Trichodina* sp sendiri masih dalam proses pertumbuhan tubuhnya.

Morfologi *Trichodina* sp. yang diamati memiliki beberapa bentuk *ray* dentikel yang bervariasi. *Trichodina* sp. yang memiliki bentuk dentikel arah proximal yang meruncing, melengkung, dan menumpul. Bentuk *ray* dentikel yang meruncing lurus ialah *Trichodina heterodentata* dan *Trichodina nobilis*. Bentuk *ray* dentikel yang lurus namun sedikit menumpul ialah *Trichodina acuta*. Sedangkan dentikel *Trichodina magna* melengkung. *Denticle rayTrichodina magna* berbentuk lebih melengkung dibandingkan dengan *Trichodina acuta, Trichodina heterodentata* dan *Trichodina nobilis*. Dentikel *Trichodina heterodentata* memiliki perbedaan dengan dentikel *Trichodina nobilis*.*Denticle ray* pada *Trichodina heterodentata* memiliki bentuk yang meruncing namun lebih tebal, sedangkan *blade connection* pada *Trichodina nobilis* lebih sempit dan *blade aphophysis* nya meruncing. Hasil pengamatan identifikasi *Trichodina* sp. pada benih gurame pendederan 1 dan 2 lokasi Banyumas, ditemukan tiga jenis *Trichodina heterodentata, Trichodina pediculus. dan Trichodina nigra* .Variasi morfometrik hasil pengamatan Chen (1963) terhadap*Trichodina nobilis* menunjukan diameter tubuh 30-100 µm. dan diameter cincin dentikel 12,5-55 µm. Ujung cincin bagian dalam tajam dan melengkung kearah kanan yang merupakan ciri dari *Trichodina nobilis*. Pada *Trichodina reticulata* menunjukan bahwa ujung cincin bagian dalam berbentuk tumpul dan lebih tebal daripada *Trichodina nobilis.* Variasi morfometrik *Trichodina reticulata* dengan ujung dentikel baik yang berbentuk lancip maupun tumpul Isolat pada benih ikan gurami yang berasal dari kolam budidaya Desa Luwung Kecamatan Rakit Banjarnegara berdasarkan bentuk ujung dentikel dan karater morfometrik diduga *Trichodina nobilis* dan *Trichodina reticulata.*

Hubungan kekerabatan temuan T*richodina* sp. dari beberapa lokasi sentra benih gurame di Purbalingga, Banyumas dan Banjarnegara adalah satu kerabat. Hal ini dikuatkan dengan merujuk tingkat intensitas serta prevalensi dari lokasi-lokasi sampling tersebut tidak ada berbedaan. Pada kejadian lapang apabila ditemukan *Trichodina* sp. di salah satu

ke 3 wilayah Kabupaten tersebut adalah satu kerabat sehingga untuk pengendaliannya bisa diterapkan satu pelaksanaannya sebagai satu upaya pengendalian dini.

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

- 1. Hasil identifikasi *Trichodina* sp. pada penelitian ini sampling banyumas adalah diduga *Trichodina nobilis* dan *Trichodina reticulata. ;* untuk sampling benih gurame Purbalingga diduga spesies *Trichodina acuta, Trichodina heterodentata, Trichodina magna,* dan *Trichodina nobilis,* Dan untuk sampling benih gurame Banjarnegara diduga *Trichodina heterodentata, Trichodina pediculus*, dan *Trichodina nigr*
- 2. Hubungan kekerabatan temuan T*richodina* sp. dari beberapa lokasi sentra benih gurame di Purbalingga, Banyumas dan Banjarnegara adalah satu kerabat. Hal ini dikuatkan dengan merujuk tingkat intensitas serta prevalensi dari lokasi-lokasi sampling tersebut tidak ada berbedaan.

5.2. Saran-Saran

1. Guna keperluan ketepatan diagnosa penentuan spesies *Trichodina* sp. maka disarankan perlu penelitian lanjutan tentang penentuan mikroskopis dengan analisa DNA pada tahun berikutnya.

- 2. Pada kejadian lapang apabila ditemukan *Trichodina* sp. di salah satu ke 3 wilayah Kabupaten tersebut adalah satu kerabat sehingga untuk pengendaliannya bisa diterapkan satu pelaksanaannya sebagai satu upaya pengendalian dini.

UCAPAN TERI,MA KASIH

Diucapkan terima kasih kepada pimpinan faklutas Biologi dasn Laboratorium Entomologi Parasitologi serta staf dan mahasiswa peserta penelitian. Juga Terima kasih kepada Pimpinan LPPM Unsoed atas kontrak penugasan penelitian Unggulan Perguruan Tinggi

DAFTAR REFERENSI

Anonim 2013 .Statistika Dinas Perikanan Dan Kelautan. Propinsi Jawa Tengah Semarang

Astawan M. 2005. Ikan Air Tawar Kaya Protein Dan Vitamin. http://www.senior.co.id. Diakses tanggal 18 April 2013.

Axelood, h. R. 1989.Handbook of Fish Disease. T. F. H. Publication Inc, England.

Black, K. D. dan A. D., Pickering. 1998. Biology of Farmed Fish. CRC Press, Canada.

Brotowidjoyo, 1987.Parasit dan Parasistime. Media Sarana Press, Jakarta.

Chen, C. L., 1963. Studies on Ectoparasitic Trichodinids from Fresh Water Fish, Tadpole and Crustacean in China.*Acta Hydrobiologica Sinica,* (3), pp 99-111.

Dana, 1. Effendi, K. Sumawidjaja dan Y. Hadiroseyan, 2002., PARASIT TRICHODINA PADA BENIH IKAN BETUTU *(Oxyeleotris marmorata)* Trichodinid (Ciliophora: Peritrichida) Ectoparasites of Sand Goby *(Oxyeleotris marmorata) Fry* D. i *Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor, Kampus Darmaga Bogor Indonesia*

Dove, A.D.M.& P.J.O'Donoghue, 2005. Trichodinids (Ciliophora: Trichodinidae) from Native and Exotic Australian. Freshwater Fishes Acta Protozool. (2005) 44: 51 – 60

Kabata, Z. 1985. Parasites dan Diseases of Fish Cultured in the Tropic. Taylor and Francis, London.

Klaus, R. 2005. Marine Parasitology.CABI Publishing and CSIRO Publishing.

Langga, IF, M. Restu dan T. Kuswinanti. 2012. Optimalisasi suhu dan lama inkubasi dalam ekstraksi DNA tanaman bitti (*Vitex cofassus* Reinw) serta analisis keragaman genetik dengan teknik RAPD-PCR. Jurnal Sains & Teknologi, 12 (3), 265-276.

Listyanti AR. 2006. *Pengaruh Pemberian Getah Batang Pohon Pisang Ambon (Musa parasidiaca var. Sapientum) dalam Proses Persembuhan Luka pada Mencit (Mus musculus albinus). Skripsi*. Bogor: Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor.

Martin ML., Marchiori N., Nines G., and Rodrigues MP., 2010. First Record of Trichodina heterodentata from channel catfish in Brazil.Braz.J.Biol.Vol 70 no.3. Bazilia

Noble, E. R., and G. A. Noble. 1989. Parasitologi: Biologi Parasit Hewan edisi V. Diterjemahkan oleh Wardianto. 1989. UGM Press, Yogyakarta.

Rokhmani dkk , 2012., Pengaruh pengangkutan benih gurami "delivery order" terhadap jumlah dan jenis ektoparasit.,.PROSEDING SEMNASKAN 2012 Jur. Perikanan Fakultas Pertanian UGM Jogjakarta

Rokhmani, 2009. Keragaman Dan Tingkat Serangan Ektoparasit pada gurami tahap pendederan I dengan ketinggian lokasi pemeliharaan yang berbeda. Jurnal Ilmiah Biologi Jur. Biologi MIPA UNPAD Bandung

Rokhmani, 2009. Keragaman Dan Tingkat Serangan Ektoparasit pada gurami tahap pendederanI dengan ketinggian lokasi pemeliharaan yang berbeda. Jurnal Ilmiah Biologi Jur. Biologi MIPA UNPAD Bandung

Rokhmani, Edy R dan Endang A.S. 2012., Pengaruh pengangkutan benih gurami "delivery order" terhadap jumlah dan jenis ektoparasit.,.PROSEDING SEMNASKAN 2012 Jur. Perikanan Fakultas Pertanian UGM Jogjakarta

Rustikawati, I., Rostika, R., Iriana, D, & Herlina, E., 2004. Intensitas dan Prevalensi Ektoparasit Pada Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.) yang Berasal dari Kolam Tradisional dan Longyam di Desa Sukamulya Kecamatan Singaparna Kabupaten Tasikmalaya.*Jurnal Akuakultur Indonesia,* (3), pp: 33-39.

Sachlan, M., 1972.*Penyakit Ikan*. Direktorat Jenderal Perikanan, Departemen Pertanian, Bogor.

Santiago B.P., Mauricio LM., Silvia P.C., Mrarcia M.I. 2012. Trichodina heterodentata : a new parasite for Piaractus m., Zootaxa. ISSN 1175-5334

Windarto, R., Y.T. Adipura, Wardiyanto & E. Eko, 2013. Keragaman Karakter Morfologi antara *Trichodina nobilis* dan *Trichodina reticulata* pada Ikan Komet (*Carassius auratus*). *E-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan.*ISSN: 2302-3600.

W*oo, J.L. 1991. Fish Disease and Disorder Parasite.University of Guelph.CAB.International. Canada.*

Zhao, Y. & F. Tang, 2011. Taxonomic Study of Trichodinids (Protozoa, Ciliophora) Infecting on Gills of Freshwater Fishes, *Cyprinus carpio* dan *Mylopharyngodon piceus* from China, with the Description of *Trichodina regularis*. *European J. Scientific Research* 58(2):231-237.

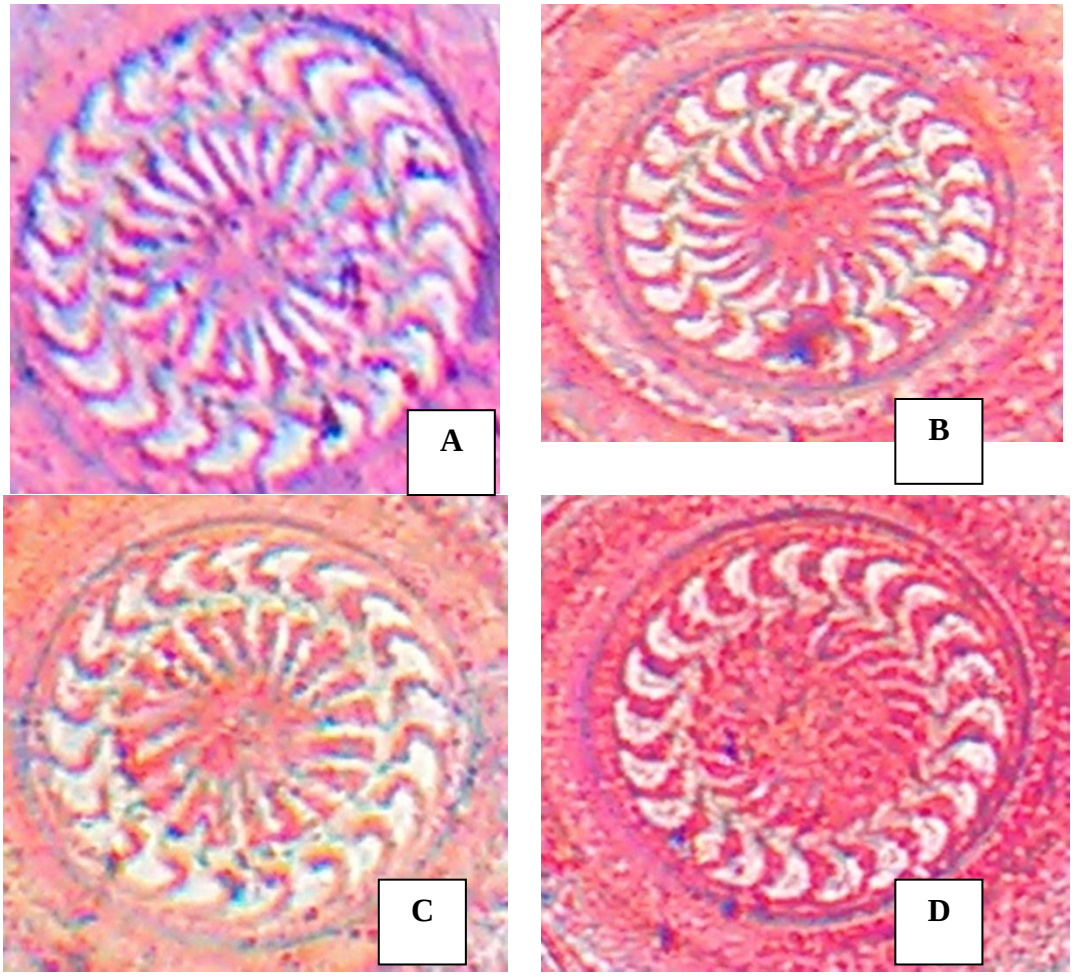
Zheila, P.R.N., 2013. Prevalensi dan Intensitas *Trichodina* sp. pada Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di Desa Tambakrejo, Kecamatan Pacitan, Kabupaten Pacitan. *Paper*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Pp 1-11.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran Tabel karakter Morfometri *Trichodina* sp. pada benih gurame pendederan 1 sampling Banjarnegara

Ikan ter-infeksi	Karakteristik morfometrik *Trichodina* sp.					
	Diameter tubuh (µm)	Diameter cincin dentikel (µm)	Diameter dentikel(µm)	Lebar membran (µm)	Lebar cakram pengkait (µm)	Jumlah dentikel
1	50.00	42.50	22.50	2.50	47.50	24
2	62.50	40.00	20.00	2.50	50.00	24
3	50.00	37.50	15.00	2.50	42.50	22
4	35.00	22.50	12.50	Tidak terlihat	25.00	20
5	55.00	42.50	15.00	2.50	47.50	24
6	75.00	50.00	25.00	7.50	60.00	26
7	65.00	42.50	25.00	5.00	50.00	24
8	70.00	45.00	22.50	7.50	55.00	24
9	45.00	32.50	12.50	7.50	55.00	24
10	65.00	37.50	25.00	2.50	37.50	22
11	67.50	45.00	22.50	7.50	52.50	24
12	72.50	52.50	25.00	7.50	60.00	26
13	60.00	42.50	20.00	2.50	50.00	24
14	50.00	37.50	17.50	Tidak terlihat	42.50	24

15	65.00	40.00	20.00	2.50	45.00	26
16	70.00	40.00	20.00	2.50	45.00	26
17	57.50	37.50	17.50	2.50	42.50	24
18	55.00	37.50	12.50	2.50	42.50	24
19	70.00	42.50	20.00	2.50	52.50	26
20	50.00	37.50	17.50	2.50	42.50	22
21	42.50	32,50	17.50	2.50	37.50	24
22	52.50	42.50	17.50	2.50	47.50	24
23	75.00	50.00	27.50	7.50	60.00	26
24	32.50	17.50	7.50	Tidak terlihat	20.00	18
25	55.00	40.00	12.50	2.50	45.00	24



Gambar 4.2.1. Hasil pengamatan mikroskopis *Trichodina* sp. yang ditemukan pada benih ikan gurami pendederan II, dengan pewarna $AgNO_3$ pada perbesaran 400x. Keterangan: A. *Trichodina heterodentata* B. *Trichodina acuta* C. *Trichodina nobilis* D. *Trichodina magna*.

BIODATA PENELITI

Ketua Peneliti

A.Identitas Diri

1.	Nama Lengkap dan Gelar	Drh.Rokhmani,MSi.
2.	Jenis Kelamin	Laki-laki
3.	Jabatan Fungsional	Lektor Kepala
4.	NIP	19630610 198903 1 003
5.	NIDN	0010066306
6.	Tempat & Tanggal Lahir	Tegal, 10 Juni 1963
7.	E-mail	rokhmanitatiek@gmail.com
8.	Nomor Telp/HP	08121563729 /085726562748
9.	Alamat Kantor	Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman, Jl Dr. Soeparno no. 63, Grendeng, Purwokerto.
10.	Nomor Telp/Faks.	0281- 638794
11.	Lulusan yg Telah Dihasilkan	S1 = 30 orang S2= . . orang
12.	Mata Kuliah yang Diampu	1. Parasitologi Akuatik
		2. Parasitologi
		3 Manajemen Kesehatan Organisme Akuatik

B.Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Gadjah Mada	Pasca Sarjana IPB BogorAustralia
Bidang Ilmu	Kedokteran Hewan	Sains veteriner
Tahun Masuk-Lulus	1982-1988	1991-1994
Judul Skripsi/Disertasi	Prevalendi Mastitis Pada Sapi Perah Lokal dan Import Di Kodya Jogjakarta	Manipulasi suhu dan aerasi Pada penyakit Kunang-kunang Yang Menyerang Larva Udang Windu Penaeus monodon Fabc.
Nama Pembimbing	Drh. Bambang Warudju, MSc	Dr. Fachriyan Pasaribu, MSc Dr. Rukyani MSc

B.PENGALAMAN PENELITIAN

Tahun	Judul Penelitian	Organisasi	Sumber Dana
2005	Pemetaan penyakit menular pada ikan di kabupaten Purbalingga	Ketua peneliti	Pemda Purbalingga
2006	Pengendalian *T. urticae* pada tanaman singkong dengan *P. crinitus*	Anggota peneliti	DPK Jateng Semarang
2008	Studi kasus Anisakiasis pada ikan laut hasil tangkap yanmg dipasarkan di TPI Cilacap dan pengendaliannya	Ketua	Mandiri
2009	Intensitas serangan ektoparasit pada ikab hias cupang yang dipasarkan di Purwokerto	Ketua	Mandiri
2010	Biodiversitas ektoparasit pada ikan gurame yangdipelihara secara minaayam	Ketua	DIPA Fak.Biologi Unsoed – 2010
2011	Studi kasus anisakiasis pada ikan yang dipasarkan Purwokerto	Ketua	Mandiri
2012	Pengaruh pengangkutan benih gurami "delivery order" terhadap jumlah dan jenis ektoparasit	Ketua	Mandiri
2013	Dinamika populasi ektoparasit pada ikan gurami yang dibudidayakan monokultur dan polikultur	Ketua	Mandiri
2014	PEMBUATAN KIT DIAGNOSIS DINI TUBERKULOSIS PADA ANJING BERDASAR SEKRESI INTERFERON-GAMMA MEGGUNAKAN ANTIGEN SPESIFIK *M.TUBERCULOSIS* ESAT-6 DAN CFP-10	anggota	HIKOM DIKTI 2013-2014

D.PENGALAMAN PENGABDIAN PADA MASYARAKAT

Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Organisasi	Sumber Dana
2009	Talk Show Tentan Penyakit Pada Ikan Hias Dan Pengendaliannya di Radio Prima FM Purwokerto	Ketua	Mandiri
2010	Penyuluhan tentang monitoring nyamuk sebagai vektor penyakit Demam Berdarah	Anggota	DIPA Fak.Biologi Unsoed – 2010
2011	Penyuluhan tentang soil transmited helmint dan pengendaliannya pada anak Usia Sekolah Dasar	Anggota	Mandiri
2012	Penyuluhan Penyakit Parasit pada Ikan Kepada petani Ikan Desa Beji Kecamatan Kedungbanteng Banyumas	Ketua	Mandiri
2013	Penyuluhan tentang monitoring nyamuk sebagai vektor penyakit Demam Berdarah	Anggota	Mandiri
2014	Upaya budidaya lele dengan pakan belatung ampas tahu	Anggota	Dipa Unsoed 2014

KARYA TULIS ILMIAH

A. Jurnal

Tahun	Judul	Penerbit
2009	Keragaman Dan Tingkat Serangan Ektoparasit pada gurami tahap pendederan I dengan ketinggian lokasi pemeliharaan yang berbeda	Jurnal Ilmiah Biologi Jur. Biologi MIPA UNPAD Bandung
2010	Proseding Biodiversitas ektoparasit	Proseding Seminar Hasil

	pada Lele yang dipelihara secara mina ayam	Biodiversitas pada Fabio Unsoed 2010
2011	Intensitas ektoparasit Pada Ikan Cupang Yang Dipasarkan Purwokerto	Jurnal Inovasi Vol. 5 No.1 Januari 2011 LPPM Unsoed
2012	Pengaruh pengangkutan benih gurami "delivery order" terhadap jumlah dan jenis ektoparasit	PROSEDING SEMNASKAN 2012 Jur. Perikanan Fakultas Pertanian UGM Jogjakarta
2013	Keragaman ektoparasit pada ikan hias cupang pada berbedaan umur	Proseding SEMNAS Jur.Biologi FMIPA Unnes Semarang 2013

SEBAGAI PEMAKALAH

Tahun	J u d u l	Penyelenggara
2009	Keragaman Dan Tingkat Serangan Ektoparasit pada gurami tahap pendederan I dengan ketinggian lokasi pemeliharaan yang berbeda	SEMNAS Fakultas Biologi Unsoed Purwokerto
2010	Biodiversitas ektoparasit pada ikan lele yang dipelihara secara mina ayam	SEMNASBIO Fakultas Biologi Unsoed Purwokerto
2010	Kelimpahan ektoparasit pada ikan sapu-sapu yang dipasarakan di Purwokerto	SEMNASKAN Jur. Perikanan Fakultas Pertanian UGM Jogjakarta
2012	Pengaruh pengangkutan benih gurami "delivery order" terhadap jumlah dan jenis ektoparasit	SEMNASKAN Jur. Perikanan Fakultas Pertanian UGM Jogjakarta
2012	Keragaman ektoparasit pada ikan hias cupang pada berbedaan umur	SEMNAS Jur.Biologi FMIPA Unnes Semarang
2014	BIODIVERSITAS EKTOPARASIT PADA IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) YANG DIBUDIDAYAKN SECARA POLIKULTUR DI DESA BEJI KECAMATAN KEDUNGBANTENG	Fak. Pertanian UMP Purwokerto
2014	Kelimpahan dan Intensitas ektoparasit pada ikan hasil tangkapan di muara sungai serayu di Adipala Cilacap	Fak. MIPA UT Tanggerang

PENYUNTING

Tahun	Judul	Penerbit
2004	- Proseding Seminar Nasional penyakit Ikan dan Udang ISBN 979-9204-21-6	Panitia Seminar Nasional Penyakit Ikan Dan Udang IV Fakultas Biologi Unsoed

PENGHARGAAN/PIAGAM

Tahun	Bentuk Penghargaan	Pemberi
2011----	Satya kesetiaan 20 thn masa kerja	----Diknas RI---

ORGANISASI PROFESI/ILMIAH

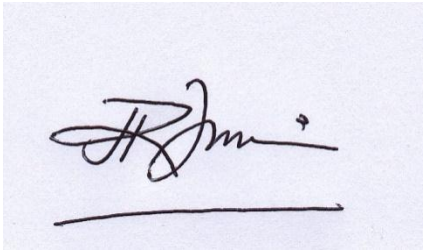
Tahun	Jenis/Nama Organisasi	Jabatan/jenjang keanggotaan
2006- sekarang	Perhimpunan Dokter Hewan Indonesia Jateng II	Sie ilmiah/anggota

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum.Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidak sesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Hibah Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi

Purwokerto, 30 Oktober 2015

Yang menyatakan



Drh.Rokhmani,MSi

EFEKTIVITAS SUSUNAN TIRAI BAMBU DALAM MENGURANGI KEDALAMAN GERUSAN DI SEKITAR PILAR JEMBATAN

Oleh

Wahyu Widiyanto, Sanidhya Nika Purnomo, Nastain, Purwanto Bekti Santosa, Timotius Sembiring

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Jenderal Soedirman

Jl. Mayjen Sungkono Km 5, Blater, Purbalingga

wahyu.widiyanto.ts@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas susunan tirai bambu dalam mengurangi kedalaman gerusan di sekitar pilar jembatan. Pada penelitian ini dibuat 4 buah model, dengan 3 model susunan tirai, yang disimulasikan di saluran talang kaca untuk 3 variasi debit. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa tirai bambu cukup efektif dalam menangani permasalahan gerusan di pilar jembatan, dan model yang menunjukkan performa terbaik adalah model dengan susunan tirai berbentuk V dengan ujung berada di hulu.

ABSTRACT

The aim of this study is to analyze the effectiveness of bamboo screen arrangement to reduce scour depth around bridge pier. In this study, there are 4 models, by 3 bamboo screen arrangement models which is simulated on a flume using 3 discharge variations. Result shows that bamboo screen is effective to reduce scour depth around bridge pier, and the best performance among the models is V shape model where the point at upstream part.

PENDAHULUAN

Gerusan lokal merupakan salah satu penyebab kegagalan struktur di pilar jembatan. Gerusan lokal di pilar jembatan tersebut seringkali menyebabkan runtuhnya jembatan karena dukungan tanah di fondasi pilar jembatan menjadi berkurang. Gerusan tersebut terjadi karena adanya ketidakstabilan akibat pengaruh perubahan kecepatan dan turbulensi di sekitar pilar jembatan.

Gerusan di pilar jembatan merupakan topik penelitian yang menarik banyak pihak untuk dibahas. Elsebaie (2013) telah meneliti gerusan lokal di pilar jembatan yang

berbentuk lingkaran pada tanah berpasir, dimana kedalaman gerusan akan terus bertambah seiring dengan bertambahnya waktu, dan bergantung dengan debit yang terjadi. Khwairakpam et al. (2012) meneliti karakteristik lubang gerusan disekitar pilar vertikal pada kondisi gerusan di air jernih, dimana angka Froude dan kedalaman aliran mempengaruhi bentuk geometri lubang gerusan. Singh (2012) telah membuat publikasi gerusan lokal di sekitar pilar berbentuk lingkaran pada saluran terbuka, dimana kedalaman gerusan lokal disekitar pilar berbentuk lingkaran tergantung dari sifat sedimen dasar, bentuk dan ukuran pilar, serta angka Froude dari aliran. Akib et al. (2014) mempublikasikan gerusan lokal di sekitar kelompok pilar yang kompleks dan dikombinasikan secara bertumpuk pada jembatan semi-integral, dimana gerusan berkembang seiring dengan kedalaman aliran yang lebih besar dan debit aliran yang membesar, keseimbangan kedalaman gerusan terjadi bertambah dengan pendekatan kedalaman aliran di sekitar pilar pada jembatan semi integral. Akib dkk. (2004) juga menyatakan bahwa distribusi kecepatan juga dipengaruhi oleh perkembangan gerusan. Distribusi kecepatan akan berkurang ketika mendekati jembatan, namun akan bertambah pada bagian hulu atau hilir.

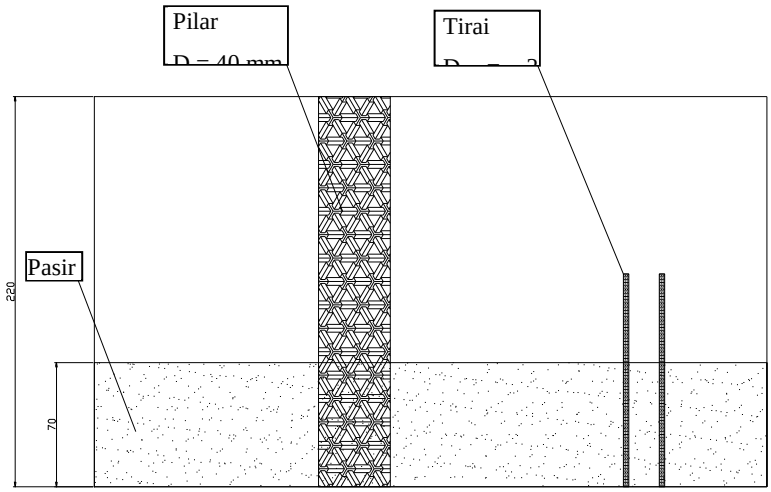
Riset mengenai penanganan gerusan di pilar jembatan juga telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Beg (2014) telah meneliti teknik inovasi untuk mengurangi gerusan lokal di sekitar pilar jembatan, dimana Beg membuat plat (*collar*) untuk mengurangi kedalaman gerusan. Plat yang dipasang pada pilar persegi dengan sudut serangan 15° dapat mengurangi gerusan di pilar, sedangkan pada sudut 0° dapat mengurangi gerusan 100%. Supriyadi dkk. (2007) telah meneliti mengenai tingkat efektivitas penanganan gerusan pada pilar silinder dengan tirai dan plat, dimana jika dibandingkan dengan pilar yang tidak dilindungi, tirai dapat memberikan pengurangan kedalaman gerusan sebanyak 42,7% - 46,6%, yang tergantung dari posisi dan variasi tirai, namun pada plat, kedalaman gerusan hanya berkurang lebih sedikit, yaitu sekitar 20,39% dari kedalaman gerusan maksimum.

Dari beberapa publikasi yang telah ada, belum ditemukan penelitian dan publikasi pengaruh susunan tirai pada penanganan gerusan di pilar jembatan. Untuk itu artikel ini membahas mengenai efektivitas susunan tirai untuk menangani gerusan di pilar jembatan. Tujuan dari studi ini adalah untuk memberikan alternatif susunan tirai terbaik pada penanganan gerusan di pilar jembatan.

METODE PENELITIAN

1. Peralatan yang digunakan

Penelitian efektivitas susunan tirai untuk penanganan gerusan di pilar jembatan ini dilakukan dengan melakukan pemodelan fisik yang dilaksanakan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Jenderal Soedirman dengan menggunakan sebuah *flume* yang memiliki ukuran lebar 128 mm, tinggi 220 mm, dan panjang 5.000 mm. Sedimen yang digunakan dalam penelitian adalah pasir yang lolos ayakan nomor 20 dan tertahan di ayakan 200. Tirai yang dimodelkan adalah tirai yang terbuat dari bambu setinggi 120 mm, dan berdiameter 3 mm, sedangkan pilar dimodelkan dengan menggunakan pipa PVC setinggi 220 mm dan berdiameter 40 mm, seperti tampak pada Gambar 1. Pemodelan fisik ini dilakukan di laboratorium pada kondisi buatan (*artificial condition*) dan dengan kontrol sesuai dengan kebutuhan.



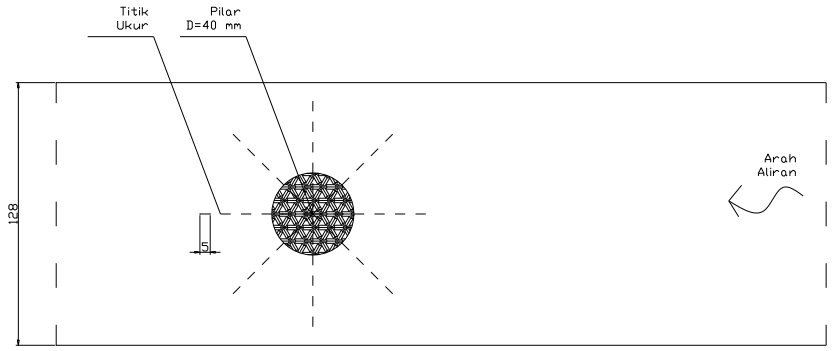
Gambar 1. Pemodelan pilar dan tirai di *flume*

2. Variasi model

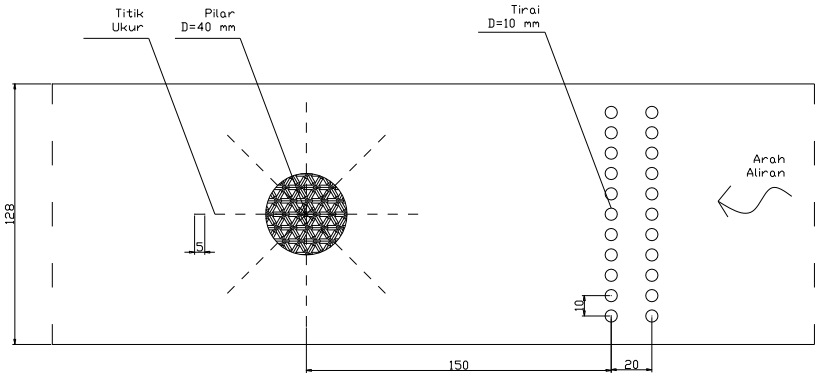
Pemodelan dilakukan dengan beberapa variasi. Variasi pertama (Model A) adalah pemodelan pilar tanpa tirai, sehingga diketahui kedalaman gerusan eksisting tanpa penanganan tirai, seperti tampak pada Gambar 2. Variasi model kedua (Model B) adalah memasang tirai bambu berjarak 150 mm dari bagian hulu pilar dengan susunan sejajar melintang flume. Tirai disusun 2 lapis dengan jarak antar tirai sebesar 10 mm ke arah melintang flume dan 20 mm ke arah memanjang flume, seperti tampak pada Gambar 3.

Pemodelan ketiga (Model C) disusun dengan bentuk huruf V dengan bagian runcing di bagian hulu dan jarak tirai bagian runcing dengan pilar adalah sepanjang 150

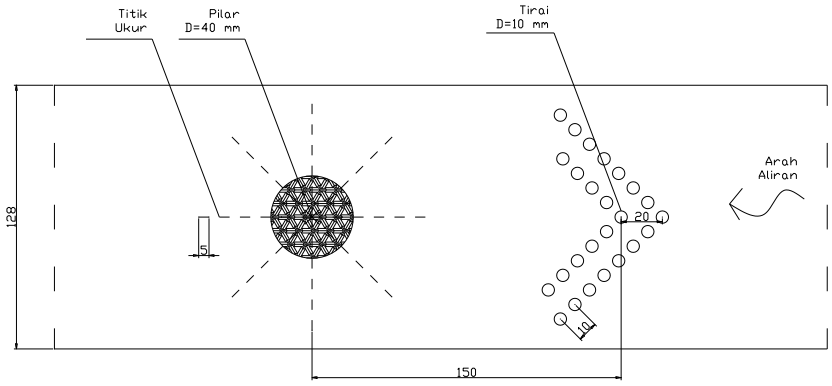
mm. Tirai disusun 2 lapis dengan jarak antar lapisan adalah 20 mm dan jarak antar as bambu adalah sebesar 10 mm, seperti tampak pada Gambar 4. Model keempat (Model D) disusun berbentuk huruf V dengan bagian yang runcing berada di hilir atau dekat dengan pilar (membentuk huruf V ke arah pilar), dan jarak tirai bagian runcing hilir dengan pilar adalah sepanjang 150 mm. Tirai disusun 2 lapis dengan jarak antar lapisan adalah 20 mm dan jarak antar as bambu adalah sebesar 10 mm, seperti tampak pada Gambar 5.



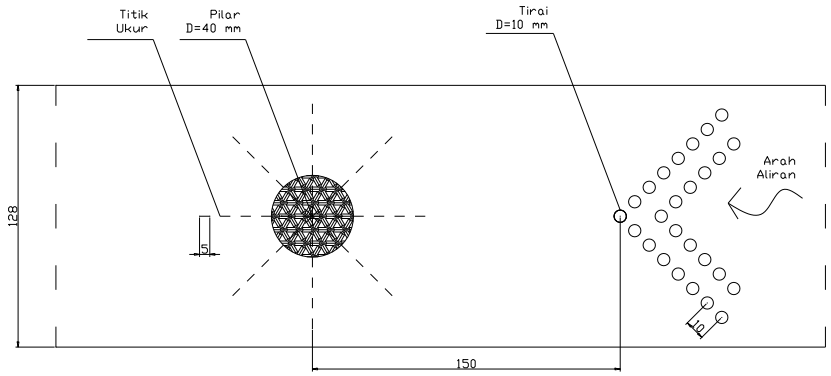
Gambar 2. Sketsa Model A



Gambar 3. Sketsa Model B



Gambar 4. Sketsa Model C



Gambar 5. Sketsa Model D

3. Prosedur eksperimen

Pengujian di laboratorium didahului dengan memastikan *flume* pada posisi yang stabil dan tepat, serta menghamparkan material pasir dan memasang pilar. Pengujian dilakukan dengan melakukan simulasi masing-masing variasi model untuk 3 variasi debit, yaitu debit 0,45 l/d; 0,61 l/d; dan 0,79 l/d. Pengujian pertama adalah pengujian untuk kondisi tanpa tirai, yaitu model A, dengan ketiga variasi debit selama 15 menit, sehingga didapatkan gerusan pilar maksimum, kemudian berturut-turut dilakukan simulasi untuk model B, C, dan D. Setelah dilakukan simulasi, langkah selanjutnya adalah dengan mengukur kedalaman gerusan untuk setiap arah mata angin, yaitu utara, timur laut, timur, tenggara, selatan, barat daya, barat, dan barat laut, dengan jarak pengukuran tiap arah mata angin adalah sebesar 5 mm.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kedalaman gerusan

Kedalaman gerusan diukur untuk tiap arah mata angin pada tiap model dengan 3 variasi debit. Untuk tiap simulasi model terjadi erosi (gerusan) dan deposisi (pengendapan).

a. Kedalaman gerusan Model A

Simulasi Model A dilakukan untuk 3 variasi debit dengan model pilar tanpa tirai. Hasil pengukuran kedalaman gerusan untuk setiap arah mata angin terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kedalaman gerusan di sekeliling pilar untuk Model A

Debit (*Q*)	0,79 l/d		0,61 l/d		0,45 l/d	
Arah	Erosi (mm)	Deposisi (mm)	Erosi (mm)	Deposisi (mm)	Erosi (mm)	Deposisi (mm)

Utara	-21,80	-4,80	-18,90	-3,80	-8,80	1,20
Timur Laut	-24,30	3,50	-19,80	-2,10	-10,40	3,80
Timur	-24,80	0,00	-20,50	0,00	-13,50	0,00
Tenggara	-21,60	7,70	-21,70	4,90	-12,80	3,40
Selatan	-22,80	0,40	-19,80	0,00	-13,40	0,00
Barat Daya	-22,50	1,00	-21,00	-1,90	-13,40	0,80
Barat	-21,00	24,00	-5,80	10,80	-6,60	6,70
Barat Laut	-18,60	5,80	-19,50	-4,60	-9,80	3,90

Berdasarkan Tabel 1 tampak bahwa untuk masing-masing debit, gerusan terbesar terjadi pada arah timur (bagian hulu pilar), sedangkan deposisi terbesar ada pada arah barat daya (bagian hilir pilar), dengan gerusan terbesar adalah sedalam 24,80 mm dan pengendapan terbesar adalah setinggi 24,00 mm. Hal tersebut menunjukkan bahwa di sekitar pilar terjadi angkutan sedimen, dimana pada bagian hulu pilar terdapat *vortex* (pusaran air) yang menyebabkan dasar *flume* yang terbuat dari material pasir terangkut dan mengendap di bagian hilir karena aliran sudah mulai tenang.

b. Kedalaman gerusan Model B

Simulasi Model B dilakukan untuk pilar dengan penanganan gerusan berupa tirai yang disusun lurus sejajar melintang flume. Hasil pengukuran kedalaman gerusan di sekeliling pilar untuk Model B ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kedalaman gerusan di sekeliling pilar untuk Model B

Debit (Q)	0,79 l/d		0,61 l/d		0,45 l/d	
Arah	Erosi (mm)	Deposisi (mm)	Erosi (mm)	Deposisi (mm)	Erosi (mm)	Deposisi (mm)
Utara	-13,40	-0,20	-8,70	-0,50	-2,40	0,80
Timur Laut	-7,00	1,50	-2,60	1,40	-1,90	0,60
Timur	-1,50	0,00	-3,00	0,00	-0,90	0,10
Tenggara	-6,80	1,90	-3,60	1,10	-1,60	0,90
Selatan	-7,30	-0,50	-3,50	-0,20	-1,80	0,80

Barat Daya	-9,50	-0,50	-5,50	-0,10	-2,50	1,70
Barat	-2,30	5,70	0,00	2,40	-0,10	2,60
Barat Laut	-11,00	4,20	-9,90	4,20	-2,20	0,60

Dari Model B tampak bahwa kedalaman erosi terbesar tidak lagi berada di bagian hulu pilar, akan tetapi terjadi di sebelah utara dan barat laut pilar, sedangkan pengendapan terjadi di bagian barat pilar (di sisi kanan dan kiri pilar), dengan erosi terdalam adalah sedalam 13,40 mm, dan pengendapan tertinggi adalah setinggi 5,70 mm. Hal ini menunjukkan bahwa tirai cukup efektif mengurangi gerusan yang pada umumnya terjadi di bagian hulu pilar.

c. Kedalaman gerusan Model C

Simulasi Model C dilakukan pada pilar dengan tirai yang disusun menyerupai huruf V dengan ujung runcing di bagian hulu. Hasil pengukuran kedalaman gerusan di sekeliling pilar untuk Model C ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kedalaman gerusan di sekeliling pilar untuk Model C

Debit (Q)	0,79 l/d		0,61 l/d		0,45 l/d	
Arah	Erosi (mm)	Deposisi (mm)	Erosi (mm)	Deposisi (mm)	Erosi (mm)	Deposisi (mm)
Utara	-6,50	1,60	-7,90	2,60	-1,90	0,30
Timur Laut	-4,60	4,70	-4,00	4,50	-1,50	0,60
Timur	-1,50	0,00	-1,10	2,60	-0,50	0,60
Tenggara	-8,50	-0,10	-8,20	1,80	-1,20	1,40
Selatan	-9,30	-0,80	-3,30	4,40	-1,30	0,60
Barat Daya	-9,20	0,50	-5,00	0,50	-1,80	1,20
Barat	-3,80	4,50	0,00	6,90	0,00	2,30
Barat Laut	-3,80	5,00	-3,40	3,00	-2,00	1,00

Berdasarkan Tabel 3 tampak bahwa gerusan terbesar terjadi di bagian selatan dan tenggara pilar, dan pengendapan tertinggi ada di bagian barat dan barat laut pilar, dengan kedalaman gerusan terdalam adalah sebesar 9,30 mm, dan pengendapan tertinggi adalah setinggi 5,00 mm. Berdasarkan Tabel 3 juga tampak bahwa kedalaman gerusan pada

Model C lebih kecil daripada simulasi Model B. Hal ini menunjukkan tirai susunan bentuk V relatif lebih baik dalam menanggulangi gerusan di sekitar pilar dibandingkan tirai susunan lurus.

d. Kedalaman gerusan Model D

Simulasi Model D dilakukan untuk tirai yang disusun berbentuk menyerupai huruf V berlawanan arah dengan arah aliran atau ujung susunan tirai berada di hilir. Hasil kedalaman gerusan untuk masing-masing arah mata angin tampak pada Tabel 4.

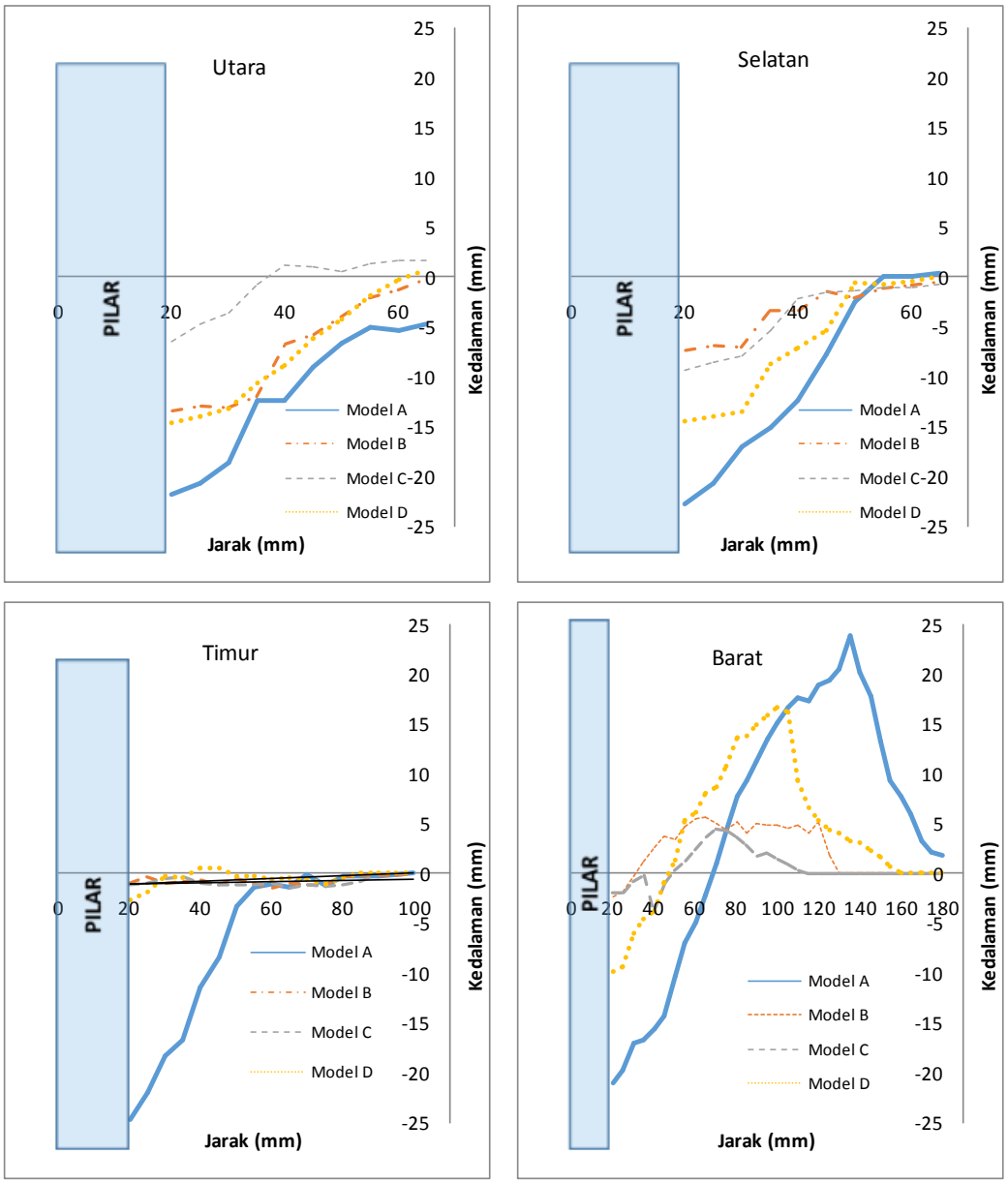
Tabel 4. Kedalaman gerusan di sekeliling pilar untuk Model D

Debit (Q)	0,79 l/d		0,61 l/d		0,45 l/d	
Arah	Erosi (mm)	Deposisi (mm)	Erosi (mm)	Deposisi (mm)	Erosi (mm)	Deposisi (mm)
Utara	-14,70	0,70	-9,10	0,90	-3,20	0,00
Timur Laut	-7,40	3,60	-8,80	0,90	-2,80	0,20
Timur	-2,60	0,50	-1,80	0,00	-1,50	0,10
Tenggara	-1,60	-0,10	-11,10	0,20	-3,20	0,20
Selatan	-14,50	0,00	-9,80	0,00	-2,80	0,00
Barat Daya	-9,00	3,00	-8,60	1,70	-3,50	1,00
Barat`	-9,80	16,70	-2,40	8,80	-0,70	3,40
Barat Laut	-13,60	2,10	-8,90	0,80	-3,40	0,20

Berdasarkan Tabel 4 tampak bahwa kedalaman gerusan terbesar berada pada arah utara dan tenggara pilar, dan deposisi terbesar berada pada arah barat pilar, dengan kedalaman gerusan maksimum adalah sebesar 14,70 mm dan ketinggian pengendapan terbesar adalah setinggi 16,70 mm. Berdasarkan Tabel 4 tampak bahwa gerusan dan pengendapan kembali mengalami peningkatan pada Model D, jika dibandingkan dengan Model C.

2. Perbandingan elevasi erosi dan deposisi

Pada tiap model juga dibuat perbandingan elevasi erosi dan deposisi. Pada makalah ini hanya ditampilkan perbandingan erosi dan deposisi untuk debit 0,79 liter/detik tiap model pada empat arah mata angin utama, yaitu utara, timur, barat, dan selatan. Grafik perbandingan elevasi erosi dan deposisi untuk tiap model disajikan pada Gambar 6.

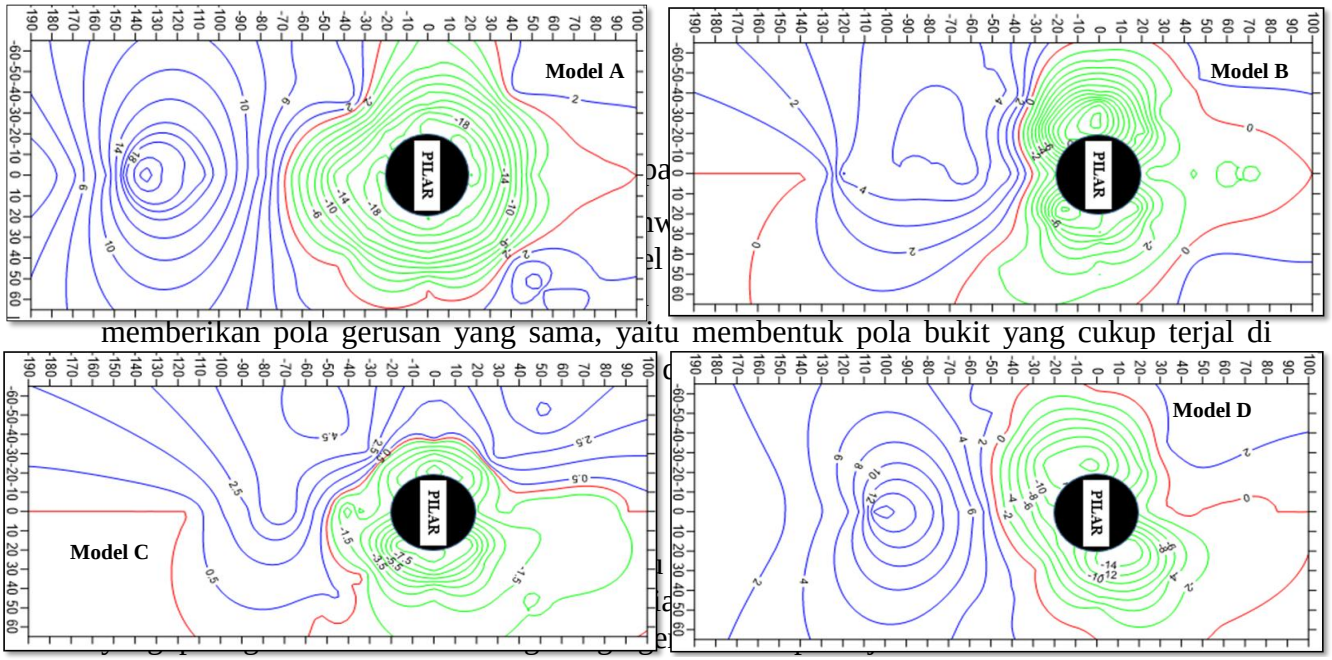


Gambar 6. Grafik perbandingan elevasi erosi dan deposisi tiap model untuk debit 0,79 l/det

Berdasarkan Gambar 6 tampak bahwa dari 4 arah mata angin utama, rata-rata gerusan dan pengendapan pada Model C memberikan performa yang terbaik untuk menanggulangi gerusan di pilar karena erosi dan deposisi yang terjadi pada Model C menunjukkan nilai yang relatif lebih kecil dibandingkan dengan model yang lain.

3. Pola gerusan

Hasil dari pengaruh pemodelan susunan tirai terhadap gerusan di pilar juga dapat disajikan dalam bentuk kontur pola gerusan di sekitar pilar dan tirai. Pola gerusan untuk masing-masing model pada debit 0,79 l/det ditampilkan pada Gambar 7.



memberikan pola gerusan yang sama, yaitu membentuk pola bukit yang cukup terjal di

Model C, yaitu susunan tirai yang berbentuk huruf V dengan ujung berada di hulu. Hasil pemodelan ini dapat menjadi pertimbangan pemasangan prototip tirai di sekitar pilar jembatan di lapangan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian dan publikasi efektivitas susunan tirai bambu dalam mengurangi kedalaman gerusan di sekitar pilar jembatan dapat terselenggara berkat dana riset institusional yang disediakan oleh Universitas Jenderal Soedirman. Untuk itu ucapan terima kasih disampaikan kepada Universitas Jenderal Soedirman. Tak lupa terima kasih disampaikan kepada Laboratorium Teknik Sipil Universitas Jenderal Soedirman yang telah menyediakan sarana dan prasarana pada penelitian ini, juga kepada Dinas Sumber Daya Air dan Bina Marga Kabupaten Banyumas sebagai mitra kerja sama pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Akib, S., Jahangirzadeh, A., Basser, H., 2014, Local Scour Around Complex Pier Groups and Combined Piles an Semi-Integral Bridge, *J. Hydrol. Hydromech*, 62 (2): 108 – 116

Beg, S., dan Beg, M., 2014, Sustainable Innovative Technique for Reduction of Local Scour Around Bridge Pier, *International Journal of Civil Engineering Research*, 5 (3): 269 – 280

Elsebaie, I., H., 2013, An Experimental Study of Local Scour Around Circular Bridge Pier in Sand Soil, *International Journal of Civil & Environmental Engineering IJCEE – IJENS*, 13 (01): 23 – 28

Khwairakpam, P., Ray, S., Das, S., Das, R., Mazumdar, A., 2012, Scour hole

Characteristics Around A Vertical Pier Under Clearwater Scour Conditions, *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences*, 7 (6): 649 – 654

Singh, S. M., Maiti, P. R., 2012, Local Scouring Around A Circular Pier in Open Channel, *International Journal of Emerging Technology and Advance Engineering*, 2 (5): 454 – 458

Supriyadi, A., Kironoto, B.A., Yulistiyanto, B., 2007. Tingkat Efektivitas Penanganan Gerusan Pada Pilar Silinder dengan Tirai dan Plat. *Forum Teknik Sipil No. XVII/1-Januari 2007*, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Timotius Sembiring Meliala, 2015, *Pengaruh Susunan Tirai Bambu Terhadap Kedalaman Gerusan di Sekitar Pilar Jembatan*, Tugas Akhir, Universitas Jenderal Soedirman

ANALISIS POTENSI EKONOMI KECAMATAN SUMPIUH KABUPATEN BANYUMAS

Oleh :

Agustin Susyatna Dewi[1)]
Sukiman[1)]
Rusmusi IMP[1)]

[1)]Dosen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jenderal Soedirman
e-mail:dewiagustin732@ymail.com

ABSTRACT

Changes in development management from centralized to regional encourage each region to develop the economy. Sumpiuh districts is one of many area that rapidly developing. Information on the economic potential of an area is very important because development planning will be related with potential resources. Furthermore, knowledge of the weaknesses and threats in the development of a region is also necessary to anticipate the problems that may arise in the development process.

The aims of these research are : firstly determine the economic potential in the district sumpiuh, secondly knowing the economic base in the sub sector Sumpiuh and the thirdly is knowing the strengths, weaknesses, opportunities and threats of economic development in the sub Sumpiuh. The data used are primary data and secondary data. The primary data were taken from informant through method interviews. While secondary data taken from BPS, BAPPEDA and District Office. The analytical method used is qualitative methods such as SWOT analysis and LQ.

Results showed that district sumpiuh has economic potential of tourism, SMEs, Platantation, Livestock. While the results of the analysis indicate that the sector LQ base in the district Sumpiuh include Agriculture, Quarrying sector, Trade Sector, Finance, leasing and business services sector, also Services sector.

Key words : Potential, Ekonomic, District, Sumpiuh

ABSTRAK

Perubahan pengelolaan pembangunan dari sentralistik menjadi kedaerahan mendorong setiap wilayah untuk mengembangkan perekonomiannya. Wilayah kecamatan Sumpiuh merupakan salah satu wilayah yang sedang giat membangun perekonomiannya. Informasi mengenai potensi ekonomi suatu wilayah sangat penting mengingat perencanaan pembangunan akan berkaitan dengan sumberdaya yang potensial bagi pembangunan. Selain mengetahui potensi ekonomi, pengetahuan tentang kelemahan dan ancaman dalam pembangunan suatu wilayah juga diperlukan guna mengantisipasi berbagai permasalahan yang mungkin timbul dalam proses pembangunan.

Penelitian ini bertujuan untuk *pertama* mengetahui potensi ekonomi di kecamatan sumpiuh *kedua* mengetahui sector basis ekonomi di kecamatan Sumpiuh dan *ketiga*

mengetahui kekuatan, kelemahan, peluang dan ancaman pembangunan ekonomi di kecamatan Sumpiuh. Data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder. Data primer diambil melalui metode wawancara dengan informan. Sedangkan data sekunder diambil dari BPS, BAPPEDA dan Kantor Kecamatan. Metode analisis yang digunakan adalah metode kualitatif berupa analisis SWOT dan LQ.

Hasil menunjukkan bahwa di kecamatan sumpiuh terdapat potensi ekonomi pariwisata, UKM, Perkebunan dan Peternakan. Sedangkan hasil analisis LQ menunjukkan bahwa sektor basis di kecamatan Sumpiuh meliputi Pertanian, Penggalian, Perdagangan, Keuangan, persewaan dan jasa perusahaan, serta Jasa-jasa.

Kata kunci : Potensi, Ekonomi, Wilayah, Sumpiuh.

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perubahan pengelolaan pembangunan ekonomi di Indonesia yang sebelumnya tersentralistik menjadi perekonomian kedaerahan mendorong setiap wilayah untuk mengembangkan perekonomiannya berdasarkan potensi yang ada di wilayah masing-masing. Dikabupaten banyumas potensi ekonomi tersebar diberbagai wilayah kecamatan dengan output yang bermacam-macam (Dewi,2014). Menurut Kuncoro (2004) dan Dewi (2014) terdapat beberapa kecamatan di Kabupaten Banyumas yang tergolong wilayah kecamatan yang relatif tertinggal yaitu Lumbir, Jatilawang, Rawalo, Kebasen, Kemranjen, Sumpiuh, Tambak, Kalibagor, Patikraja, Ajibarang, Gumelar, Pekuncen, Cilongok, Karanglewas, Kedungbanteng, Baturraden, Sumbang dan Kembaran.

Wilayah relative tertinggal dalam pembangunan ekonomi berdampak pada kesejahteraan masyarakat yang menurun. Sehingga beberapa kecamatan tersebut sedang berupaya untuk membangun perekonomiannya dan mengejar ketertinggalannya. Salah satu kecamatan tertinggal yang sedang aktif membangun perekonomiannya adalah kecamatan Sumpiuh.

Kecamatan Sumpiuh merupakan wilayah kecamatan yang unik, karena kecamatan ini tergolong relatif tertinggal namun memiliki potensi ekonomi cukup banyak. Potensi ekonomi ini dapat dilihat dari banyaknya produk yang dihasilkan dari kegiatan ekonomi masyarakat, seperti produk hasil kegiatan wirausaha, pertanian maupun peternakan. Sedangkan dari segi kewilayahan, kecamatan Sumpiuh berada pada posisi yang cukup strategis karena merupakan wilayah yang dilalui jalan raya dengan skala nasional, yaitu

jalan raya antar provinsi. Sehingga kegiatan ekonomi masyarakat banyak memanfaatkan kondisi ini sebagai peluang usaha maupun sarana transportasi. Hal ini dapat dilihat dari banyaknya jumlah penduduk yang mendirikan usaha di pinggir jalan raya tersebut. Adanya jalan raya tidak hanya memiliki pengaruh positif terhadap perekononomian kecamatan Sumpiuh. Ancaman, tantangan maupun hambatan juga muncul dengan adanya jalan raya tersebut sehingga menyebabkan timbulnya permasalahan dalam pembangunan ekonomi wilayah kecamatan Sumpiuh. Pembangunan tanpa informasi mengenai permasalahan yang timbul justeru akan menimbulkan permasalahan baru seperti disparitas, migrasi penduduk, krisis berkepanjangan (Das et al, 2011, Gagliardi dan Percoco,2011)

B. Perumusan Masalah

Meskipun kecamatan Sumpiuh berada dalam wilayah yang cukup strategis namun tergolong kecamatan tertinggal. Sehingga para pemangku jabatan di tingkat kecamatan maupun desa berupaya meningkatkan pembangunannya melalui pengembangan di berbagai sector ekonomi seperti kewirausahaan, pertanian maupun peternakan. Pengetahuan mengenai potensi ekonomi wilayah maupun sektoral akan berkaitan dengan perencanaan pembangunan. Baik kualitas maupun kuantitas sumber daya tersebut (potensi ekonomi) berpengaruh penting dalam proses memilih diantara berbagai alternative tindakan yang ada (Arsyad,2010). Sehingga untuk membangun suatu wilayah secara optimal diperlukan informasi mengenai potensi-potensi yang ada. (Takur,2011) Selain mengetahui potensi ekonomi suatu wilayah, mengatahui tentang kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman dalam membangun perekonomian wilayah sangat diperlukan guna mengantisipasi berbagai permasalahan yang timbul dalam pembangunan. Sehingga perlu dilakukan penelitian yang berkitan dengan potensi ekonomi kecamatan sumpiuh dan kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman kecamatan Sumpiuh dalam membangun perekonomiannya. Oleh karena itu dalam penelitian ini dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Potensi ekonomi apa sajakah yang terdapat di wilayah kecamatan sumpiuh?
2. Sektor ekonomi mana sajakah yang termasuk basis dan non basis?
3. Bagaimana kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman kecamatan sumpiuh dalam membangun perekonomiannya?

II. METODE PENELITIAN

A. Jenis data dan Teknik pengambilan data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dengan cara wawancara pada pemerintah kecamatan dan beberapa perangkat desa yang mengetahui potensi ekonomi kecamatan Sumpiuh. Sedangkan data sekunder dikumpulkan dari berbagai instansi seperti BPS, pemerintah kecamatan maupun dinas terkait. Data yang dikumpulkan berupa PDRB secara sektoral kecamatan Sumpiuh dan Kabupaten Banyumas.

B. Tehnik Pengolahan dan Analisis Data

1. Analisis data kualitatif digunakan untuk mengetahui potensi ekonomi apa saja yang terdapat dikecamatan sumpiuh. Dengan mengumpulkan informasi dari pemerintah kecamatan maupun pemerintah desa yang mengetahui secara pasti tentang potensi ekonomi wilayah kecamatan sumpiuh.
2. Untuk mengetahui sector ekonomi merupakan sector basis dan non basis, maka digunakan rumus(Tarigan,2009) LQ yaitu:

$$LQ = \frac{I_i/_e}{L_i/_E}$$

Keterangan :

LQ : *Location Quotient*.

li : Sektor Ekonomi Pembentuk PDRB wilayah studi.

e : PDRB total di wilayah studi.

Li : Sektor Ekonomi Pembentuk PDRB wilayah referensi

E : PDRB total wilayah referensi (Kabupaten Banyumas).

Terdapat dua kategori yang dihasilkan dari perhitungan LQ (*Location Quotient*) dalam perekonomi suatu daerah/ kecamatan, yaitu:

1) Jika LQ > 1, dikategorikan sebagai sektor basis.

2) Jika LQ < 1, dikategorikan sebagai sektor non basis.

3. Analisis SWOTH digunakan untuk mengetahui kendala-kendala maupun ancaman (Setiarso dkk, 2012) yang dihadapi kecamatan Sumpiuh dalam membangun perekonomiannya. Analisis SWOT terdiri dari empat faktor, yaitu: ***1. Strengths***

(kekuatan) Merupakan kondisi kekuatan yang terdapat dalam tubuh organisasi, proyek atau konsep bisnis yang ada. ***2. Weakness*** **(kelemahan)** Merupakan kondisi kelemahan yang terdapat dalam tubuh organisasi, proyek atau konsep bisnis yang ada. ***3. Opportunities*** **(peluang)** Merupakan kondisi peluang berkembang di masa datang yang terjadi. Kondisi yang terjadi merupakan peluang dari luar organisasi, proyek atau konsep bisnis itu sendiri. misalnya kompetitor, kebijakan pemerintah, kondisi lingkungan sekitar.***4. Threats*** **(ancaman)** Merupakan kondisi yang mengancam dari luar. Ancaman ini dapat mengganggu organisasi, proyek atau konsep bisnis itu sendiri.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Identifikasi Potensi Ekonomi Kecamatan Sumpiuh

Pada wilayah kecamatan Sumpiuh terdapat beberapa potensi Ekonomi yang dapat dikembangkan untuk menunjang perekonomian kecamatan diantaranya :

1. Tanaman perkebunan, karet, kalba dan akasia di desa Bogangin.
2. Tanaman pensuplai makanan hasil olahan UKM seperti umbi-umbian, singkong, pisang.
3. Furniture yang terdapat pada desa Lebeng dan Ketanda.
4. Adanya UKM batik di desa Kebokura dan Sumpiuh.
5. Usaha jamur di desa Kradenan.
6. UKM aneka makanan ringan yang tersentra di beberapa desa seperti desa Kuntili, Pandak dan Sumpiuh.
7. Dari segi peternakan unggas terdapat potensi untuk dikembangkan seperti peternakan itik, entog dan telur puyuh.
8. Dari segi perkebunan terdapat perkebunan palawija seperti merica, kapulaga yang tersentra di wilayah pegunungan.
9. Dari segi kepariwisataan terdapat beberapa potensi alam yang dapat dikembangkan untuk menjadi objek wisata diantaranya kali gatel, curug kelapa.

B. Hasil Perhitungan dan Analisis LQ Kecamatan Sumpiuh

Teori basis ekonomi mendasarkan pandangannya bahwa laju pertumbuhan ekonomi wilayah ditentukan oleh besarnya peningkatan ekspor wilayah tersebut (Tarigan, 2009). Berikut ini hasil perhitungan LQ kecamatan Sumpiuh dari tahun 2010 sampai dengan 2013.

Tabel 1. Hasil Perhitungan LQ

Sektor Ekonomi	LQ				Basis/Non Basis
	2010	2011	2012	2013	
Pertanian	1.4244	1.4345	1.4319	1.5037	Basis
Penggalian	1.2581	1.2919	1.2895	1.2885	Basis
Industri	0.3303	0.3337	0.3336	0.3333	Non Basis
Listrik, Gas, dan Air bersih	0.7393	0.7396	0.7471	0.7405	Non Basis
Bangunan	0.4591	0.4628	0.4620	0.4588	Non Basis
Perdagangan	1.2315	1.2282	1.2324	1.2319	Basis
Angkutan/Komunikasi	0.8611	0.8533	0.8516	0.8436	Non Basis
Keuangan, Persewaan, dan Jasa Pers	1.1500	1.1601	1.1580	1.1155	Basis
Jasa-jasa	1.1900	1.1921	1.2037	1.1775	Basis

Sumber : BPS 2014, diolah

Sector basis di kecamatan Sumpiuh meliputi sector pertanian, sector penggalian, sector Perdagangan, Sektor Keuangan, Persewaan, dan Jasa Perusahaan, serta sektor jasa-jasa. Sektor pertanian di kecamatan Sumpiuh merupakan sektor basis dikarenakan kecamatan Sumpiuh memiliki lahan pertanian yang cukup luas dengan kontur yang datar sehingga sangat potensial untuk kegiatan pertanian. Hasil produksi sektor pertanian (terutama padi/beras) tidak hanya dikonsumsi oleh masyarakat dalam wilayah kecamatan sumpiuh namun wilayah kecamatan yang lain. Bahkan wilayah kecamatan Sumpiuh dijadikan lumbung padi bagi kabupaten Banyumas.

Sektor perdagangan kecamatan sumpiuh dapat dikatakan cukup maju. Hal ini disebabkan karena adanya pasar kelas II dan jalan raya antar provinsi di kecamatan Sumpiuh. Sektor penggalian di kecamatan sumpiuh berupa penggalian pasir, tanah liat dan tanah urug. Pasir banyak digunakan sebagai material bahan bangunan. Tanah liat banyak digunakan sebagai bahan untuk membuat batu bata sedangkan tanah urug digunakan untuk wilayah-wilayah yang berada pada dataran rendah. Sektor Keuangan, Persewaan, dan Jasa Perusahaan di kecamatan Sumpiuh merupakan sektor basis.

Sector non basis di kecamatan sumpiuh meliputi sektor Industri, sector listrik, gas dan air bersih, sector bangunan dan sektor angkutan/komunikasi. Sektor Indistri di kecamatan Sumpiuh bukan merupakan sektor basis karena kecamatan Sumpiuh tidak memiliki industri yang cukup besar untuk memproduksi barang/jasa ekspor. Sedangkan untuk sektor listrik, gas dan air bersih, kecamatan Sumpiuh masih bergantung pada

kecamatan lain, terutama listrik dan gas. Untuk air bersih, kecamatan Sumpiuh hanya mampu untuk memenuhi kebutuhannya sendiri. Sector bangunan di kecamatan Sumpiuh bukan merupakan sektor basis karena sektor ini tidak banyak berkembang di kecamatan Sumpiuh. Sektor non basis yang terakhir adalah sektor angkutan/komunikasi. Sektor ini menjadi sektor non basis dikarenakan kecamatan Sumpiuh tidak memiliki terminal maupun pusat komunikasi.

C. nalisis SWOT Kecamatan Sumpiuh

Internal / Eksternal	**A. Factor Kekuatan/Strengeth**	**B. Factor Kelemahan/Weakness**
	1. Letak yang strategis karena dilalui jalur transportasi skala nasional. 2. Terdapat sarana dan parasarana pasar tradisional yang cukup besar. 3. Terdapatnya industri sekala rumahan/UKM (makanan ringan, gula kelapa) yang tersebar di wilayah sumpiuh. 4. Terdapatnya potensi lahan untuk perkebunan, kehutanan dan pertanian (karet, alba, padi, ubi kayu, singkong, pisang, tanaman buah, kelapa) 5. Terdapatnya potensi wisata alam. 6. Terdapatnya kelompok-kelompok usaha/UKM yang dibina oleh instansi maupun pemerintah desa dan kecamatan. 7. Terdapatnya kesadaran masyarakat untuk membangun potensi alam yang ada sehingga tercipta objek wisata. 8. Terdapatnya kerjasama yang baik antara pemerintah desa dan pemerintah kecamatan dalam berbagai kegiatan pembangunan. 9. Jumlah penduduk yang relatif besar. **10.** Terdapat sarana dan prasarana jalan besar maupun jalan desa yang memadai untuk transportasi. 11. Terdapatnya kelompok-	1. Belum tersedianya infrastruktur seperti bangunan kelurahan, bangunan sekolah terutama di desa-desa yang jauh dari pusat kota. 2. Kualitas SDM yang masih rendah sehingga sulit untuk berinovasi. 3. Teknologi dan peralatan yang digunakan untuk untuk mengolah hasil alam (UKM makanan ringan, Furniture, batik, hewan ternak) masih sederhana. 4. Keterbatasan modal dan kurangnya akses para pelaku usaha ke lembaga keuangan sehingga usaha yang dijalani sulit berkembang. 5. Kurangnya publikasi dan promosi untuk berbagai produk hasil usaha masyarakat Sumpiuh. 6. Pembinaan terhadap masyarakat ekonomi produktif yang berkelanjutan dan rutin masih sangat kurang. 7. Beberapa wilayah kecamatan Sumpiuh merupakan wilayah rawan banjir. 8. Tingkat pendidikan masyarakat yang masih rendah. 9. Pada sebagian wilayah belum memiliki infrastruktur yang memadai. 10. Teknologi yang digunakan masyarakat dalam mengolah hasil alam masih tradisional yang

	kelompok masyarakat seperti karang taruna, ibu-ibu PKK, kelompok kesenian, lembaga masyarakat desa.	didapatkan secara turun temurun.
C. Faktor Peluang/Opportunities 1. Terdapatnya kebijakan dari pemerintah pusat maupun provinsi untuk mengembangkan kegiatan ekonomi lokal. 2. Tersedianya dana dari pemerintah pusat maupun provinsi untuk mengembangkan potensi kehutanan dan perkebunan. 3. Tersedianya pasar yang besar untuk memesarkan hasil-hasil kegiatan ekonomi rakyat. 4. Banyaknya penawaran kerjasama dari berbagai instansi dalam mengembangkan potensi usaha ekonomi rakyat. 5. Adanya internet dapat dijadikan sebagai sarana untuk mempublikasikan dan mempromosikan hasil produksi masyarakat. 6. Meningkatnya minat masyarakat untuk melakukan kegiatan wisata. 7. Meningkatnya pendapatan masyarakat dapat menciptakan permintaan. 8. Jumlah penduduk yang besar dapat dijadikan sebagai pasar berbagai macam produk. 9. Perubahan jumlah jam kerja pada instansi pemerintah menambah peluang masyarakat untuk berwisata	**D. Strategi S-O** 1. Mengembangkan UKM melalui kerjasama dengan berbagai instansi, penyuluhan maupaun kegiatan pelatihan. 2. Memanfaatkan sarana jalan raya untuk menghidupkan kegiatan ekonomi di sekitar jalan dan pasar. 3. Mengembangkan perkebunan, pertanian untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat. 4. Mengembangkan potensi wisata kali gatel dan curug kelapa maupun potensi wisata kewirausahaan. 5. Meningkatkan keterampilan dan pengetahuan penduduk sebagai sumberdaya untuk mengolah alam. 6. Memanfaatkan internet sebagai sarana informasi mengenai produk local.	**E. Strategi W-O** 1. Membangun fasilitas di beberapa desa secara bertahap untuk menunjang kegiatan perekonomian. 2. Meningkatkan kualitas SDM dengan mengadakan penyuluhan dan pelatihan melalui kerjasama dengan instansi. 3. Melakukan penyuluhan dan memberikan informasi tentang lembaga keuangan dan peranannya dalam UKM. 4. Memperbaiki saluran –saluran air pada daerah rawan banjir yang dilakukan secara bertahap. 5. Meningkatkan promosi hasil produksi UKM kecamatan Sumpiuh melalui internet. 6. Memperbaiki kegiatan produksi masyarakat melalui penggunaan teknologi untuk mengolah hasil alam
F. Faktor Ancaman/Threats 1. Harga produk olahan hasil alam (UKM makanan ringan, batik, gula kelapa, furniture, dll) dari wilayah lain.	**G. Strategi S-T** 1. Melakukan penyuluhan dan pelatihan untuk menentukan harga produk hasil olahan UKM agar lebih kompetitif dengan	**H. Strategi S-W** 1. Membangun infrastruktur secara bertahap pada wilayah-wilayah yang belum memiliki infrastruktur sehingga

2. Ketidakpastian ketersediaan input produksi (singkong, pisang, kayu hasil hutan,beras, dll) karena produksinya tergantung pada kondisi alam. 3. Semakin kompetitifnya pembangunan antar wilayah menyebabkan pengadaan dana dari pemerintah semakin sulit. 4. Terdapat persaingan dalam pengembangan wisata dari wilayah lain. 5. Adanya pengembangan kegiatan ekonomi dan internet dapat memberikan dampak negatif terhadap masyarakat terutama dalam perilalaku masyarakat.	wilayah lain. 2. Meningkatkan kemampuan masyarakat dalam menyediakan input produksi melalui kegiatan pelatihan. 3. Melakukan pembangunan di sektor pariwisata. 4. Melakukan pengembangan produk-produk yang memiliki ciri khas kecamatan Sumpiuh. 5. Mengembangkan penyuluhan mengenai dampak baik dan dampak buruk dari penggunaan internet kepada masyarakat secara luas.	harga hasil olahan UKM lebih kompetitif karena biaya transportasi lebih efisien. 2. Meningkatkan kualitas SDM melalui pelatihan-pelatihan agar dalam menyediakan input produksi tidak tergantung alam. 3. Mengembangkan penyuluhan dan pengetahuan masyarakat mengenai lembaga keuangan dan peranannya dalam UKM. 4. Pembinaan terhadap masyarakat ekonomi produkstif secara berkelanjutan agar mengembangkan produk-produk khas wilayah sumpiuh, sekaligus untuk mengembangkan sektor wisata.

KESIMPULAN DAN IMPLIKASI

A. Kesimpulan

1. Kecamatan Sumpiuh memiliki potensi yang bervariasi diantaranya potensi kehutanan, perkebunan, pertanian, UKM, peternakan, dan potensi pariwisata.
2. Sektor ekonomi di kecamatan Sumpiuh yang termasuk sektor basis adalah sector pertanian, sector penggalian, sector Perdagangan, Sektor Keuangan, Persewaan, dan Jasa Perusahaan, serta sektor jasa-jasa.

B. Implikasi

1. Untuk meningkatkan perekonomian kecamatan Sumpiuh, sebaiknya dilakukan pengembangan pada berbagai potensi ekonomi seperti pertanian, perkebunan, peternakan, UKM dan pariwisata. Uapaya yang dapat dilakukan adalah membangunan infrastruktur pada wilayah-wilayah yang jauh dari pusat kota, memberikan pelatihan dan penyuluhan pada kegiatan ekonomi produktif masyarakat diberbagai sektor.
2. Untuk mendorong perekonomian kecamatan sumpiuh agar lebih maju, perlu dilakukan pengembangan sektor-sektor basis. Seperti membuat saluran-saluran air pada daerah rawan banjir, agar hasil produksi pertaninan dapat meningkat

dan tidak mengalami gagal panen pada saat musim penghujan, perbaikan pasar tradisional di kecamatan sumpiuh, memberikan pengetahuan pada masyarakat tentang paranan lembaha keuangan pada UKM.

DAFTAR PUSTAKA

Arsyad, Lincolin.2010.*Ekonomi Pembangunan*,UPP STIM YKPN, Yogyakarta.

Das, Biswa R, Daniel V Rainey and Wayne P Miller .2011.Spatial Variability of Economic Impacts: Examining a Hyphothethical Retiree In-Migration Policy. *The Journal Of Regional Analysis and Policy* Vol 39 No 1:23-36.

Dewi, Agustin Susyatna, Sukiman dan Rakhmat P, 2014. *Analisis Tipologi dan Ketimpangan Pembangunan Antar Kecamatan di Kabupaten Banyumas*. Laporan Hasil Penelitian. Tidak Terbit.

Gagliardi, Luisa dan Marco Percoco .2011.Regional disparities in Italy over The Long Run: The Role of Human Capital and trade Policy, *Region et Development* No 33

Kuncoro, Mudrajad.2004. *Otonomi dan Pembangunan Daerah Reformasi, Perencanaan, Strategi dan Peluang*.Erlangga.Jakarta.

Setiarso, Oke dkk, 2012. *Studi Sosial Ekonomis Budidaya Tani Itik di Desa Pesurungan Kecamatan Margadana Kota Tegal*, Laporan Hasil Penelitian.

Takur ,Sudhir K .2011.Fundamental Economic structure and Structural Change in regional Economies : a Metodological Approach., *Region et Development* no 33.

Tarigan, Robinson, 2009. Ekonomi Regional Teori dan Aplikasi, Bumi Aksara, Jakarta.

www.bpsbanyumas.go.id *Kecamatan Sumpiuh Dalam angka 2013*

www.banyumaskab.go.id, *Kabupaten Banyumas Dalam Angka 2013*,

BIDANG 3

PANGAN, GIZI DAN KESEHATAN

PENGARUH SIKAP DAN MOTIVASI TERHADAP PEMBERIAN SUSU FORMULA PADA BAYI BARU LAHIR OLEH BIDAN PRAKTIK SWASTA DI KABUPATEN PATI

Oleh :

Irfana Tri Wijayanti
Email: irfana_tri@yahoo.co.id
Akademi Kebidanan Bakti Utama Pati
Jl. Ki. Ageng Selo No. 15 Pati 59114
Email: info@akbidbup.ac.id

ABSTRACT

Formula feeding in newborns is very influential on exclusive breastfeeding. Many private practice midwives in the District of Pati who give formula in newborn infants. Scope of exclusive breastfeeding in Pati regency is still below the target of 56.2%. The research objective to know the factors that influence formula feeding in the newborn by a midwife in private practice district Pati.

This type of research is observational with cross sectional approach. The study population is a private practice midwives in Pati regency, with a sample of 77 midwives. Dependent variable is the practice of formula feeding in the newborn while the independent variables are attitudes, and motivation. Data processed by the central tendency univariate, bivariate with Chi Square and multivariate test with multiple logistic regression.

Results showed that the formula feeding in newborn infants by 72.7%. Respondents by 61% a good attitude, of respondents who have the motivation formula feeding for 68.8% . There is a significant attitude (p = 0.0001), motivation (p = 0.0001) with formula feeding in newborns .

Recommended to the District Health Office Pati Pati and IBI Branch of reward for a midwife who does not give milk formula and impose sanctions on midwives who give formula in newborn infants.

Keywords: milk formula feeding, newborns babies, midwives private practice, attitudes. Bibliography: 34 (1992-2010)

ABSTRAK

Pemberian susu formula pada bayi baru lahir sangat berpengaruh terhadap pemberian ASI Eksklusif. Banyak bidan praktik swasta di Kabupaten Pati yang memberikan susu formula pada bayi baru lahir. Cakupan ASI Eksklusif di Kabupaten Pati masih di bawah target yaitu 56,2%. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui apakah sikap dan motivasi mempengaruhi pemberian susu formula pada bayi baru lahir oleh bidan praktik swasta di Kabupaten Pati.

Jenis penelitian adalah observasional dengan pendekatan *cross sectional*. Populasi penelitian adalah bidan praktik swasta di Kabupaten Pati, dengan sampel 77 bidan. Variabel terikat adalah praktik pemberian susu formula pada bayi baru lahir sedangkan

variabel bebasnya adalah sikap dan motivasi. Data diolah secara univariat dengan *tendensi sentral*, bivariat dengan Chi Square dan uji multivariat dengan regresi logistik berganda.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Pemberian susu formula pada bayi baru lahir sebesar 72,7%. Responden yang mempunyai responden sikap baik sebesar 61%, responden yang mempunyai motivasi memberi susu formula sebesar 68,8%. Terdapat pengaruh yang bermakna antara sikap (p= 0,0001), motivasi (p=0,0001) dengan pemberian susu formula pada bayi baru lahir.

Di Sarankan kepada Dinas Kesehatan Kabupaten Pati dan IBI Cabang Pati adanya *reward* bagi bidan yang tidak memberi susu formula dan memberikan sanksi pada bidan yang memberikan susu formula pada bayi baru lahir.

Kata kunci : susu formula, bayi baru lahir, bidan praktik swasta, sikap, motivasi.

Pendahuluan

Survey Demografi Kesehatan Indonesia (SDKI, 2007) menunjukkan penurunan jumlah bayi yang mendapat ASI eksklusif menjadi 7,2%. Pada saat yang sama, jumlah bayi dibawah 6 bulan yang diberi susu formula dari 16,7% pada tahun 2002 menjadi 27,9% pada tahun 2007. Target pencapaian ASI eksklusif Dinas Kesehatan Propinsi Jawa Tengah tahun 2007 adalah 80 % yang berarti bahwa total jumlah ibu menyusui 80% memberikan ASI nya secara eksklusif. Data yang ada di Dinas Kesehatan Propinsi Jawa Tengah tahun 2007 menunjukkan cakupan bayi yang diberi ASI eksklusif baru mencapai 27,35%. Tahun 2008 cakupan bayi yang diberi ASI Eksklusif 28,96%. Tahun 2009 cakupan bayi yang diberi ASI Eksklusif mengalami peningkatan yaitu 40,21% dengan pencapaian cakupan ASI tertinggi adalah di Kabupaten Banyumas sebesar 87,99% Cakupan ASI Eksklusif di Kabupaten Pati tergolong rendah yaitu 44,77%.[1,2,3]

Hasil penelitian Depkes RI (2003) di Bogor menunjukkan bahwa anak yang diberi ASI Eksklusif tidak ada yang menderita gizi buruk. Data untuk penelitian yang sama menunjukkan bahwa 57% ibu-ibu dianjurkan bidan untuk memberikan susu formula pada minggu pertama setelah kelahiran. Ibu yang memberikan susu formula memperoleh informasi dari iklan promosi sebesar 8,7%. Ibu-ibu yang menerima susu formula melalui rumah sakit atau rumah bersalin sebesar 25%. Ibu menerima hadiah dari perusahaan susu formula sebesar 9,5%. Penelitian tersebut juga menunjukkan bahwa 14,8% bidan menyatakan setuju untuk memberikan susu formula pada bayi baru lahir di Bogor.

Menurut Depkes RI gencarnya promosi susu formula ditengarahi menjadi penyebab menurunnya jumlah bayi yang mendapatkan air susu ibu (ASI) secara eksklusif. Dalam praktik pelayanan yang dilakukan oleh bidan dan saran kesehatan lainnya banyak

mempengaruhi perilaku pemberian ASI Eksklusif segera setelah melahirkan juga tergantung pada pengetahuan dan komitmen bidan yang membantu persalinan ibu tersebut.

Studi pendahuluan dilakukan dengan metode wawancara serta observasi pada 10 bidan di Kabupaten Pati. Hasilnya menunjukkan 8 bidan memberikan susu formula pada bayi baru lahir yang dibawakan pada ibu post partum saat pulang dengan alasan untuk antisipasi jika ASI belum keluar. Dua bidan mengatakan tidak memberikan susu formula bayi pada ibu post partum. Semua bidan sudah melaksanakan inisiasi menyusui dini pada waktu pertolongan persalinan serta memberikan informasi tentang ASI pada saat pemeriksaan kehamilan. Selain itu setiap ibu hamil diberikan buku kesehatan ibu dan anak (KIA). Buku KIA berisi catatan kesehatan ibu (hamil, bersalin, nifas) dan anak (bayi baru lahir, bayi dan anak balita) serta berbagai informasi cara memelihara dan merawat kesehatan ibu dan anak termasuk informasi mengenai ASI.

Studi pendahuluan juga dilakukan pada 10 ibu nifas yang melahirkan di bidan praktik swasta. Empat ibu mengatakan pada saat ANC ibu diberi informasi oleh bidan tentang ASI dan setelah melahirkan ibu tidak diberi susu formula bayi oleh bidan tapi membeli sendiri susu formula di toko. Enam ibu mengatakan pada saat ANC ibu diberi penjelasan sekilas oleh bidan tentang ASI dan setelah melahirkan ibu diberi susu formula bayi oleh bidan.

Tujuan umum untuk mengetahui Pengaruh sikap dan motivasi terhadap pemberian susu formula pada bayi baru lahir oleh bidan praktik swasta di Kabupaten Pati. Tujuan khusus untuk menganalisis pengaruh antara sikap, dan motivasi bidan praktik swasta dengan praktik pemberian susu formula pada bayi baru lahir di Kabupaten Pati.

Metode Penelitian

Jenis Penelitian yang dilakukan adalah penelitian kuantitatif yang menggunakan metode *observasional* dengan pendekatan *cross sectional*. Populasi dalam penelitian ini adalah bidan praktik swasta di Kabupaten Pati yang berjumlah 325 orang. [4,5,6] Sedangkan sampel dalam penelitian ini adalah 77 bidan praktik swasta. Pengumpulan data primer sebagai data kuantitatif melalui wawancara dengan kuesioner terstruktur. Pengolahan data menggunakan langkah – langkah sebagai berikut : editing, koding, tabuasi data dan penyajian data.[6] Teknik analisa data univariat dengan tendensi sentral, bivariat menggunakan Chi Square dan multivariat menggunakan regresi logistik berganda. [6]

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Diagram 1.1 Distribusi Frekuensi Pemberian Susu Formula

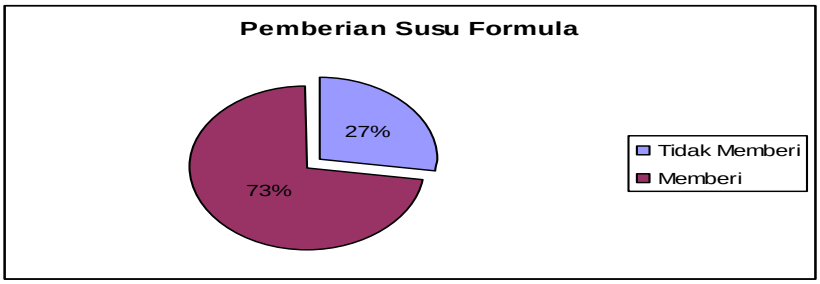
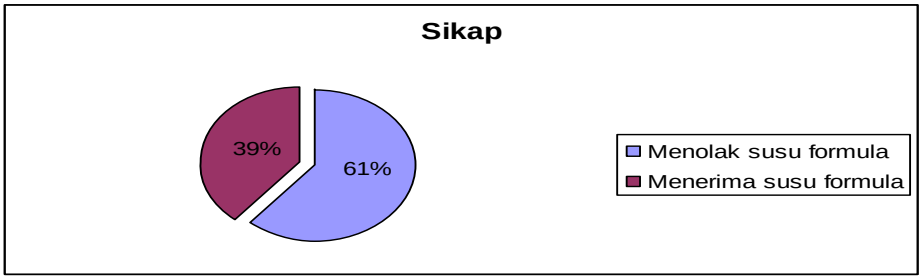


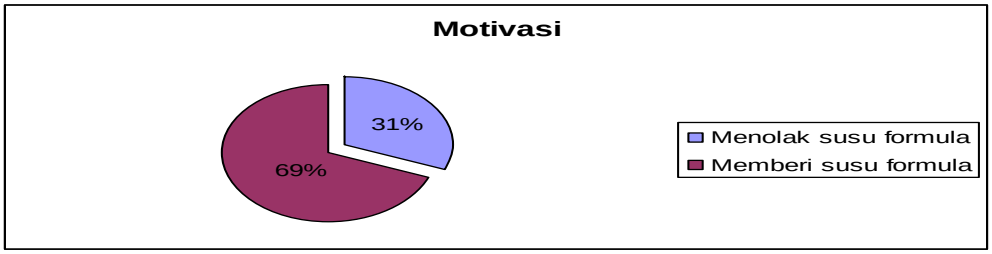
Diagram 1.1 menunjukkan bahwa kelompok responden yang memberikan susu formula pada bayi baru lahir sebesar 72,7%, sedangkan responden yang tidak memberikan susu formula pada bayi baru lahir adalah 27,3%. Susu formula adalah susu yang terbuat dari susu sapi atau susu buatan yang diubah komposisinya hingga dapat dipakai sebagai pengganti ASI.

Gambar 1.2 Distribusi Frekuensi Sikap Bidan Terhadap Pemberian Susu Formula



Gambar 1.2 menunjukkan responden yang bersikap baik (tidak memberikan susu formula) lebih besar 61% daripada yang menerima susu formula. Sikap sebagai suatu pola perilaku, tendensi atau kesiapan antisipatif, presdisposisi untuk menyesuaikan diri dalam situasi sosial atau secara sederhana sikap adalah respon terhadap situasi sosial yang telah terkondisikan, selain itu sikap juga merupakan faktor penentu perilaku.

Gambar 1.3 Motivasi Memberi Susu Formula Pada Bayi Baru Lahir



Gambar 1.3 menunjukkan bahwa mayoritas responden mempunyai motivasi memberikan susu formula sebesar 68,8%, sedangkan responden yang mempunyai motivasi menolak susu formula sebesar 31,2%. Robert Berg dalam Uno (2007) menyatakan bahwa motivasi berasal dari kata motif yang dapat diartikan sebagai tenaga penggerak yang mempengaruhi kesiapan untuk memulai melakukan serangkaian kegiatan dalam suatu perilaku. Motivasi tidak dapat diamati secara langsung tetapi dapat diintepretasikan melalui tingkah lakunya.

Pengaruh antara sikap dengan praktik pemberian susu formula pada bayi baru lahir oleh bidan praktik swasta di Kabupaten Pati dapat dilihat dalam tabel 2.1

Tabel 2.1 Tabel Silang Sikap dengan Praktik Pemberian Susu Formula Pada Bayi Baru Lahir

Sikap	Pemberian Susu Formula		Total
	Tidak Memberi	Memberi	
Baik (menolak susu formula)	4 (8,5)	43(91,5%)	47 (100%)
Kurang (menerima susu formula)	17 (56,7%)	13 (43,3%)	30 (100%)

p = 0,000

Berdasarkan hasil uji pengaruh antara dua variabel dengan menggunakan rumus chi square menghasilkan p value 0,000 < 0,05, berarti Ho ditolak dan Ha diterima sehingga ada pengaruh sikap dengan praktik pemberian susu formula pada bayi baru lahir.

Menurut Azwar (2003) sikap sebagai suatu pola perilaku. Tendensi atau kesiapan antisipatif, predisposisi untuk menyesuaikan diri dalam situasi sosial atau secara sederhana sikap adalah respon terhadap situasi sosial yang telah terkondisikan. Dalam teori Azwar disebutkan bahwa sikap sebagai suatu status mental seseorang, sikap timbul dari interaksi manusia terhadap objek tertentu. Sikap tidak hanya suatu tindakan atau jawaban-jawaban tertentu dari seseorang yang saling berpengaruh. Sikap merupakan proses yang dipelajari yang akan dapat menggerakkan bidan supaya dapat menjalankan peran, fungsi dan tugasnya berdasarkan kompetensi dan kewenangan yang diberikan yang diatur melalui peraturan Menteri Kesehatan RI Nomer : 1464/MENKES/PER/X/2010.

Pada penelitian ini diperoleh bahwa responden yang memiliki sikap baik maka cenderung memberikan susu formula pada bayi baru lahir, sedangkan yang memiliki sikap kurang cenderung tidak memberikan susu formula pada bayi baru lahir. Sikap baik belum

tentu terwujud pada tindakan yang baik sebab terwujudnya suatu tindakan dipengaruhi oleh faktor lain antara lain pengalaman. Menurut Green notoatmojo(2003) faktor-faktor yang mempengaruhi prilaku ada tiga faktor utama yaitu : faktor predisposisi, dimana pada faktor ini dibutuhkan kesadaran untuk berperilaku, faktor pemungkin ; sarana prasarana, jika sarananya baik dalam hal ini bidan praktik swasta sebagai pendukung dalam terwujudnya perilaku kesehatan maka dari itu bidan bisa memberikan contoh dalam berperilaku khususnya perilaku kesehatan dalam pemberian susu formula. Bidan memberikan susu formula pada bayi baru lahir yang dibawakan pada ibu post partum, prilaku ini menimbulkan persepsi ibu post partum bahwa mereka mendapatkan susu gratis, sehingga jika susu formula tersebut habis ibu post partum membeli susu formula pada bidan yang memberi. Sikap dan perilaku bidan ini yang salah faktor penyebabnya adalah adanya insentif atau reward yang bisa memenuhi kebutuhan.

Pengaruh antara motivasi dengan praktik pemberian susu formula pada bayi baru lahir oleh bidan praktik swasta dapat dilihat dalam tabel 2.2

Tabel 2.2 Tabel Silang Motivasi dengan Praktik Pemberian Susu Formula Pada Bayi Baru Lahir

Motivasi	Pemberian Susu Formula		Total
	Tidak Memberi	Memberi	
Menolak susu formula	17 (70,8%)	7 (29,2%)	24 (100%)
Menerima susu formula	4 (7,5%)	49 (92,5%)	53 (100%)

p = 0,000

Hasil uji pengaruh antara dua variabel dengan menggunakan chi square menghasilkan p value 0,000 < 0,05, berarti Ho ditolak dan Ha diterima sehingga ada pengaruh motivasi dengan praktik pemberian susu formula pada bayi baru lahir.

Hasil ini sesuai dengan teori bahwa dengan motivasi manusia akan lebih cepat dan bersungguh-sungguh dalam melakukan kegiatan. Suatu motivasi murni adalah motivasi yang betul-betul disadari akan pentingnya suatu perilaku dan dirasakan sebagai suatu kebutuhan. Menurut Azwar, motivasi berasal dari kata motif (*motive*) yang artinya rangsangan dorongan dan ataupun pembangkit tenaga yang dimiliki seseorang sehingga orang tersebut memperlihatkan prilaku tertentu. Sedangkan yang dimaksud dengan motivasi ialah upaya untuk menimbulkan rangsangan, dorongan, dan ataupun pembangkit

tenaga pada seseorang dan ataupun sekelompok masyarakat tersebut mau berbuat dan bekerjasama secara optimal melaksanakan sesuatu yang telah direncanakan untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

Pada penelitian ini diperoleh bahwa responden yang memiliki motivasi tinggi maka cenderung tidak memberikan susu formula pada bayi baru lahir, sedangkan yang memiliki motivasi rendah maka cenderung memberikan susu formula pada bayi baru lahir.

Menurut Skinner perilaku merupakan respon atau reaksi seseorang terhadap stimulus (rangsangan dari luar), namun dalam memberikan respon sangat tergantung pada karakteristik atau faktor-faktor lain yang bersangkutan. Hal ini seperti bahwa meskipun stimulusnya sama bagi beberapa orang, namun respon tiap-tiap orang berbeda. Salah satu faktor yang menimbulkan perilaku seseorang adalah karena ekonomi, sosial dan lingkungan sekitar.

Menurut Purwanto (1999) motivasi diartikan sebagai keadaan dalam pribadi seseorang yang mendorong keinginan individu untuk melakukan kegiatan-kegiatan tertentu guna mencapai tujuan. Pada faktanya tingginya motivasi bidan dalam pemberian susu formula pada bayi baru lahir disebabkan karena ada reward setiap tahun dari perusahaan susu bagi bidan yang memasarkan susu formula. Melihat fakta ini maka perlu adanya penurunan motivasi bidan tentang pemberian susu formula pada bayi baru lahir.

Kesimpulan

Kesimpulan dalam penelitian ini adalah Responden yang bersikap baik (menolak susu formula) sebesar 61%. Responden mempunyai motivasi tinggi (menerima susu formula) sebesar 68,8%. Responden yang memberi susu formula pada bayi baru lahir sebesar 72,7%.

Ada pengaruh sikap dengan praktik pemberian susu formula pada bayi baru lahir, (p = 0,000) yang berarti semakin baik sikap bidan justru memberikan susu formula pada bayi baru lahir. Ada pengaruh motivasi dengan praktik pemberian susu formula pada bayi baru lahir, (p= 0,000) yang berarti semakin tinggi motivasi bidan dalam pemberian susu formula pada bayi baru lahir.

Disarankan kepada : Dinas Kesehatan Kabupaten Pati adalah ada peraturan-peraturan tentang promosi susu formula pada bayi baru lahir, adanya peningkatan pengawasan pada bidan praktik swasta, pada saat melaksanakan supervisi secara langsung ke bidan praktik

swasta dalam penjualan produk susu formula sesuai dengan tugas supervisior, adanya reward bagi bidan yang memenuhi cakupan ASI Eksklusif tinggi. IBI (Ikatan Bidan Indonesia) Cabang Pati yaitu Organisasi IBI hendaknya memotivasi anggotanya untuk selalu meningkatkan pengetahuan dalam hal efek dari pemberian susu formula pada bayi baru lahir, selalu mengingatkan dan menekankan kembali tentang pentingnya ASI Eksklusif pada bayi baru lahir karena masih ada beberapa responden yang memberikan susu formula pada bayi baru lahir, adanya pembinaan pada bidan praktik swasta, bersama dengan DKK lebih aktif dalam melakukan pemantauan atau pengawasan pada bidan praktik swasta.

DAFTAR PUSTAKA

1. Dinkes Propinsi Jawa Tengah. Profil Kesehatan. Semarang. 2007
2. Dinkes Propinsi Jawa Tengah. Profil Kesehatan. Semarang. 2008
3. Dinkes Propinsi Jawa Tengah. Profil Kesehatan. Semarang. 2009
4. Dinkes Kabupaten Pati. Profil Kesehatan. Pati. 2008
5. Dinkes Kabupaten Pati. Profil Kesehatan. Pati. 2009
6. Notoadmojo. Meotodologi Penelitian Kesehatan. PT. Rineka Cipta. Jakarta. 2002
7. Azwar, A., Sistem Kesehatan, Binarupa Aksara. Jakarta, 2004
8. Arikunto. Manajemen Penelitian Edisi Revisi. PT. Rineka Cipta. Jakarta. 2005
9. Notoatmodjo.Pendidikan dan Prilaku Kesehatan. PT. Rineka Cipta. Jakarta. 2003
10. Handoko Martin. Motivasi Daya Penggerak Tingkah Laku. Kanisius. Yogyakarta. 1992
11. ----------, *Susu Formula*. http://www.acehprov.go.id/Serba-serbi/19.155.2889/Susu-Formula-Berisiko-Menyebabkan-Otak-tak-Berkembang
12. Notoatmodjo. Ilmu Perilaku Kesehatan. PT. Rineka Cipta. Jakarta. 2010

EFEKTIFITAS BIDAN DESA DALAM PELAYANAN NEONATAL PADA BAYI DENGAN BBLR DI PUSKESMAS KABUPATEN PATI

Oleh :
Puji Hastuti
pujih2145@gmail.com
Akademi Kebidanan Bakti Utama Pati
Jl. Ki. Ageng Selo No. 15 Pati
info@akbidbup.ac.id

ABSTRACT

The maintenance of the health of infants and children should be aimed at preparing future generations a healthy, smart, and quality and to lower infant and child mortality. Child health care efforts made since the fetus is still in the womb, are born, after being born, and until the age of 18 (eighteen) know.

The attention to efforts to reduce neonatal mortality (0-28 days) is important because neonatal deaths contribute to 56% of infant deaths. To achieve the MDG target of reducing infant mortality in 2015 is equal to 23 per 1,000 live births, the improvement of access and quality of care for newborns (neonatal) a top priority. Global commitments in the MDGs set targets related to child mortality, namely reducing child mortality by two-thirds in the period 1990-2015. The main problem leading cause of death in infants and toddlers are in the neonatal period (newborn infants aged 0-28 days). According to the results Riskesdas 2007 showed that 78.5% of neonatal deaths occur at the age of 0-6 days. Complications of the cause of death was asphyxia, low birth weight babies and infections LBW cases increasing from year to year and is based on a preliminary survey showed that the effectiveness of midwives in neonatal care in LBW not optimal, recording the results of neonatal care have not been implemented properly, facilities / equipment not fully utilized. The purpose of this study is to explain how the effectiveness of midwives in neonatal care in LBW in Pati regency.

The research is a qualitative descriptive analytic approach is qualitative research .Informan midwives in the health center Pati regency. Data were collected by in-depth interviews (depth interview) and then performed the data processing using content analysis method (content analysis).

The results showed that the midwives in neonatal care implementation has not been effective and not appropriate neonatal care standards at LBW.

Keywords: Neonatal Care, LBW

ABSTRAKS

Upaya pemeliharaan kesehatan bayi dan anak harus ditujukan untuk mempersiapkan generasi yang akan datang yang sehat, cerdas, dan berkualitas serta untuk menurunkan angka kematian bayi dan anak. Upaya pemeliharaan kesehatan anak dilakukan sejak janin masih dalam kandungan, dilahirkan, setelah dilahirkan, dan sampai berusia 18 (delapan belas) tahu.

Perhatian terhadap upaya penurunan angka kematian neonatal (0-28 hari) menjadi penting karena kematian neonatal memberi kontribusi terhadap 56% kematian bayi. Untuk mencapai target penurunan AKB pada MDG 2015 yaitu sebesar 23 per 1000 kelahiran hidup maka peningkatan akses dan kualitas pelayanan bagi bayi baru lahir (neonatal) menjadi prioritas utama. Komitmen global dalam MDGs menetapkan target terkait kematian anak yaitu menurunkan angka kematian anak hingga dua per tiga dalam kurun waktu 1990-2015. Masalah utama penyebab kematian pada bayi dan balita adalah pada masa neonatus (bayi baru lahir umur 0-28 hari). Menurut hasil Riskesdas 2007 menunjukkan bahwa 78,5% dari kematian neonatal terjadi pada umur 0-6 hari. Komplikasi yang menjadi penyebab kematian terbanyak adalah asfiksia, bayi berat lahir rendah dan infeksi

Kasus *BBLR* yang semakin meningkat dari tahun ke tahun dan berdasarkan survei pendahuluan didapatkan bahwa Efektifitas bidan desa dalam pelayanan neonatal pada *BBLR* belum optimal, pencatatan hasil pelayanan neonatal belum dilaksanakan dengan baik, fasilitas/alat belum dimanfaatkan secara maksimal. Tujuan penelitian ini adalah menjelaskan bagaimana efektifitas bidan desa dalam pelayanan neonatal pada BBLR di Kabupaten Pati.

Jenis penelitian ini adalah deskriptif kualitatif dengan pendekatan analitik kualitatif .Informan penelitian adalah bidan desa di wilayah Puskesmas Kabupaten Pati. Data dikumpulkan dengan wawancara mendalam (*indepth interview*) dan selanjutnya dilakukan pengolahan data menggunakan metode analisis isi (*content analysis*).
Hasil penelitian menunjukkan bahwa bidan desa dalam pelayanan neonatus pelaksanaannya belum efektif dan belum sesuai standar pelayanan neonatal pada *BBLR.*

Kata Kunci : Pelayanan Neonatal, BBLR

PENDAHULUAN

Upaya pemeliharaan kesehatan bayi dan anak harus ditujukan untuk mempersiapkan generasi yang akan datang yang sehat, cerdas, dan berkualitas serta untuk menurunkan angka kematian bayi dan anak. Upaya pemeliharaan kesehatan anak dilakukan sejak janin masih dalam kandungan, dilahirkan, setelah dilahirkan, dan sampai berusia 18 (delapan belas) tahun.

Upaya kesehatan anak antara lain diharapkan untuk mampu menurunkan angka kematian anak. Indikator angka kematian yang berhubungan anak adalah Angka Kematian Neonatal (AKN), Angka Kematian Bayi (AKB), dan Angka Kematian Balita (AKABA). Berdasarkan hasil Survei Demografi dan Kesehatan Indonesia (SDKI) tahun 2012, angka Kematian Neonatus (AKN) pada tahun 2012 sebesar 19 per 1000 kelahiran hidup menurun dari 20 per 1000 kelahiran hidup di tahun 2007 dan 23per 1000 kelahiran hidup berdasarkan hasil SDKI 2002.

Perhatian terhadap upaya penurunan angka kematian neonatal (0-28 hari) menjadi penting karena kematian neonatal memberi kontribusi terhadap 56% kematian bayi. Untuk mencapai target penurunan AKB pada MDG 2015 yaitu sebesar 23 per 1000 kelahiran hidup maka peningkatan akses dan kualitas pelayanan bagi bayi baru lahir (neonatal) menjadi prioritas utama. Komitmen global dalam MDGs menetapkan target terkait kematian anak yaitu menurunkan angka kematian anak hingga dua per tiga dalam kurun waktu 1990-2015. Masalah utama penyebab kematian pada bayi dan balita adalah pada masa neonatus (bayi baru lahir umur 0-28 hari). Menurut hasil Riskesdas 2007 menunjukkan bahwa 78,5% dari kematian neonatal terjadi pada umur 0-6 hari. Komplikasi yang menjadi penyebab kematian terbanyak adalah asfiksia, bayi berat lahir rendah dan infeksi.

Neonatal dengan komplikasi adalah neonatal dengan penyakit dan atau kelainan yang dapat menyebabkan kecacatan dan atau kematian, seperti asfiksia, ikterus, hipotermia, tetanus neonatorum,infeksi/sepsis, trauma lahir, BBLR (berat lahir < 2.500 gram), sindroma Gangguan pernafasan, dan kelainan congenital maupun yang termasuk klasifikasikuningdan merah padapemeriksaandenganManajemen Terpadu Bayi Muda (MTBM)

Bayi Berat Lahir Rendah (BBLR) ialah bayi baru lahir yang berat badannya saat lahir kurang dari 2500 gram. Sejak tahun 1961 WHO telah mengganti istilah prematuritas dengan Bayi Berat Lahir Rendah (BBLR). Hal ini dilakukan karena tidak semua bayi yang berat kurang dari 2500 gram pada waktu lahir bayi prematur. Hasil Riskesdas tahun 2013 menyatakan bahwa persentase balita (0-59 bulan) denganBBLR sebesar 10,2%. Persentase BBLR tertinggi terdapat di provinsi Sulawesi Tengah (16,8%) dan terendah di Sumatera Utara (7,2%). Masalah pada bayi dengan berat lahir rendah (BBLR) terutama pada prematur terjadi karena ketidakmatangan sistem organ pada bayi tersebut. Bayi berat lahir rendah mempunyai kecenderungan ke arah peningkatan terjadinya infeksi dan mudah terserang komplikasi. Masalah pada BBLR yang sering terjadi adalah gangguan pada sistem pernafasan, susunan saraf pusat,kardiovaskular, hematologi, gastro intestinal, ginjal, termoregulasi.

Penanganan neonatal dengan komplikasi adalah penanganan terhadap neonatal sakit

dan atau neonatal dengan kelainan atau komplikasi/kegawatdaruratan yang mendapat pelayanan sesuai standar oleh tenaga kesehatan (dokter, bidan atau perawat) terlatih baik di rumah, sarana pelayanan kesehatan dasar maupun sarana pelayanan kesehatan rujukan. Pelayanan sesuai standar antara lain sesuai dengan standar MTBM, manajemen Asfiksia Bayi Baru Lahir, manajemen Bayi Berat Lahir Rendah, pedoman pelayanan neonatal essensial di tingkat pelayanan kesehatan dasar, PONED, PONEK atau standar operasional pelayanan lainnya.

Capaian penanganan neonatal dengan komplikasi mengalami peningkatan dari tahun 2012 yang sebesar 48,48% menjadi 51,47% pada tahun 2013. Meskipun terjadi peningkatan capaian, namun masih terdapat disparitas yang cukup besar antar provinsi. Capaian tertinggi diperoleh Provinsi DI Yogyakarta dengan angka sebesar 90,60% diikuti oleh Jawa Tengah sebesar 75,36%, dan Bali sebesar 71,27%. Capaian terendah terdapat di Provinsi Nusa Tenggara Timur sebesar 15,34%, diikuti oleh Papua sebesar 15,38%, danSumatera Utara sebesar 18,69%.

Angka Kematian Bayi di Kabupaten Pati tahun 2009 sebesar 5,78/1000 KH dan tahun 2010 menjadi 32,7/1000 KH. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi peningkatan AKB dari tahun 2009 ke tahun 2010. Sedangkan kasus kematian neonatal di Kabupaten Pati meningkat menjadi 8,28/1000 KH pada tahun 2010 dari pada tahun 2009 sebesar 4,58/1000 KH. Penyebab kematian bayi terutama karena BBLR (37,16%), Asfiksia (24,59%), dan infeksi (5,46%), yang sebenarnya dapat dicegah dengan perawatan yang baik pada masa neonatal**.** Kasus BBLR di Kabupaten Pati tahun 2009 sebesar 114 kasus dan tahun 2010 sebesar 231 kasus. Hal ini menunjukkan terjadi peningkatan kasus BBLR dari tahun 2009 ke tahun 2010.[10,11] Data kasus BBLR per puskesmas di Kabupaten Pati dari 29 puskesmas tahun 2010 dengan peringkat tertinggi tiga besar dalah Puskesmas Margoyoso I sebanyak 37 kasus, puskesmas Margorejo 20 kasus dan puskesmas gembong sebanyak 16 kasus. Sedangkan kasus BBLR terendah adalah Puskesmas Wedarijaksa II dan Puskesmas Pucakwangi II masing-masing 1 kasus.[10,11]

Resiko terbesar kematian bayi baru lahir terjadi pada 24 jam pertama, minggu pertama dan bulan pertama kehidupannya. Upaya kesehatan yang dilakukan untuk mengurangi resiko tersebut antara lain dengan melakukan pertolongan persalinan yang ditolong oleh tenaga kesehatan dan pelayanan pada BBLR dengan menggunakan

pendekatan komprehesif, [6] Hasil wawancara empat orang ibu yang melahirkan bayi dengan BBLR, diketahui bahwa semua ibu menyatakan bahwa bayinya dikunjungi setiap hari hanya sampai tali pusat lepas. Saat melakukan kunjungan dua ibu menyatakan bahwa bayinya dilihat kulit, pernapasan, tali pusat dan ukur suhu melalui ketiak, satu ibu ukur suhu melalui anus dan satu ibu tidak mengukur suhu tubuh bayi. Keseluruhan ibu yang melahirkan BBLR menyatakan bahwa saat kunjungan bidan desa tidak menimbang bayinya serta memberikan anjuran untuk selalu menjaga kehangatan bayinya, memberikan ASI sesering mungkin tanpa mengajarkan pada ibu bagaimana cara merawat dan memberikannya yang benar.

Menurut Departemen Kesehatan RI dalam Panduan Bidan ditingkat Desa tahun 1993, menyebutkan bahwa bidan desa adalah bidan yang ditempatkan, diwajibkan tinggal didesa serta bertugas melayani masyarakat di wilayah kerjanya yang meliputi satu sampai dua desa. Dalam melaksanakan tugasnya bidan bertanggung jawab kepada Kepala Puskesmas dan bekerjasama dengan perangkat desa.[7] Sesuai dengan Surat Keputusan Menteri Kesehatan RI No.369/MENKES/SK/III/2007, tentang Standar Profesi Bidan, salah satu kompetensi yang harus dimiliki oleh seorang bidan (Kompetensi ke-6) adalah memberikan asuhan yang bermutu tinggi, komprehensif pada bayi baru lahir sampai dengan umur 1 bulan baik sehat maupun sakit.[8]

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian menggunakan rancangan penelitian kualitatif dengan pendekatan waktu *cross sectional* dimana pengumpulan semua variabel dilakukan pada satu saat yang sama. Informan utama diambil secara *acak* terhadap 4 Bidan Desa berdasarkan kriteria Puskesmas yang ditentukan. Variabel penelitian ini adalah kualitas, kuantitas, ketepatan waktu, efektifitas sumber daya dalam pelayanan *neonatal pada bayi dengan BBLR.* Pengolahan dan analisis data dilakukan dengan metode *content analysis.*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aspek ketepatan waktu dalam pelayanan neonatal pada BBLR

Belum semua bidan desa melakukan pelayanan neonatal pada BBLR sesuai ketepatan waktu, yang dapat dilihat bidan belum melaksanakan pelayanan sesuai jadual dan pencatatan dan pelaporan yang belum tertib. Bidan hanya hanya melaksanakan pelayanan 1-2 kali saja, melakukan kunjungan neonatal pada BBLR hanya pada minggu pertama dan

untuk kunjungan selanjutnya bidan hanya menganjurkan ibu membawa bayi ke polindes atau posyandu seperti yang diungkapkan pada kotak dibawah ini:

> *"... kalau saya ya..., sesuai dengan standar KN1 – KN3 dengan tepat..yang penting saat kunjunganumur bayi masih dalam rentang waktu....." (IUB4)*
> *".....Sesuai bu, Saya melakukan kunjungan 2x dalam 1 minggu pertama dan jika kondisi bayi tidak baik saya rujuk ke RS…."(IUB3)*

Walaupun terkadang masih bervariasi dalam pelaksanaannya namun keanekaragaam tersebut kita jadikan sebagai upaya untuk memotivasi bidan desa dalam mengurangi angka kesakitan dan kematian pada *BBLR* khususnya, karena belum semua bidan desa mengikuti pelatihan manejemen *BBLR* serta kadang mendapatkan informasi juga terlambat.

Aspek sumber daya dalam pelayanan neonatal pada BBLR.

Belum semua bidan memanfaatkan sumber daya. Ketersediaan fasilitas tempat/ alat pemeriksaan yang belum merata, bidan desa lebih banyak melengkapi sendiri alat pemeriksaan khususnya alat pemeriksaan neonatal terutama kegawadaruratan khususnya BBLR seperti yang diungkapkan pada kotak dibawah ini :

> *"…Saya rasa sudah dan tidak setiap kunjungan harus membawa tapi melihat kondisi BBLR itu sendiri …misal kondisi bayinya jelak ya saya pulang dulu untuk ambil alat ....." (IUB1)*
> *" untuk Fasilitas atau alat lengkap apabila belum punya untuk memenuhi sendiri…" (IUB4)*

Fasilitas yang lengkap dan sesuai dengan standart yang telah ditetapkan, diharapkan dapat meningkatkan kualitas mutu layanan. Sumber daya merupakan faktor yang perlu ada untuk terlaksannya suatu perilaku. Untuk melakukan tindakan harus ditunjang fasilitas yang lengkap, dan sebelumnya harus sudah disiapkan.[34]

SIMPULAN

Belum semua Bidan Desa memberikan pelayanan *neonatal pada BBLR* sesuai standar karena Bidan Desa beralasan bahwa dalam memberikan pelayanan neonatal khususnya BBLR tidak selalu memerlukan alat-alat lengkap karena menganggap kondisi BBLR itu sendiri dalam keadaan sehat dan stabil. Demikian juga dalam memberikan pelayanan, belum semua bidan desa melaksanakan pelayanan secara komprehensif, bidan hanya memberikan anjuran atau menyarankan kepada ibu yang melahirkan BBLR untuk selalu menjaga kehangatan bayi, ASI eksklusif.

Belum semua bidan dapat mencapai hasil pelayanan pada BBLR yang tertangani sesuai target yang ditetapkan. Hal ini disebabkan karena bidan merasa banyak kegiatan lain dalam waktu bersamaan, informasi yang diterima kadang terlambat pada neonatus yang tolong tenaga kesehatan lain/ RS/BPS. Adanya wilayah tertentu yang sulit jangkauannya.

Belum semua Bidan Desa tepat waktu dalam melaksanakan pelayanan *neonatal pada BBLR* berdasarkan jadual yang ditetapkan, dapat dilihat Bidan hanya melaksanakan pemantauan sampai tali pusat bayi lepas.

Belum semua bidan memanfaatkan sumber daya yang ada secara optimal, dapat dilihat dari ketersedian fasilitas tempat/ alat pemeriksaan yang belum merata, bidan desa lebih banyak melengkapi sendiri dan menganggap bahwa BBLR dalam kondisi tidak bermasalah atau kondisi kesehatannya baik.

DAFTAR PUSTAKA

Kemenkes RI, Panduan Pelayanan Kesehatan Bayi Baru Lahir Berbasis Perlindungan Anak. Jakarta: Direktorat Kesehatan Anak Khusus. 2010

Kemenkes RI, Buku Acuan Manajemen Bayi Berat Lahir Rendah untuk Bidan di Desa. Jakarta. 2011

Kemenkes RI, Buku Saku Pelayanan Kesehatan neonatal Esensial Pedoman Teknis Pelayanan Kesehatan Dasar. Jakarta. 2010

Depkes RI. Petunjuk Teknis Standar Pelayanan Minimal Bidang Kesehatan Di Kabupaten/Kota, Jakarta 2008

Depkes RI, *Manajemen Bayi Berat Lahir Rendah untuk Bidan Desa.* Jakarta : Direktorat jenderal Bina Kesehatan Masyarakat. 2006

Kemenkes RI, Buku Panduan Pelatih ManajemenBayi Berat Lahir Rendah untuk Bidan dan Perawat. Jakarta. 2011

Depkes RI, *Pedoman Pemantauan Wilayah Setempat Kesehatan Ibu dan Anak (PWS-KIA)*, Jakarta. Bhakti Husada. 2002

Kepmenkes RI, nomor 369/MENKES/SK/III/2007, *tentang Standar Profesi Bidan*

Kepmenkes RI. Nomor 1464/MENKES/PER/X/2010 *tentang Izin da Penyelenggaraan Praktik Bidan*

Depkes RI. *Buku Kesehatan Ibu dan Anak*. Jakarta: Depkes dan JICA. 2003

Dinkes Kab. Pati. *Profil Kesehatan Kabupaten Pati*. Dinkes Kab. Pati. 2009.

Dinkes Kab. Pati. *Profil Kesehatan Kabupaten Pati*. Dinkes Kab. Pati. 2010

Depkes RI, *Pedoman Pembinaan Teknis Bidan di Desa*, Dit. Jend. Binkesmas. Jakarta ;1997

Depkes *RI.Pedoman Penempatan Bidan Di Desa,* Dit.Jend.Binkesmas, Jakarta, 1999

Sudarmanto. *Kinerja Pengembangan Kompetensi SDM*, yogyakarta. 2009

Bernardin,John, and Joyce E.A.Russel: *Human Resource Management, Second edition*, Mc-Graw Hill, Book Co.Singapore,1998

Ilyas, Yaslis. *Kinerja, Teori, Penilaian dan Penelitian, Cetakan ke-2,* Pusat Kajian Ekonomi Kesehatan FKM-Universitas Indonesia: Jakarta,2001

Martoyo, S. *Manajemen Sumber Daya Manusia Edisi 4*, BPFE, Yogyakarta. 2000

Gomes,Faustino Cardoso, 2000, *Manajemen Sumber Daya Manusia*, Andi Yogyakarta

Wirawan.*Evaluasi Kinerja SDM*, PT Gramedia Pustaka Utama:Jakarta, 2009

Mangkunegara,Prabu. *Evaluasi Kinerja Sumber Daya Manusia, Cetakan kedua,* Refika

ditaman: Jakarta, 2006.

Suprihanto, J. *Penilaian Kinerja dan Pengembangan Karyawan,* BPFE, Yogyakarta, 2000.

Wibowo.*Manajemen Kinerja, Edisi ketiga*, PT Raja Grafindo Persada: Jakarta, 2007

Depkes RI. *Pedoman Pemantauan Wilayah Setempat Kesehatan Ibu dan Anak (PWS-KIA);* Direktorat Bina Kesehatan Anak, Direktorat Bina Kesehatan Masyarakat,Jakarta, Bhakti Husada,2006

Rivai, Veithzal. *Performance Appraisal, PT* Raja Grafindo Persada: Jakarta, 2005.

Azwar.A.Pengantar Administrasi kesehatan, Binarupa Aksara: Jakarta, 1996

Wirawan, *Evaluasi Kinerja SDM,* PT Gramedia Pustaka Utama:Jakarta, 2009

Permenkes RI. *Registrasi Tenaga Kesehatan.* Jakarta. 2010

Depkes RI. *Panduan Bidan Tingkat Desa;* Jakarta, 1993

Notoatmodjo,S. *Metodologi Kesehatan*. Jakarta. Rineka Cipta. 2002

Nurssalam. *Konsep dan Penerapan Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan*. Salemba Medika. 2003

Sarwono, *Buku Acuan Nasional Pelayanan Kesehatan Maternal Neonatal*, Yayasan Bina

Pustaka, Jakarta, 2002

Surasmi,Asrining, Perawatan Bayi Resiko Tinggi, EGC,Jakarta,2003.

PP IBI,*Standar Kompetensi Bid*an, Jakarta, 2006

Depkes RI, *Etika dan Kode Etik Kebidanan*, Jakarta. 2002

Manuaba I B, *Ilmu Kebidanan, Penyakit Kandungan dan KB Untuk Pendidikan Bidan*. Penerbit EGC Buku Kedokteran, Jakarta, 2004.

Edy, Sutrisno, Manajemen Sumber Daya Manusia. Edisi pertama, cetakan ke-2. Jakarta, 2010

Muchlas, M. Perilaku Organisasi, Cetakan ke-2, Program PPS Manajemen Rumah Sakit. UGM. Yogyakarta. 1999

BKKBN *Kurikulum dan Modul Pelatihan Pengelolaan PIK-KRR*, 2 ed.;Dir.Remaja dan Perlindungan Hak-Hak Reproduksi: Jakarta, 2008

Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 631/Menkes/Per/III/2011 tentang Petunjuk Teknis Jaminan Persalinan.

Martini; *Hubungan Karakteristik Perawat, Sikap, Beban Kerja, Supervisi dengan Pendokumentasian Asuhan Keperawatan di Rawat Inap BP RSUD Kota Salatiga tahun 2007*; Universitas Diponegoro; Semarang,2007

Setyowati, *Seri Manajemen Keperawatan*, PS-KRS UI: Jakarta, 1999

HUBUNGAN PRAKTEK PENGGUNAAN PESTISIDA DENGAN PENURUNAN KADAR KOLINESTERASE PADA PETANI KENTANG DI DESA KEPAKISAN KECAMATAN BATUR KABUPATEN BANJARNEGARA

Oleh:
Dwi Atin Faidah [1]) dan Joko Malis Sunarno [2])
e-mail:
dwiatin@gmail.com dan keslingbara@gmail.com

[1]) Dosen Program Studi DIII Kesehatan Lingkungan Politeknik Banjarnegara

[2]) Dosen Program Studi DIII Kesehatan Lingkungan Politeknik Banjarnegara

Alamat kantor: Jl. Raya Madukara KM 2 Kenteng Banjarnegara Jawa Tengah

ABSTRAK

Upaya peningkatan mutu dan produktivitas hasil pertanian kentang tidak terlepas dari penggunaan pestisida untuk membasmi hama tanaman. Penggunaan pestisida bisa mengontaminasi pengguna secara langsung sehingga mengakibatkan keracunan. Deteksi dini mengenai keracunan pestisida sangat perlu dilakukan untuk mencegah timbulnya gangguan kesehatan yang kronis dan mematikan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui hubungan praktek penggunaan pestisida dengan penurunan kadar kolinesterase pada petani kentang di Desa Kepakisan Kecamatan Batur. Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan desain penelitian yang digunakan adalah *cross sectional*. Populasi dari penelitian ini adalah semua petani kentang yang berada di Desa Kepakisan Kecamatan Batur Kabupaten Banjarnegara. Sampel diambil sebanyak 76 responden. Cara pengumpulan data dilakukan dengan pengukuran tinggi badan menggunakan microtoice dan berat badan menggunakan timbangan serta pengukuran kadar kolinesterase darah menggunakan *Livibond Cholinesterase Test Kit*. Wawancara terstruktur menggunakan kuesioner dilakukan kepada responden untuk mengetahui karakteristik dan praktek penggunaan pestisida. Pengolahan dan analisis data dilakukan dengan penyajian distribusi frekuensi dari variabel yang diteliti dan disajikan secara deskriptif dalam bentuk grafik dan tabel untuk mengetahui proporsi masing-masing variabel yang diteliti. Sedangkan analisis bivariat digunakan untuk mengetahui adanya hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat dengan menggunakan uji *chi square*. Hasil penelitian menunjukan jumlah petani yang mengalami keracunan ringan sebanyak 53,9%. Hasil uji statistik menunjukan tidak adanya hubungan yang bermakna antara kelengkapan APD (p=0,894), lama menyemprot dalam sehari (p=0,306) dan praktek pengelolaan pestisida (p=0,152) dengan penurunan kadar enzim kolinesterase pada petani kentang di Desa Kepakisan Kecamatan Batur Kabupaten Banjarnegara. Sosialisasi/ penyuluhan mengenai penggunaan APD dalam proses pengelolaan pestisida yang baik mulai dari tahap persiapan, aplikasi dan pembuangan sisa pestisida diperlukan untuk mencegah penurunan kadar enzim kolinesterase pada petani kentang.

Kata kunci : Kolinesterase, Petani, Pestisida

ABSTRACT

Effort of improving in potato produce productivity and quality is not quit of usage of pesticide to eradicate crop pest. Usage of pesticide can contaminate directly to consumer so that result poisoned. Early detect in poisoned of pesticide very require to prevent incidence of chronic diseases until death. Aim of this research is to know the relation between practice usage of pesticide with degradation of rate of cholinesterase at farmer of potato in Kepakisan Village District of Batur. The research model was observasional by using cross sectional desain. Population of this research were all farmer of potato residing in Kepakisan Village District Of Batur Sub-Province of Banjarnegara. Samples taken by counted 76 responder. Data collection was conducted by measuring of body weight and using microtoice to collect blood for measurement of rate degradation of cholinesterase enzyme by Livibond Cholinesterase Test Kit. Interview by use quesionare to responder was done to express characteristic data and practice usage of pesticide. Processing and data analysis were conducted with presentation of frequency distribution of accurate variable and presented descriptively in the form of tables and graph to know proportion of each accurate variable. Bivariate analysis then used to know the existence of relation between independent variable with dependent variable by using chi square test. The result of research show that amount of light poisoned farmer counted 53,9%. Statistical test of relation explain inexistence meaning among using (PPE) Personal Protective Equipment (p=0,894), spray duration in one day (p=0,306) and practice of pesticide management (p=0,152) with rate degradation of cholinesterase enzyme at potato farmer in Kepakisan Village District of Batur Sub-Province of Banjarnegara. Socialization/ counselling is expected in concerning usage of PPE in management of pesticide which start from preparation phase, application and dismissal of pesticide remains so that can prevent rate degradation of cholinesterase enzyme at potato farmer.

Keywords : cholinesterase, farmer, pesticide

PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara agraris yang sebagian besar penduduknya hidup dari hasil bercocok tanam atau bertani, sehingga pertanian merupakan sektor yang memegang peranan penting dalam kesejahteraan kehidupan penduduk Indonesia (Dewi, 2011). Pestisida adalah bahan yang digunakan untuk mengendalikan, menolak, memikat atau mengganggu organisme pengganggu. Tidak bisa dipungkiri bahwa pestisida adalah salah satu hasil teknologi modern dan mempunyai peranan penting dalam meningkatkan kesejahteraan rakyat. Penggunaan pestisida dengan cara yang tepat dan aman adalah hal mutlak yang harus dilakukan karena pestisida termasuk salah satu bahan beracun (Setiyobudi dkk, 2011). Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) memperkirakan setiap tahun

terjadi 3 juta kasus keracunan pestisida dengan tingkat kematian mencapai 250.000 korban jiwa.

Kabupaten Banjarnegara merupakan salah satu Kabupaten di Jawa Tengah yang memasok salah satu komoditas pertanian berupa kentang. Upaya peningkatan mutu dan produktivitas hasil pertanian kentang tidak terlepas dari penggunaan pestisida untuk membasmi hama tanaman. Setiawan (2012) dalam studinya tentang Studi Sebaran Spasial Berbagai Golongan Pestisida pada Lahan Pertanian Kentang menyebutkan bahwa peredaran dan penjualan pestisida dari golongan organofosfat, karbamat dan organoklorin di Desa Kepakisan Kecamatan Batur Kabupaten Banjarnegara dari tahun ke tahun mengalami peningkatan meskipun tidak signifikan. Umumnya pestisida dari golongan organofosfat cenderung terus mengalami peningkatan dalam penggunaannya. Penggunaan pestisida bisa mengontaminasi pengguna secara langsung sehingga mengakibatkan keracunan. Semua insektisida dari kelompok organophospat memiliki *mode of action* sebagai racun syaraf yang bekerja dengan cara menghambat aktifitas enzim kolinesterase. Gejala keracunan baru akan nampak bila kadar kolinesterase berkurang sampai paling sedikit 30-40% di bawah normal. Keracunan berat menunjukan kadar kolinesterase antara 0-25%. Kolinesterase adalah suatu enzim, bentuk dari katalis biologik yang di dalam jaringan tubuh berperan untuk menjaga agar otot-otot, kelenjar-kelenjar, dan sel-sel syaraf bekerja dengan secara terorganisir dan harmonis (Djojosumarto, 2008). Deteksi dini mengenai keracunan pestisida sangat perlu dilakukan untuk mencegah timbulnya gangguan kesehatan yang kronis dan mematikan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan praktek penggunaan pestisida dengan penurunan kadar kolinesterase pada petani kentang di Desa Kepakisan Kecamatan Batur.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian observasional melalui pengujian hipotesis yang telah dirumuskan. Desain penelitian yang digunakan adalah *cross sectional*. Hipotesis penelitian ini adalah: adanya hubungan antara kelengkapan alat pelindung diri (APD) saat penyemprotan, lama menyemprot dalam sehari dan praktek pengelolaan pestisida dengan penurunan kadar kolinesterase pada petani kentang. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei 2015 sampai bulan Juli 2015 di Desa Kepakisan Kecamatan Batur Kabupaten

Banjarnegara. Populasi sampel adalah semua petani kentang yang berada di Desa Kepakisan Kecamatan Batur Kabupaten Banjarnegara. Sampel diambil secara *simple random sampling.* Jumlah responden yang akan ikut dalam penelitian ini adalah 76 responden.

Data primer yang diperoleh dari hasil wawancara meliputi karakteristik responden dan praktek penggunan pestisida oleh petani. Sedangkan data sekundernya adalah tentang demografi dan topografi desa. Pengukuran tinggi badan menggunakan microtoice dan berat badan menggunakan timbangan injak serta pengukuran kadar kolinesterase darah menggunakan *Livibond Cholinesterase Test Kit*. Data diolah dengan analisis statistik menggunakan SPSS versi 19.0. Rancangan statistik yang digunakan adalah analisis univariat dan analisis bivariat, digunakan untuk mengetahui besar risiko (*odds ratio*/ OR) variabel bebas dengan terikat secara sendiri-sendiri dengan menggunakan uji *chi square* sehingga di peroleh nilai X^2, 95 % CI dan OR.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pestisida adalah bahan yang digunakan untuk mengendalikan, menolak, memikat atau mengganggu organisme pengganggu. Penggunaan pestisida dengan cara yang tepat dan aman adalah hal mutlak yang harus dilakukan karena pestisida termasuk salah satu bahan beracun. Upaya peningkatan mutu dan produktivitas hasil pertanian kentang tidak terlepas dari penggunaan pestisida untuk membasmi hama tanaman. Penelitian ini dilakukan di Desa Kepakisan Kecamatan Batur Kabupaten Banjarnegara tahun 2015. Hasil penelitian menunjukan sebanyak 53,9% responden mengalami penurunan kadar enzim kolinesterase pada tahapan keracunan ringan.

Tabel 1. Distribusi Responden Berdasarkan Tingkat Penurunan Kadar Kolinesterase di Desa Kepakisan Tahun 2015

No	Tingkat Penurunan Kadar Kolinesterase	N	%
1.	Keracunan Berat	0	0,0
2	Keracunan Sedang	0	0,0
3	Keracunan Ringan	41	53,9
4.	Normal	35	46,1
	Total	76	100,0

Analisis bivariat dengan *chi square* dilakukan untuk melihat variabel bebas yang berhubungan dengan kejadian penurunan aktifitas enzim kolinesterase petani kentang.

Hasil analisis bivariat menunjukkan bahwa faktor kelengkapan APD (p=0,894), lama menyemprot dalam sehari (p=0,306) dan praktek pengelolaan pestisida (p=0,152) tidak ada yang berhubungan dengan penurunan kadar enzim kolinesterase pada petani kentang.

Hasil penelitian menunjukan bahwa variabel kelengkapan APD tidak berhubungan terhadap penurunan enzim kolinesterase, dengan nilai p>0,05 (p = 0,894 dan 95% CI=0,434-3,532). Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Runia (2008) bahwa tidak ada hubungan yang bermakna antara kelengkapan APD dengan kejadian keracunan pada petani.

Tabel 2. Hasil Analisis Bivariat antara Variabel Bebas dan Variabel Terikat pada Petani Kentang di Desa Kepakisan Tahun 2015

No	Variabel Bebas	Keracunan Ringan		Normal		OR	95% CI	P
		N	%	n	%			
1	Kelengkapan APD							
	Tidak lengkap	11	26,8	8	22,9	1,238	0,434-3,532	0,894
	Lengkap	30	73,2	27	77,1			
2	Lama menyemprot/ hari							
	Buruk	8	19,5	3	8,6	2,586	0,629-10,625	0,306
	Baik	33	80,5	32	91,4			
3	Pengelolaan Pestisida							
	Buruk	8	19,5	2	5,7	4,0	0,789-20,271	0,152
	Baik	33	80,5	33	94,0			

Pestisida bisa masuk ke dalam tubuh manusia melalui berbagai jalan yaitu penetrasi lewat kulit (*dermal contamination*), terisap masuk ke dalam saluran pernapasan (*inhalation*) dan masuk ke dalam saluran pencernaan makanan lewat mulut (*oral*). Pestisida yang menempel dipermukaan kulit bisa meresap masuk ke dalam tubuh dan menimbulkan keracunan. Kejadian kontaminasi lewat kulit merupakan kontaminasi yang paling sering terjadi, meskipun tidak seluruhnya berakhir dengan keracunan akut. Lebih dari 90% kasus keracunan di seluruh dunia disebabkan oleh kontaminasi lewat kulit (Djojosumarto, 2008).

Sebagian besar penggunaan alat pelindung diri pada petani kentang yang terdiri dari topi, kacamata, masker, baju lengan panjang, celana panjang, sarung tangan dan sepatu bot adalah lengkap (lebih dari atau sama dengan 5 APD yang digunakan) yaitu sebesar 75 %. APD yang tidak digunakan adalah kacamata (90,8%), sarung tangan

(34,2%), masker (30,3%), topi (9,2%), sepatu bot (6,6%), baju lengan panjang dan celana panjang (2,6%). Kontaminasi pestisida pada petani kentang di Desa Kepakisan lebih banyak melalui mata, kulit tangan dan saluran pernafasan. Hal ini dapat dilihat dari jumlah petani kentang yang tidak menggunakan kacamata pelindung sebayak 90,8%, tidak menggunakan sarung tangan sebanyak 34,2% dan tidak menggunakan masker sebanyak 30,3%. Tidak adanya hubungan antara kelengkapan APD dengan penurunan enzim kolinesterase dalam penelitian ini bisa disebabkan karena penelitian dilakukan pada saat musim kemarau sehingga petani kentang sangat jarang melakukan penyemprotan pestisida pada tanaman kentangnya. Selain hal itu, tingkat toksisitas pestisida, jenis dan formulasi pestisida yang digunakan oleh petani kentang pada penelitian ini juga tidak diketahui. Tes kolinesterase hanya berguna untuk mendeteksi tingkat kontaminasi yang disebabkan oleh pestisida yang bekerja dengan cara menghambat enzim kolinesterase, misalnya senyawa organofosfat dan karbamat. Namun, kontaminasi pestisida pestisida yang bukan penghambat kolinesterase (misalnya IGR, *tiourea*, *sulfonylurea*, piretroid, abamektin, triazin) tidak bisa dideteksi dengan uji kolinesterase (Djojosumarto, 2008).

Sebagian besar lama waktu menyemprot pestisida di lahan pertanian oleh petani kentang adalah masih dalam rentang waktu yang baik yaitu kurang dari 3 jam dalam 1 hari yaitu sebesar 85,5%. Namun hasil analisis bivariat menunjukan bahwa variabel lama menyemprot dalam sehari tidak berhubungan terhadap penurunan enzim kolinesterase, dengan nilai $p>0,05$ ($p = 0,306$ dan 95% CI=0,629-10,625). Hal ini disebabkan karena sebagian besar lama waktu menyemprot pestisida di lahan pertanian oleh petani kentang adalah masih dalam rentang waktu yang baik yaitu kurang dari 3 jam dalam 1 hari yaitu sebesar 85,5%. Rata-rata waktu yang dihabiskan petani kentang untuk menyemprot pestisida di lahan hanya 2,243 jam dalam satu hari. Salah satu hal yang mempengaruhi kontaminasi pestisida melalui saluran pernafasan adalah lamanya paparan. Semakin lama korban terpapar, maka semakin tinggi risikonya untuk terjadi keracunan (Djojosumarto, 2008). Kondisi fisik juga merupakan salah satu hal yang berpengaruh terhadap risiko bahaya kontaminasi lewat kulit. Makin lemah kondisi fisik seseorang, makin besar risiko keracunannya. Kondisi fisik dapat dilihat dari status gizi dengan menggunakan perbandingan berat badan dan tinggi badan (Indeks Massa Tubuh). Hasil penelitian menunjukan bahwa sebagian besar petani kentang termasuk dalam status gizi normal (IMT

antara 18,5-25) yaitu sebanyak 78,9% sehingga risiko bahaya kontaminasi pestisida ke dalam tubuh menjadi lebih kecil.

Sebagian besar pengelolaan pestisida yang dilakukan pada saat persiapan, aplikasi dan pembuangan sisa pestisida oleh petani kentang adalah baik yaitu sebanyak 86,8%. Namun hasil analisis bivariat menunjukan bahwa variabel praktek pengelolaan pestisida tidak berhubungan terhadap penurunan enzim kolinesterase, dengan nilai p>0,05 (p = 0,152 dan 95% CI=0,789-20,2712). Hal ini disebabkan karena sebagian besar praktek pengelolaan pestisida yang dilakukan oleh petani kentang sudah masuk dalam kategori baik (86,%). Penggunaan pestisida umumnya melibatkan pekerjaan-pekerjaan yang meliputi menyimpan dan memindahkan pestisida, menyiapkan larutan pestisida, mengaplikasikan pestisida dan mencuci alat-alat aplikasi. Pekerjaan mengaplikasikan pestisida terutama menyemprotkan pestisida merupakan pekerjaan yang paling sering menimbulkan kontaminasi jika dibandingkan pekerjaan yang lainnya. Namun, yang paling berbahaya adalah pekerjaan mencampur pestisida karena pestisida masih dalam bentuk konsentrat (kadar tinggi). Sedangkan saat menyemprot, pestisida sudah diencerkan sehingga konsentrasinya lebih rendah (Djojosumarto, 2008).

KESIMPULAN

Petani kentang yang menjadi sampel dalam ini sebagian sudah mengalami penurunan aktifitas enzim kolinesterase yang ditandai dengan keracunan ringan (≥50-75%) yaitu sebanyak 53,9%. Tidak ada hubungan antara kelengkapan alat pelindung diri (APD) saat penyemprotan dengan penurunan kadar kolinesterase pada petani kentang. Tidak ada hubungan antara lama menyemprot dalam sehari dengan penurunan kadar kolinesterase pada petani kentang. Tidak ada hubungan antara praktek pengelolaan pestisida dengan penurunan kadar kolinesterase pada petani kentang.

DAFTAR PUSTAKA

Bambang Setiyobudi, Onny Setiani, Nur Endah W. 2011. *Hubungan Paparan Pestisida Pada Masa Kehamilan Dengan Kejadian Berat Badan Bayi Lahir Rendah (Bblr) Di Kecamatan Ngablak Kabupaten Magelang*. Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia.Vol. 12 No. 1 / April 2013

Dewi, Ni Luh Prima Kemala. 2011. *Dampak Kebijakan Subsidi Pupuk Terhadap Keunggulan Kompetitif Dan Tingkat Keuntungan Usahatani Padi Di Kabupaten Tabanan*. Universitas Udayana; Bali.

Djojosumarto, Panut. 2008. *Pestisida Dan Aplikasinya*. Jakarta : Agromedia Pustaka.

Prasetyo, B dan L.M. Jannah. 2005. *Metode Penelitian Kuantitatif* : Teori dan Aplikasi. Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada.

Runia, Yodenca Assti. 2008. *Faktor-Faktor Yang Berhubungan dengan Keracunan Pestisida Organofosfat, Karbamat Dan Kejadian Anemia Pada Petani Hortikultura Di Desa Tejosari Kecamatan Ngablak Kabupaten Magelang*. Tesis Magister Kesehatan Lingkungan: Universitas Diponegoro, Semarang.

Setiawan, Wahyu Nur. 2012. *Studi Sebaran Spasial Berbagai Golongan Pestisida Pada Lahan Pertanian Kentang Di Desa Kepakisan Kecamatan Batur Kabupaten Banjarnegara Tahun 2012*. Prodi Kesehatan Lingkungan, Politeknik Banjarnegara : Karya Tulis Ilmiah. Naskah Tidak Dipublikasikan.

WHO. *The Impact Of Pesticides On Health: Preventing Intentional And Unintentional Deaths From Pesticide Poisoning*. www.who.int/mental_health/prevention/suicide/en/pesticideshealth2.pdf Diakses 22 April 2014

Konstribusi Perikanan Skala Kecil (*Small Scale-Fishery*) dalam Ketahanan Pangan Ikan : Kasus di Kota Kendari, Sulawesi Tenggara

Ary Wahyono[2]

ABSTRACT

Stigma against small scale fishery as poor fisherman who doesn't contribute toward country still often happens. Stigma against that small fisherman is not always true. Fisherman is the only one social group that gives food intake easily for people provision of food, whereas small scale fishery contribution for food security is not small. In developed country including Indonesia, Government's awareness against food security is so low. Government prefer toincrease fish export product than food security.This article is raised from research result in Kendari, which shows that small scale fishery contribution is large enough, which is more than need of local fish consumption. Problem which is faced comes from the decrease of fish supply for Industry as impact of government policy so that so many small scale fisheries begin to supply fishery industry need and This affects against local food security.
Key word: **small scale fishery, food security, fish food**

Latar Belakang

Rice dan Gracia (2011) mengemukakan bahwa pertumbuhan penduduk dunia pada tahun 2050 diperkirakan akan meningkat menjadi 9 milyar jiwa. Pertumbuhan jumlah penduduk yang begitu cepat akan berakibat pada peningkatan kebutuhan pangan. Oleh karena itu, jika pertumbuhan penduduk tidak diimbangi dengan peningkatan produksi pangan maka akan berakibat bencana kerawanan pangan. Kerawanan pangan disini tidak hanya menyangkut pangan dalam arti karbohidrat, seperti beras dan sejenisnya melainkan kerawanan pangan-protein hewani (termasuk ikan) sebagaimana disebutkan dalam Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2012 tentang Pangan.[3]

Peningkatan konsumsi pangan protein ikan semakin meningkat seiring juga dengan harga daging sapi semakin mahal. Data konsumsi pangan yang dikeluarkan oleh KADIN, menunjukkan bahwa konsumsi ikan pada tahun 2014 mencapai 7,5 juta ton. Jumlah ini

[2] Staf Peneliti pada Pusat Penelitian Kemasyarakatan dan Kebudayaan- Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia

[3]Di dalam undang-undang tersebut dinyatakan bahwa pangan adalah segala sesuatu yang berasal dari sumber hayati produk pertanian, perkebunan, kehutanan, perikanan, peternakan, perairan, dan air, baik yang diolah maupun tidak diolah yang diperuntukkan sebagai makanan atau minuman bagi konsumsi manusia, termasuk bahan tambahan Pangan, bahan baku Pangan, dan bahan lainnya yang digunakan dalam proses penyiapan, pengolahan, dan/atau pembuatan makanan atau minuman.

meningkat dari 6,60 juta ton pada tahun 2010, bahkan konsumsi ikan semakin meningkat lebih besar dibandingkan dengan jumlah konsumsi daging, telur dan susu, yang masing-masing sebesar 1,83 juta ton, 1,58 juta ton dan 3,29 juta ton pada tahun 2014, atau total sebesar 6,7 juta ton. Dengan kata lain jumlah konsumsi ikan ini telah mencapai 53% dari total jumlah konsumsi protein hewani pada tahun 2014. Jumlah konsumsi ikan ini diperkirakan akan meningkat lagi pada tahun 2015 dan tahun-tahun sesudahnya.

Disamping hal di atas, ikan adalah salah satu komoditi pangan utama global yang diperdagangkan, dan ia menjadi komoditi pangan terbesar kedua setelah buah dan sayuran (FAOstat and FAO TradeSTAT, 2007). Di lain pihak, produksi ikan yang dihasilkan dari industri perikanan besar ada cenderung tidak dimanfaatkan untuk memenuhi permintaan kebutuhan pangan langsung (*direct human consumption*) melainkan untuk kebutuhan pakan ternak dan produk olahan lainnya, dan sebagainya (FAO, 2011). Oleh karena itu, konstribusi perikanan berskala kecil (*small-scale fishery*) tidak dapat diabaikan dalam penyedian pangan protein hewani. Menurut catatan FAO, 90% pertumbuhan kebutuhan konsumsi pangan ikan di tingkat global dipenuhi dari perikanan berskala kecil (*small-scale fishery*), dan sekitar 40% dari produksi ikan yang dihasilkan perikanan berskala kecil, dikonsumsi oleh rumah tangga nelayan kecil(FAO, 2011).

Terkait dengan latar belakang di atas, tulisan ini mencoba memaparkan kejelasan seberapa besar konstribusi hasil tangkapan nelayan kecil sebenarnya dalam memenuhi kebutuhan pangan dirinya [rumah tangga nelayan] dan sumbangannya terhadap ketersedian pangan lokal, dan kedua tulisan ini mencoba melakukan identifikasi tantangan yang dihadapi nelayan kecil dalam memberikan kontribusi ketersedian pangan ikan.

Konseptualisasi

Serge M. Garcia dan Andrew A. Rosenberg menjelaskan *small-scale fishery* dari sudut pandang karakteristik yang melekat di dalamnya. Beberapa karakteristik tersebut antara lain adalah: *type of jurisdiction,fishing capacity*, lokasi jaringan produksi, dan lokasi pendaratan kapal ikan. Karakteristik *type of jurisdiction* menunjuk pada zona wilayah penangkapan ikan yang telah ditentukan berdasarkan peraturan pemerintah.[4]Di Indonesia,

[4]Di Indonesia, zona wilayah penangkapan diatur dalam Kepmen Kelauatan dan Perikanan No: PER.02/MEN/2011 tentang jalur penangkapan ikan, penempatan alat penangkapan dan Alat Bantu Penankapan di wilayah pengelolaan perikanan negara Republik Indonesia.

zona wilayah penangkapan untuk perikanan skala kecil berada jalur penangkapan I, [0-4 mil], yaitu wilayah penangkapan ikan dari permukaan air laut pada surut terendah untuk ukuran armada perikanan dibawah 10GT.[5]

Karakteristik perikanan skala kecil lainya adalah *fishing capacity*, yang meliptui sebagai berikut :

a. Skala teknologi dan investasi yang dibutukan dalam unit penangkapan ikan;
b. Organisasi bisnis usaha perikanan, yang berbentuk usaha keluarga (*family business*);
c. Produksi ikan untuk konsumsi rumahtangga (*subsistence fisheries*);
d. Ikan yang menjadi target tangkapan pada umumnya adalah jenis ikan yang memiliki harga rendah di pasar (*low-value small pelagic fisheries*);

Kemudian, karakteristik lokasi jaringan produksi yang meliputi jaringan penangkapan, pengolahan dan distribusi yang masih terbatas, dan dukungan kegiatan perikanan dan lokasi pendaratan ikan yang berbeda dengan industri perikanan besar (*large-scale fisheries*). Sementara itu, FAO membedakan antara *small-scale fisheries*dan *artisianal fisheries*. Pengertian *artisanal fisheries* adalah perikanan tradisional yang umumnya rumah tangga nelayan (sebagai lawan kata dari perusahaan komersial), memiliki ciri-ciri memiliki modal-investasi kecil, sarana perahu kecil, wilayah operasi penangkapan tidak terlalu jauh, dan hasil tangkapan untuk kebutuhan konsumsi. Dalam kenyataannya pengertian *artisanal fisheries* tersebut di setiap negara tidak sama, artisanal fiheriesbisa termasuk perikanan subsisten atau perikanan komersiil karena hasil tangkapannya dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan konsumsi ikan lokal atau di ekspor ke luar negeri. Hal yang membedakan karakteristik *artisanal fisheries* dengan *small-scale fisheries* adalah ukuran skala dari unit penangkapan ikan, dan teknologi

[5]Zona wilayah penangkapan ikan ditentukan berdasarkan Kepmen Kelauatan dan Perikanan No: PER.02/MEN/2011. Zona wilayah penangkapan ikan meliputi jalur penangkapan ikan mulai dari permukaan air laut pada surut terendah, terdiri dari jalur penangkapan I [0-4] mil , II [4-12]mil , dan III [zona ZEE dan perairan di luar jalur II]. Pembagian jalur penangkapan ikan ini paralel dengan tonnase armada perikanan dan kewenangan jenjang pemerintah dalam melakukan pengawasan kegiatan penangkapan ikan, yakni sebagai berikut :

- Pengawasan di tingkat kabupaten/kota untuk armada penangkapan ikan dibawah 10GT dan beroperasi di jalur I [dibawah 4 mil].
- Pengawasan di tingkat provinsi untuk armada penangkapan ikan antara [10-30]GT dan beroperasi di jalur I [4-12] mil.
- Pengawasan di tingkat pusat untuk armada penangkapan ikan diatas 30GT dan dan beroperasi di jalur III [di atas 12 mil].

penangkapan yang menggambarkan besarnya modal yang diinvestasikan ke dalam unit penangkapan tersebut (FAO, 2015:1).

Bekes membuat 3 (tiga) klasifikasi perikanan, yaitu perikanan subsisten, artisanal dan industri. Karakteristik yang membedakan ketiga kategori perikanan tersebut tersebut dapat di lihat pada table dibawah ini

Tabel 1.
Karaktersitik Unit Penangkapan dan Kategrori Unit

Karakteristik	Kategori Unit Perikanan		
	Subsisten	Artisanal	Industri
Unit pengkapan	Operator tunggal/keluarga	Kecil, Sistem pembagian kerja	Sistem pembagian kerja dan jenjang karir jelas
Pemasaran	Lokal	Lokal dan nasional	Global
Statua pekerjaan	Penuh/utama	Sambilan dan atau utama	Sambilan
Pengeloan hasil tangkapan	Bergantung tipe dan komoditas. Hasil tangkapan cenderung digunakan untuk bahan baku produk lain	Pengeringan, pengasapan, penggaraman, dan sebagian hasil tangkapan untuk konsumsi rumah tangga	Pengeringan, pengasapan, dan sebagian besar untuk konsumsi rumah tangga
Penjualan hasil tangkapan	Dijual ke pasar yang telah terorganisir	Pasar lokal dan sering ditemui dalam jumlah besar untuk kebutuhan konsumsi sendiri	Dikonsumsi sendiri dan barter dengan produk pangan lainnya.
Pengumpulan data perikanan	Dapat dilakukan melalui otoritas perikanan	Tidak berjalan karena tergantung otoritas perikanan.	Sulit dilakukan

Sumber : Diadopsi dari Berkes, at al (2001)

Kontribusi Perikanan Skala Kecil

Konstribusi nelayan kecil terhadap ketahanan pangan ikan dapat dibedakan antara konstribusi langsung dan konstribusi tidak langsung. Konstribusi langsung adalah sumbangan pangan ikan terhadap kualitas pangan, yaitu bahan gizi makanan yang tidak terdapat pada sumber pangan lainnya, seperti beras, ubikayu, dll.[6] Sedangkan, konstribusi

[6]FAO mencatat bahwa ikan memberikan sekitar 19% dari masukan protein (protein intake) di negara berkembang. Kandungan protein yang terdapat di ikan lebih baik terkandung di ikandibandingkan dengan sumber protein lainnnya. Protein ikan mengandung micro-nutrients (zat besi, iodine, zine, calsium, vitamin A dan Vitamin C), yang tidak terdapat di sumber pangan lainnya, seperti beras, ubikayu atau jagung (FAO, 2009).

tidak langsung berupa hasil tangkapan ikan yang kemudian menjadi sumber penghasilan rumah tangga nelayan miskin dan bidang kehidupan yang memberikan lapangan pekerjaan, mulai dari produksi, pengolahan, maupun distribusi hasil tangkapan dan masih banyak lagi sumbangan penghasilan baik langsung maupun tidak langsung (Serge M. Garcia dan Andrew A. Rosenberg, 2010, 2872). Menurut catatan Worldfish, sektor perikanan mampu memberikan lapangan pekerjaan kepada sekitar 42 juta penduduk di negara-negara berkembang yang dapat menanggung kehidupan kurang lebih 500 milyar penduduk (Worldfish, 2009).

Pada level individu/rumah tangga, konstribusi langsung kegiatan perikanan adalah pemenuhan kebutuhan konsumsi ikan yang diperoleh dari hasil tangkapan (*self-consumption*). Bagi kalangan rumah tangga nelayan miskin, kegiatan sebagai nelayan murni atau nelayan sambilan adalah persoalan ketahanan pangan di level perorangan atau rumah tangga. Ketahanan pangan ikan di kalangan rumah tangga mrnghadapi kendalakarena prosentase total dari hasil tangkapan ikanyang dikonsumsi tergantung pada level komersialisasi hasil perikanan, begitu pula konsumsi ikan di kalangan RT nelayan kecil bisa jadi lebih besar dari total hasil tangkapannya.

Kebutuhan subsisten dalam perikanan nelayan miskin adalah sumber langsung ketahanan pangan utama yang potensial, oleh sebab itu konstribusi hasil tangkapan nelayan kecil dapat dilihat juga melalui barter dengan komoditi lainnya, dan penghasilan yang diperoleh dari menjual hasil tangkapan jika kebutuhan susbistensi pangan terpenuhi, dan hal ini menjadi sumber tidak langsung yang penting untuk ketahanan pangan.

Metodologi

Penelitian ini akan menggunakan pendekatan kualitatif diagnostik dimana alur pikirnya mirip dengan metode kuantitatif yang didasarkan pada model-model ilmu alam atau penelitian survai Meskipun demikian, penelitian ini masih menggunakan kuesioner disamping menggunakan metode wawancara dan FGD.

Untuk melihat seberapa besar konstribusi nelayan tangkap skala kecil dalam memenuhi kebutuhan pangan dirinya, penelitian ini difokuskan pada ketersediaan pangan ikan di level rumah tangga, yakni melalui produktivitasi hasil penangkapan ikan yang

dilakukan dalam kurun waktu tertentu [fishing trip dalam musim ikan dan kalender penangkapan ikan dalam satu tahun]. Kemudian, dari hasil produksi perikanan per rumah tangga akan dilihat proporsinya, bagian untuk kebutuhan konsumsi dan bagian dijual/dibarter untuk mendapatkan penghasilan.

Untuk mendapatkan data tersebut, maka langkah-langkah yang akan dilakukan sebelumnya adalah

- Identifikasi karakteristik dan sebaran *small-scale fishery* di lokasi penelitian;
- Memilih lokasi desa/komunitas nelayan kecil yang mewakili *small-scale fishery* di lokasi penelitian;
- Melakukan survai terhadap RT Nelayan di komunitas nelayan kecil yang mewakili tipologi small-scale fishery.

Untuk melihat konstribusi *small-scale fishery* dalam ketahanan pangan pada level komunitas, penelitiaan akan menggunakan pengumpulan data sekunder sumber data penelitian. Beberapa data sekunder yang akan dikumpulkan antara lain:

- Jumlah unit perikanan kecil dengan berbagai tipologinya.
- Produksi dan pemasaran berdasaran jenis ikan tangkapan.
- Pola konsumsi ikan per kapita.
- Dll

Untuk melakukan diagnosa konstribusi *small-scale fishery* dalam ketahanan pangan akan dilakukan dengan membandingkan kebutuhan konsumsi ikan pada tingkat kabupaten dibandingkan dengan produksi ikan *small-scale fishery*. Kemudian, pertanyaan penelitian kedua, yakni tantangan (*threat)*apa saja dan bagaimana strategi kebijakan peningkatan produktivitas perikanan berskala kecil yang berkaitan dengan ketahanan di level komunitas akan dilakukan FGD dengan para informan.Analisis data dalam penelitian ini akan dilakukan dengan cara mendeskripsikan data yang diambil dari wawacara dan data tertulis (*thin description*). Keberhasilan dalam analisis data terletak pada eksplanasi yang dilakukaan, dikukur berdasarkan jeneralisasi yang dicapai. (Ninuk Kleden, 2011, 9). Berikut ini pola pikir dalam tulisan ini terlihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 2.
Tipologi Small Scale-Fishry dan Konstribusi Untuk Ketahanan Pangan

Tipologi *small scale-fishery*	**Kontribusi *small scale-fishery***	
	Langsung	Tidak langsung

- **Jenis Perahu/Kapal : Sampan/tempel/mesin dalam** - **Fishing trip** - **Jumlah personel melaut** - **Pemasaran** - **Sistem bagi hasil**	- [dikonsumsi/jenis ikan/jumlah/fishing trip] - Tingkat kecukupan pangan-ikan kebutuhan di level RT - % ikan yang dikonsumsi	- Dijual/dibarter—*sell fish to buy fish* - Jenis dan % ikan dijual/dibarter - Penghasilan lain o Pengolahan o Pengangkutan o Trasnportasi o Non perikanan tangkap - Konstribusi untuk membeli bahan pangan ikan

Karakteristik Perikanan Skala Kecil

Di Kendari, jenis armada perikanan ikan yang termasuk skala kecil meliputi perahu tanpa motor, perahu motor tempel dan kapal motor berbobot kurang dari 10GT. Dari tiga jenis armada perikanan skala kecil tersebut, jenis kapal motor dibawah 5 GT dan perahu nelayan tanpa motor paling banyak di jumpai di Kendari. Namun selama 4 tahun terakhir, kapal motor dengan bobot dibawah 5GT cenderung menurun jumlahnya dan hal ini terjadi juga pada perahu tanpa motor, sedangkan perahu tanpa motor relatif stabil, dan tidak ada peningkatan yang berarti. Pertumbuhan cukup signifikan justru terjadi pada jenis kapal perikanan berbobot antara 5-10GT.

Tabel 3.

Perbandingan Karakteristik Perikanan Tangkap di PPN Kendari

No.	Ukuran	Kapal Perusahaan Ikan	Kapal Lokal/Gae
1.	Tonasse	Di atas 100 GT	(6-26) GT
2.	Alat Tangkap	Purseseine [6 kali lipat dari jaring Gae]	Jaring Gae [diamter 550 m dan kedalamam 70 m
3.	Crew Kapal	32 orang	20 orang
4.	Mesin	Nisssan 1010 cyl	Mesin 6D15 dan 6D16
5.	Sistem pengupahan	ABK digaji tiap bulan	Bagi hasil tangkapan

Jika, jumlah perahu tanpa motor dan perahu bermesin tempel dikelompokan dalam perikanan skala kecil, jumlahnya sekitar 53% dari total armada perikanan di Kendari. Jumlah perahu tanpa motor memiliki persentase yang cukup besar, yaitu 31%. Jumlah kapal motor memang cukup besar persentasenya (46%), namun yang masih berupa motor tempel persentasenya juga cukup besar yaitu 23%.

Dilihat dari besarnya kapal, maka dari jumlah kapal motor sebanyak 506 unit pada tahun 2013, sebanyak 76 unit (15,02%) memiliki kapasitas <5GT. Ditambah perahu tanpa motor dan perahu motor tempel yang masing-masing sebanyak 340 dan 249 unit, maka total armada perikanan yang lebih kecil dari 5 GT mencapai 665 unit, atau 61,07%. Jumlah inilah yang tergolong sebagai *small scale fisheries.* Jika 5-10GT juga dimasukkan sebagai perikanan skala lecil, maka jumlahnya menjadi lebih besar lagi, yaitu mencapai 84,21%. Meskipun demikian, satu hal yang perlu dicermati adalah terjadinya penurunan perahu tanpa motor dibandingkan tahun-tahun sebelumnya, sebaliknya pada tahun yang sama terjadi peningkatan jumlah perahu motor tempel. Ini menunjukkan bahwa terdapat beberapa nelayan yang sebelumnya menggunakan perahu tanpa motor pada tahun 2013 sudah meningkatkan armadanya dengan menggunakan perahu motor, walaupun masih motor tempel.

Nelayan di Tondogue, Kendari, termasuk kategori nelayan subsisten, dimana mencari ikan hanya untuk mendapatkan ikan konsumsi. Mereka mengoperasikan sendiri tanpa ABK. Ada dua alat tangkap yang dominan untuk menghasilkan ikan konsumsi sehari-hari, yaitu pancing ulur dan pancing rawai, dan ada beberapa alat tangkap yang dikembangkan oleh sejumlah kecil warga masyarakat, seperti Keramba [KJA], jaring gillnet, bubu.

Pancing ulur dan pancing rawaimemiliki perbedaan dan persamaaan dari tujuan digunakan alat tersebut. Penggunaan pancing rawai dianggap lebih efektif untuk mendapatkan ikan karena dapat dioperasikan sepanjang tahun. Pancing rawai berhenti dioperasikan pada saat bulan terang, yaitu posisi bulan purnama dalam siap bulannya. Oleh karena itu, dalam satu bulannya alat tangkap ini hanya 24 hari. Sedangkan pancing ulur terbatas penggunaannya, terutama pada musim barat, atau angin kencang.

Konstribusi Perikanan Skala Kecil

Kontribusi langsung dari kegiatan perikanan pada ketahanan pangan di level rumahtangga dapat dilihat melalui pola konsumsi ikan rumahtangga nelayan [*self consumstion]*. Di Tondogue, Kendari, **k**onsumsi ikan warga masyarakat cenderung mengkonsumsi ikan segar dibandingkan mengonsumsi ikan yang diawetkan. Rata-rata kebutuhahan konsumsi ikan setiap rumah tangga nelayan berkisar 1 kg [100 gram]. Jika dalam satu RT terdiri 5 jiwa, maka rata-rata per jiwa sekitar 20 gram/kapita/hari atau 140

gram/kapita/minggu. Angka ini berada di atas sedikit jauh dari nilai rata-rata konsumsi ikan perkapita per hari di Sulawesi Tenggara sebesar 121,49 gram/seminggu [perkotaan] dan 106,8 gr/seminggu [perdesaan], atau 5.846,4 gr/perkapita/setahun [perkotaan] dan 5.126,4 gram/perkapita/setahun (SUSENAS, 2014).

Dengan melihat rata-rata konsumsi ikan per tahun sebesar 5.846,4 gr/perkapita/setahun, dan jumlah penduduk Kota Kendari sebesar 314.126 jiwa maka dapat dikethaui bahwa kebutuhan pangan ikan di kota ini sebanyak 18.365,062 kg, atau 18.365 ton ikan per tahun. Sementara itu, total produksi di kota Kendari khususnya untuk jenis ikan konsumsi lokal [jenis ikan ikan pelajik: seperti tongkol, bebi tuna dan cakalang dan kembung] sebesar 20.138.688 kg[7], maka dari sini dapat disimpulkan bahwa konstribusi nelayan lokal sangat mencukupi untuk memenuhi kebutuhan pangan ikan. Jenis ikan konsumsi lokal tersebut ditangkap dengan alat tangkap pukat cincin [*purse seine*] atau istilah lokal pukat *gae.* Jadi dengan demikian, peranan nelayan gae sangat besar [95%] dalam memenuhi kebutuhan ikan pangan setempat, sementara alat tangkap lainnya yang dioperasikan nelayan Kendari [pancing ulur, bagan, huhate, pancing Gurita, pancing tonda] sangat kecil peranannya.

Akses Pangan Ikan.

Penyisihan hasil tangkapan setiap kali melaut merupakan cara yang dilakukan untuk memenuhi kebutuhan pangan ikan. Jadi, prioritas untuk mendapatkan ikan makan lebih diutamakan, meskipun jenis ikan karang yang ditangkap memiliki nilai tinggi. Nelayan akan menjual hasil tangkapan bila ada hasil berlebih. Hasil jualan ikan ini bisa dibelikan untuk membeli ikan konsumsi terutama di musim sulit ikan. Jenis ikan yang dikonsumsi pada musim sulit ikan pada umumnya jenis ikan pelajik. Untuk memenuhi konsumsi ikan di musim sulit ikan, pada umumnya nelayan tetap turun ke laut mencari ikan dengan pancing rawai yang bisa digunakan sepanjang tahun sebagaimana disebutkan di atas.

Tetapi bagi nelayan yang tidak memiliki pancing rawai, kebutuhan ikan akan dipenuhi dari membeli ikan konsumsi yang disebut 'ikan siang', yaitu ikan yang dibeli

[7] Sumber dari produksi ikan yang dilaporkan dari pendaratan ikan di kota Kendari Tahun 2014 [TPI Kendari]. Dari 33 jenis ikan dan hasil laut lainnya, total produksi sebesar 32.357.261 kg , sedangkan dengan mengambil jenis-jenis ikan tertentu yang pada umumnya dikonsumsi yang diperoleh total produksi 20.138.688 kg.

untuk ikan konsumsi sehari-hari dari hasil pancingan rawai. Membeli ikan siang adalah sebuah strategi mendapatkan ikan agar kebutuhan ikan makan sepanjang tahun terpenuhi. Di Tondogue, Kendari tidak mengenal lumbung ikan atau cadangan pangan ikan makan. Nelayan masih menganggap bahwa setiap saat bisa mendapatkan ikan untuk makan, meskipun pada musim paceklik ikan sekalipun. Bagi nelayan, laut masih bisa memberikan pangan untuk kehidupan.

Kendala Akses Mendapatkan Ikan Pangan

Semua komunitas nelayan dimanapun menjumpai faktor musim atau cuaca sebagai rintangan alam untuk mendapatkan ikan. Kehidupan di laut dengan penuh ketidakpastian (Acheson, 1981). Meskipun demikian, menghadapi kondisi alam yang penuh ketidakpastian ini nelayan telah melakukan adaptasi untuk mensiasati kondisi alam, anatara lain memindahkan fishing grounds, atau mencari ikan di pinggir pantai, dan menggunakan alat tangkap yang bisa dioperasikan di musim barat. Kesemuanya itu merupakan siasat agar kehidupan bisa tetap berlangsung, terutama untuk mendapatkan ikan makan.

Kendala akses pangan ini sebenarnya tidak begitu dirasakan sebagai bencana yang mempengaruhi kerentanan mereka, atau dengan kata lain sensitivitas terhada kendala alam relative kecil dibandingkan dengan bencana social yang terjadi ketika pasokan ikan di pasar lokal terganggu akibat dampak kebijakan pemerintah. Sebagaimana diketahui, sebelum diberlakukan moratorium kebijakan perikanan tangkap, pasokan bahan baku industri perikanan mencukupi dari kapal perikanan berskala besar. Kapal perikanan milik industri perikanan yang berada di kawasan Pelabuhan Perikanan Nusantara-Kendari itu memiliki tenaga asing kerja yang dinilai lebih terampil dibandingkan dengan Indonesia. Namun sejak menteri Susi melarang penggunaan ABK asing sangat berpengaruh pada produksi hasil tangkapan kapal perikanan skala besar tersebut. Menghadapi kesulitan pasokan industri perikanan, perusahaan membeli bahanbaku di pasar lokal untuk memenuhi kebutuhan pabrik. Untuk mendapatkan pasokan dari nelayan lokal, perusahaan membuat daya tarik dengan membuat fee[8]. Oleh sebab itu, ke depan dampak dari kebijakan pemerintah ini berpengaruh pada stok ikan di pasar lokal, dan kesempatan pedagang ikan lokal berkurang untuk mendistribusikan ikan kebutuhan konsumsi ikan di masyarakat.

[8] Fee yang diberikan Rp. 500,-/kg untuk ikan layang, dan Rp. 250,-/kg untuk ikan tongkol

Catatan Penutup

Dibandingkan dengan perikanan skala besar, kontribusi perikanan berskala kecil tidak diragukan lagi. Produksi ikan yang dihasilkan industri perikanan besar cenderung tidak dimanfaatkan untuk memenuhi permintaan kebutuhan pangan langsung (*direct human consumption*) melainkan untuk kebutuhan pakan ternak dan produk olahan lainnya (FAO, 2011). Kecenderungan ini terjadi karena tidak ada kebijakan pemerintah di negara berkembang yang lebih mementingkan ekspor ikan untuk meninggkatan pendapatan nasional daripada peningkatan ketahanan pangan ikan. Berikut ini ringkasan temuan konstribusi perikanan skala kecil terhadap ketahanan pangan di Kendari.

Tabel 4.
Karakteristik Nelayan Kecil dan Konstribusi Untuk Ketahanan Pangan : Kasus Kendari

Tipologi *small scale-fishery*	**Kontribusi *small scale-fishery***	
	Langsung	Tidak langsung
- **Perahu < 5GT** - **Harian [*one day fishing*]** - **1-2 orang** - **Penampung lokal** - **Tidak ada**	- [dikonsumsi/jenis ikan demersal/pelajik/ oneday fishing - 1kg/5 jiwa/harian - 100% [subsisten]	- Dijual/*sell fish to buy fish* - Jenis demersal/pelajik; 100% dan jika lebih dijual untuk membeli ikan pelajik - Nelayan murni, bekerja non nelayan, jika musim paceklik ikan o Tetap melaut, o Ngojek o perkebunan

Upaya untuk meningkatkan ketahanan pangan ikan dihadapkan pada kendala atau ancaman berkurangnya pasokan ikan konsumsi [ikan pelajik] karena nelayan lokal yang umumnya nelayan kecil, lebih tertarik harga ikan yang ditawarkan perusahaan. Sejak adanya moratorium Menteri Kelauatan dan Perikanan yang melarang penggunaan ABK asing dan *transhipment* atau pengangkutan hasil penangkapan ikan di tengah laut mendorong perusahaan industri nasional untuk membeli ikan pelajik, seperti cakalang, tongkol dari perikanan skala kecil.

Daftar Pustaka

Acheson, J.M., 2981. "Anthropology of Fishing" adalm Annual Review of Anthropology. Pp 357-307.

Berkes, at al (2001). Managing Small-Scale Fisheries:Alternative Directions and Methods. IDRC, Ottawa, 320 pp.

Christophe Béné. 2006. *Small-Scale Fisheries: Assessing their Contribution To RuralLivelihoods In Developing Countriesby*. Rome, Food And Agriculture Organization Of The United Nations Rome, 2006

Dugan, P., Dey, M.D., and Sugunan, V.V. 2005. *Fisheries And Water Productivity In Tropical River Basins : Enhancing Food Security And Livelihoods By Managing Water For Fish*. Elsevier, Agriculture water management xxx (2005)-… article inpress.

Dugan, P.J., Baran, E., Tharme, R., Prein, M., Ahmed, R., Amerasinghe, P., Bueno, P., Brown, C., Dey, M., Jayasinge, G., Niasse, M., Nieland, A., Smakshtin, V., Tinh, N., Vismanathan, K., and Welcomme, R. The contribution of Aquatic Ecosistems and Fisheries to Food Security and Livelihoods: A Resecah Agenda. Challenge Program on Water nad Food background Paper 3.

Hanjra A. M., Quereshi E. M. 2010. *Global Water Crisis and Future Food Security in an era of Climate Change*. Food Policy 35 (2010).365-377.

FAO. 2004. *Fisheries country profiles*. Rome, FAO. (available at www.fao.org/fi/fcp/fcp.asp,).

FAO.2005. Increasing the contribution of small-scale fisheries to poversty alleviation and foor security. FAO Technical Guidelines for Responsible are summarize. No.10. Rome, FAO. 79 pp. Hal 75.

FAO and Agricultural Organization of United Nations. 2015. Small Scale And Artisanal Fisheries. Hhtp:// www.fao.otrg/fishery/17/02/2015. 6.04

McGoodwin. 1990. Crisis In The World's Fisheries: People, Problems And Politics..'*Too Many People Chasing To Few Fish'*(1990,1). Colorado.Stanford University Press 1990

Muladi. 2012.Pemanfaatan Kerjasama Keamanan(*Cooperativesecurity)*Untuk MenghadapiBahaya Keamanan Komprehensif (*Comphrehensive Security Threat*)dalam Rangka Ketahanan
Nasional Dan Memperkokoh NKRI. Makalah pada Ceramah PPRA DAN PPSA Lemhannas *2012)*

Rice,C.J., and Garcua.M. 2011. *Fisheries, Food Scurity, Climate Change And Biodiversity : Characteristics Of The The Sector And The Perspetives On Emerging Issues*. ICES Journal of Marine Science (2011).68 (6). 1343-1253

Wolrdfish, 2011. Aquaculture,Fisheris, Poverty, Food Security. Working Paper.Penang, Worldfish Centre.

Wahyono, A. dkk, 2013).*Studi Pengembangan Kelembagaan Bank Pangan Nonberas di Tingkat Masyarakat untuk Membangun Ketahanan Pangan di Pedesaan: Strategi Petani Lahan Kering Memenuhi Kebutuhan Pangan Nonberas*. Jakarta, LIPI Press.

Sumber Statistik

BPS Kota Kendari, 2014, Kota Kendari dalam Angka
Dinas Kelautan dan Perikanan Kota Kendari, 2014, Laporan Tahunan Tahun 2013
Dinas Kelautan dan Perikanan Kota Kendari, 2015, Profil Kawasan Minapolitan 201

KAJIAN ANTIOKSIDAN MINUMAN JAHE DAN BERAS KENCUR PADA BERBAGAI KEMASAN SELAMA PENYIMPANAN SUHU RUANG

Oleh

Aisyah Tri Septiana, Ike Sitoresmi, dan Rifah Ediati
Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian UNSOED
Email : aisyah.septiana@yahoo.com

ABSTRAK

Minuman jahe dan beras kencur pada umumnya mudah rusak sehingga kemungkinan berpengaruh terhadap aktivitas antioksidannya terutama apabila disimpan pada suhu kamar. Kerusakan minuman tersebut dapat dilcegah dengan menggunakan pengemas yang tepat. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh jenis pengemas pada penyimpanan tertentu terhadap aktivitas antioksidan minuman jahe dan beras kencur berdasarkan kemampuannya dalam menangkap radikal bebas DPPH. Penelitian dilakukan dengan membuat minuman dengan perlakuan jenis minuman (J) yaitu minuman jahe (J1), beras kencur (J2); perlakuan jenis pengemas (K) yaitu kantong plastik (K1), cup plastik (K2) dan botol coklat (K3); serta perlakuan lama penyimpanan yaitu 12 jam (L1) dan 36 jam (L2). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kapasitas penangkapan radikal bebas oleh minuman jahe (IC_{50} = 42493 ppm) lebih besar dibandingkan minuman beras kencur (IC_{50} = 66576 ppm). Kapasitas penangkapan radikal pada minuman yang disimpan dalam botol kaca (IC_{50} = 47133 ppm) dan cup plastik (IC_{50} = 46912 ppm) lebih besar dibandingkan yang disimpan kantong plastik (IC_{50} = 69559 ppm) dan kapasitas penangkapan radikal bebas yang disimpan 12 jam (IC_{50} = 41613 ppm) lebih besar dibandingkan yang disimpan 36 jam (IC_{50} = 67456 ppm). Total fenol minuman tidak berbeda nyata. Kapasitas penangkapan radikal pada minuman jahe dan beras kencur tidak berkorelasi dengan adanya senyawa fenolik.

Kata kunci : *Minuman jahe, minuman beras kencur, aktivitas antioksidan, pengemas*

ABSTRACT

Ginger and gelangal rice drink usually are perishable and so, the antioxidant activity is influenced. Espesially when they stored in room temperature . The damage of these drinks can be avoided by using the right package. The aim of this research was determining the influence of package type in spesific storage to the ginger and gelangal rice drink's activities of antioxidant based on the DPPH capability of catching free radicals. This research was done with 3 factors: kind of drink (J) which is ginger drink(J1), gelangal rice drink (J2); kind of package (K) which is plastic bag (K1), plastic cup (K2) and brown botol (K3); the storage life (L) which is 12 hours (L1) and 36 hours (L2). The results of this research show that the capacity of free radicals scavenging by ginger drink (IC_{50} = 42493 ppm) was higher than gelangal rice drink (IC_{50} = 66576 ppm). The capacity on it of the brown botol (IC_{50} = 47133 ppm) and plastic cup (IC_{50} = 46912

ppm) were higher than plastic bag drink (IC_{50} = 69559 ppm) and the capacity of the drink which is the 12 hours of life stored (IC_{50} = 41613 ppm) was higher than 36 hours of life store (IC_{50} = 67456 ppm). The total phenols were not significantly different. It mean that the scavenging capacity of ginger and gelangal rice drink doesn't have any corelation with phenolic substances.

Key words : ginger drink, gelangal rice drink, antioxidant activity, package

PENDAHULUAN

Kesadaran terhadap hidup sehat mempengaruhi konsumen dalam memilih produk pangan yang memberikan manfaat terhadap kesehatan. Minuman jahe dan beras kencur merupakan minuman tradisional yang biasa digunakan untuk mengobati penyakit yang berhubungan dengan antioksidan. Bahan dasar pembuat minuman jahe dan beras kencur yaitu jahe dan kencur banyak ditemukan di Indonesia dan biasa digunakan sebagai obat tradisional yang berhubungan dengan antioksidan. Jahe dapat digunakan sebagai antirematik (Rismunandar,1998), serta kencur sebagai antiinflamasi dan relaksasi pembuluh darah (Umar *et al*, 2011). Jahe diduga dapat digunakan sebagai antioksidan dan antiaterosklerosis atau menghambat penyumbatan pembuluh darah karena secara *in vivo* konsumsi ekstrak jahe mengurangi kolesterol plasma, menghambat oksidasi LDL dan menghambat pembentukan plak aterosklerosis pada mencit yang defisien apolipoprotein E (Fuhrman *et al*, 2000). Mekanisme antiaterosklerosis dari jahe disebabkan kemampuannya sebagai penghambat oksidasi LDL dan akumulasi kolesterol makrofag (Septiana, 2001).

Jahe mempunyai aktivitas sebagai antioksidan. Terdapat 12 komponen fenolik pada jahe yang memperlihatkan aktivitas antioksidan lebih besar dibandingkan α tokoferol (Kikuzaki dan Nakatani, 1993). Rimpang kencur juga mengandung kaempferol dan apigenin (golongan senyawa flavonoid) serta kaempferid (kaempferol-4-metil eter) yang dapat berfungsi sebagai antibakteri dan antioksidan (Pinent *et al*., 2008).

Sebagian besar jenis antioksidan pada jahe dan kencur termasuk golongan senyawa fenolik sehingga diduga konsentrasi senyawa fenolik (total fenol) pada minuman berpengaruh terhadap aktivitas antioksidannya. Bahan pembuat minuman jahe dan beras kencur terdiri dari rempah utama yaitu jahe atau kencur serta bahan lain seperti rempah tambahan berupa campuran kapulaga, jahe, cengkeh dan sereh, serta gula dari nira kelapa. Bahan-bahan pada pembuatan minuman tersebut berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan.

Minuman berbentuk cair mudah sekali rusak terutama apabila disimpan suhu kamar karena adanya mikroba yang mudah tumbuh didalamnya sehingga perlu adanya pengemas. Hasil penelitian pendahuluan menunjukkan bahwa secara sensoris minuman jahe dan beras kencur setelah 12 hari penyimpanan dalam kemasan terbuka pada suhu kamar sudah mengalami perubahan sedangkan dalam pengemas kantong plastic dapat disimpan selama 36 jam. Pengemas yang dapat digunakan pada minuman beras kencur dan minuman jahe antara lain kantong plastic seperti yang biasa digunakan oleh penjual jamu gendong, plastic cup dan botol kaca coklat. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh jenis minuman tradisional (minuman jahe, dan minuman beras kencur), jenis pengemas (kantong plastic, cup plastic, dan botol kaca coklat) dan lama penyimpanan suhu ruang (12 jam dan 36 jam) terhadap aktivitas antioksidan minuman berdasarkan kapasitas penangkapan radikal bebas dan mengkajinya berdasarkan total fenol.

METODE PENELITIAN

Bahan dan alat

Bahan yang digunakan meliputi kencur, jahe, rempah-rempah (sirih, jahe, kapulaga, cengkeh, sereh), nira kelapa, dan air. Bahan kimia yang digunakan antara lain adalah etanol, folin ciocalteau, Na_2CO_3, air bebas ion, methanol, dan DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil).

Alat yang digunakan antara lain meliputi timbangan, blender, kompor, panci *stainless steel*, spektrofotometri, tabung reaksi, *beaker glass*, *plastic sealer*, *cup sealer* dan gelas plastik .

Pembuatan minuman

Pembuatan minuman jahe dan beras kencur dimulai dengan sortasi bahan baku dan pencucian. Bahan baku yang berupa jahe dan kencur dengan rempah-rempah tambahan berupa sereh, cengkeh dan kapulaga selanjutnya dihancurkan, dicampur air, dan diperas sehingga didapatkan ekstrak jahe atau ekstrak kencur. Nira kelapa dipanaskan/direbus sampai berbentuk gula kelapa dan dicampur ekstrak jahe atau ekstrak kencur. Khusus pembuatan minuman beras kencur ditambahkan tepung beras. Pemanasan dilanjutkan sampai 80-90^{0}C 15 detik.

Kadar total fenol (Andarwulan dan Shetty, 2001)

Pengujian kadar total fenol minuman menggunakan asam tanat sebagai standard. Pembuatan kurva standard dilakukan dengan membuat seri pengenceran asam tanat dalam etanol (0 sampai 125 ppm). Untuk analisa asam tanat dan sampel minuman, masing-masing sampel maupun asam tanat sebanyak 1 ml dimasukkan dalam tabung reaksi, ditambahkan 1 ml etanol 95 %, 5 ml air bebas ion dan 0,5 ml folin ciocalteau 50 %, dicampur dan didiamkan 5 menit. Setelah 5 menit ditambahkan 1 ml Na2CO3 5%, dicampur dan disimpan pada tempat gelap selama 60 menit. Sampel selanjutnya dicampur kembali dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 725 nm.

Kapasitas penangkapan radikal bebas (Sheikh *et al*., 2009)

Larutan minuman kunyit asam dipersiapkan dengan melarutkan minuman pada konsentrasi 1250, 2500, 5000, 10000, 20000 dan 40000 ppm dalam metanol. Sebanyak 2 mL larutan ekstrak tersebut dicampur dengan 2 mL larutan DPPH 0,16 mM dalam metanol. Campuran divorteks selama 1 menit dan dibiarkan selama 30 menit sebelum absorbansinya diukur pada panjang gelombang 517 nm. Penurunan absobansi menunjukkan peningkatan kemampuan untuk menangkap radikal DPPH.

Kemampuan untuk menangkap radikal DPPH dihitung dengan persamaan:

$$\text{Kapasitas penangkapan radikal (\%)} = \frac{Abs.\,Kontrol - Abs.Sampel}{Absorbansi\ Kontrol} x100\%$$

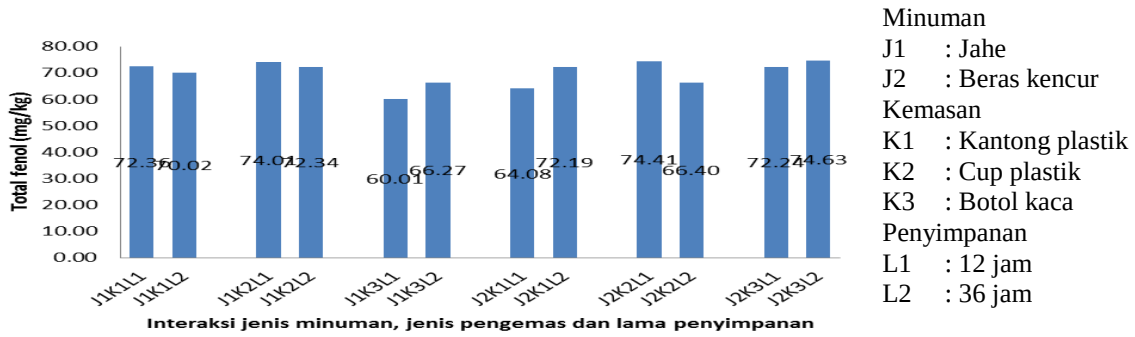
Abs: Absorbansi

Penentuan nilai IC_{50} dibuat berdasarkan kurva hubungan antara konsentrasi sampel (X) dan kapasitas penangkapan radikal bebasnya (Y) yang berupa persamaan garis lurus. Nilai IC_{50} (ppm DPPH) diperoleh dengan memasukkan 50% nilai Y pada persamaan garis yang diperoleh.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar total fenol

Total fenol atau total senyawa fenolik pada tumbuhan dapat berupa senyawa polifenolik maupun fenolik sederhana (Pratt dan Hudson, 1990). Pengaruh jenis minuman, jenis pengemas, lama penyimpanan maupun interaksi ketiganya terhadap total fenol minuman jahe dan beras kencur tidak berbeda nyata. Kadar total fenol minuman jahe dan beras kencur pada berbagai pengemas selama penyimpanan disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kadar total fenol minuman jahe dan beras kencur pada berbagai pengemas selama penyimpanan

Minuman jahe dan beras kencur mempunyai kadar total fenol yang tidak berbeda nyata. Hasil penelitian ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Septiana *et al* (2014) tentang kadar total fenol minuman jahe dan beras kencur. Berbeda dengan penelitian tersebut, hasil penelitian Setiawan (2011) menunjukkan bahwa kadar total fenol ekstrak jahe lebih besar dibandingkan ekstrak kencur. Hal ini diduga karena umur jahe yang digunakan berbeda dan adanya penambahan beras pada pembuatan minuman beras kencur. Menurut Purseglove et al (1981), kadar total fenol jahe optimal pada tanaman usia 8-9 bulan yang biasa digunakan untuk bibit. Pada penelitian ini rimpang jahe yang digunakan untuk membuat minuman bukan jahe bibit tetapi jahe pasaran yang berumur kurang dari 8 bulan. Penambahan beras diduga juga dapat meningkatkan kadar total fenol minuman beras kencur karena penambahan beras dapat meningkatkan kadar gula reduksi (Octaviani, 2015). Hasil penelitian Zulfahmi (2012) menunjukkan bahwa penambahan gula sukrosa dapat meningkatkan kadar total fenol minuman secang karena sukrosa dapat terhidrolisis menjadi glukosa dan fruktosa yang termasuk gula reduksi.

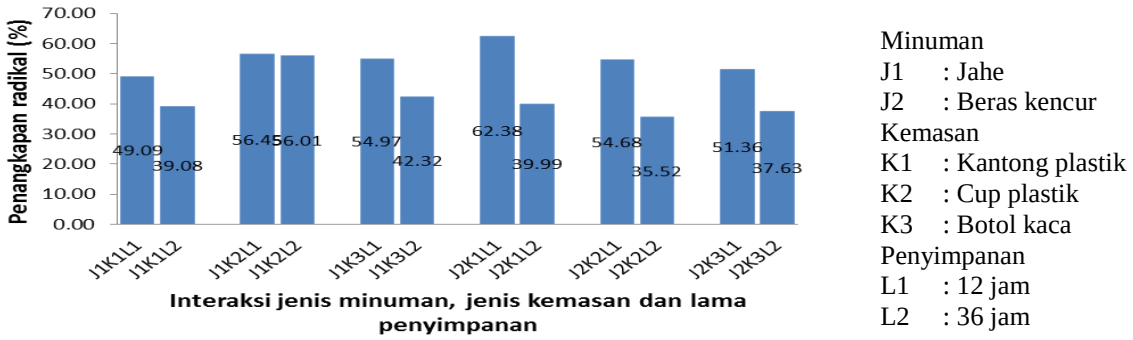
Gula reduksi dapat terukur sebagai senyawa fenolik pada metode pengukuran menggunakan metode Folin Ciocalteau. Menurut metode Folin Ciocalteau pengukuran fenol dengan kolorimeter berdasarkan pada reduksi kimia dari reagent campuran tungsten dan molybdenum. Produk reaksi Folin Ciocalteau menghasilkan metal oksida yang menimbulkan warna biru pada panjang gelombang 765 nm seperti pada penentuan jumlah fenol wine. Terdapat kesamaan antara gula reduksi dengan fenol dalam mereduksi logam dari campuran tungsten dan molybdenum dari pereaksi folin ciocalteau sehingga terbentuk metal oksida yang dapat meningkatkan warna biru (Wrolstad, 2005).

Jenis pengemas maupun lama penyimpanan pada suhu kamar sampai 36 jam juga tidak berpengaruh nyata terhadap total fenol minuman. Hal ini diduga kondisi penyimpanan dalam pengemas suhu kamar tersebut hanya merubah gugus samping pada senyawa fenolik tidak merubah gugus fenoliknya. Menurut Purseglove (1981), senyawa fenolik pada jahe berupa gingerol dapat berubah menjadi shogaol apabila dipanaskan dan berubah menjadi zingeron apabila produk dikeringkan. Gingerol, shogaol maupun zingeron ketiganya masih termasuk golongan senyawa fenolik.

Kapasitas penangkapan radikal bebas

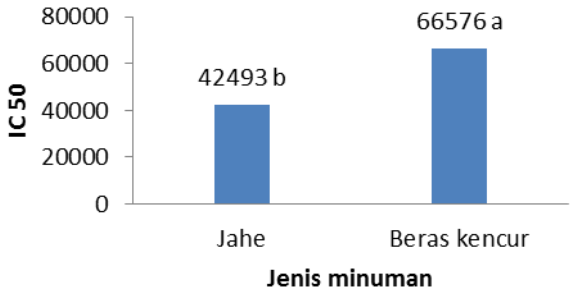
DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazyl) sering digunakan untuk menguji kemampuan senyawa yang bertindak sebagai penangkal radikal bebas atau pendonor hidrogen. Elektron yang terdapat pada radikal bebas DPPH memberikan absorpsi maksimum pada 517 nm dan berwarna ungu. Warna berubah dari ungu menjadi kuning terjadi ketika electron radikal DPPH berpasangan dengan sebuah hidrogen dari antioksidan untuk membentuk DPPH-H (Prakash, 2001).

Pengujian kapasitas penangkapan radikal DPPH oleh minuman jahe dan beras kencur dilakukan dari konsentrasi 1250 ppm sampai 40000 ppm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi minuman meningkatkan kapasitas penangkapan radikal bebas. Pada konsentrasi minuman 40000 ppm perlakuan jenis minuman, jenis kemasan dan lama penyimpanan tidak berpengaruh terhadap kadar total fenol minuman seperti terlihat pada Gambar 2 tetapi pada umumnya minuman yang disimpan selama 36 jam mempunyai kapasitas penangkapan radikal yang lebih rendah dibandingkan penyimpanan 12 jam pada suhu kamar.

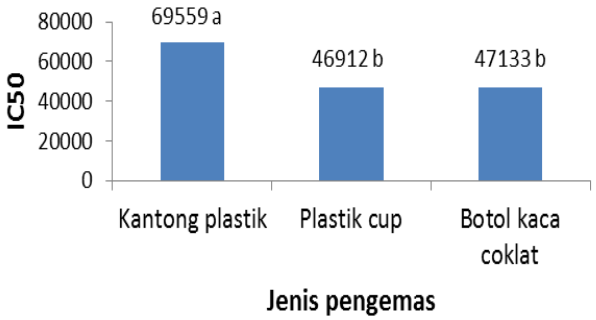


Gambar 2. Kapasitas penangkapan radikal bebas oleh minuman jahe dan beras kencur konsentrasi 40000 ppm pada berbagai pengemas selama penyimpanan

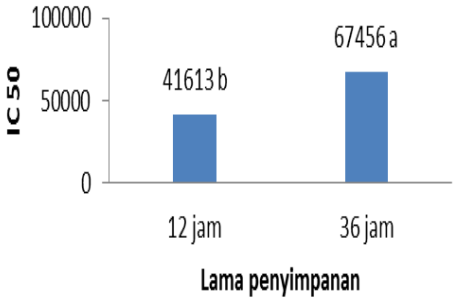
Pengujian kapasitas penangkapan radikal DPPH juga diuji dengan menghitung IC50 yaitu konsentrasi minuman jahe atau beras kencur pada saat minuman mempunyai kapasitas penangkapan radikal bebas sebesar 50%. Makin rendah nilai IC50 makin efektif minuman dalam menangkap radikal bebas. Nilai IC50 perlakuan jenis minuman (J), jenis pengemas (K) dan lama penyimpanan (L) berbeda nyata tetapi interaksinya tidak berbeda nyata. Nilai IC50 perlakuan jenis minuman yaitu minuman jahe dan beras kencur disajikan pada Gambar 3.



(a)



(b)



(c)

Gambar 3. Nilai IC50 minuman jahe dan beras kencur /perlakuan jenis minuman (a), jenis pengemas (b), dan lama penyimpanan (c)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa IC50 minuman jahe (IC_{50} = 42493 ppm) lebih rendah dibandingkan IC50 minuman beras kencur(IC_{50} = 66576 ppm). Minuman jahe dapat menangkap radikal DPPH 50% pada konsentrasi lebih rendah dibandingkan minuman beras kencur. Minuman jahe mempunyai aktivitas antioksidan sebagai penangkap radikal lebih besar dibandingkan minuman beras kencur. Hasil penelitian ini

sejalan dengan penelitian Septiana *et al* (2014). Hasil penelitian Septiana *et al* (2005) juga menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan ekstrak air jahe dalam menghambat pembentukan peroksida dan malonaldehid lebih tinggi dibandingkan ekstrak air dari kunyit, temulawak maupun kunyit putih.

Jenis pengemas berpengaruh terhadap kemampuan penangkapan radikal bebas minuman jahe dan beras kencur. Kapasitas penangkapan radikal pada minuman yang disimpan dalam botol kaca (IC_{50} = 47133 ppm) dan cup plastik (IC_{50} = 46912 ppm) lebih besar dibandingkan yang disimpan kantong plastik (IC_{50} = 69559 ppm) seperti disajikan dalam Gambar 3b. Kantong plastik yang digunakan untuk mengemas jamu gendong kemungkinan termasuk jenis PE (polietilen) sedangkan plastik yang digunakan untuk membuat cup plastik kemungkinan merupakan jenis PP (polipropilen).

Polietilen adalah bahan termoplastis yang kuat dan dapat dibuat dari yang lunak sampai yang kaku. Polietilen digunakan untuk pembuatan kantong kemas, tas dan gelas plastik. Kelemahan dari kemasan plastik adalah adanya zat-zat monomer dari molekul-molekul lain dari plastik yang melakukan migrasi ke dalam makanan yang dikemas (Winarno, 1993). Polipropilen memiliki karakteristik yang lebih kuat dari PE, ringan, warna tidak jernih atau berawan, daya tembus uap yang rendah, ketahanan yang baik terhadap lemak dan stabil pada suhu tinggi. *Cup* jenis PP memiliki tingkat kerapatan yang baik dan biasanya *cup* ditutup dengan plastik bergambar menggunakan alat bantu *cup sealer*. Adapun kelemahan dari plastik PP adalah porositas yang tinggi sehingga mudah ditembus oleh oksigen (Winata, 2012).

Gambar 3c menunjukkan bahwa kapasitas penangkapan radikal bebas dari minuman jahe dan minuman beras kencur yang disimpan 12 jam (IC_{50} = 41613 ppm) lebih besar dibandingkan yang disimpan 36 jam (IC_{50} = 67456 ppm). Penyimpanan minuman jahe dan beras kencur mengurangi kemampuan minuman dalam menangkap radikal DPPH.

Kemampuan antioksidan sebagai penangkap radikal bebas DPPH dikaitkan dengan kemampuan antioksidan tersebut dalam memberikan proton hidrogen. Berbagai senyawa fenolik dapat berperan terhadap kapasitas penangkapan radikal bebas dengan kapasitas yang berbeda-beda. Hasil penelitian ternyata menunjukkan total fenol minuman tidak berbeda nyata. Kapasitas penangkapan radikal pada minuman jahe dan beras kencur tidak berkorelasi dengan adanya senyawa fenolik. Hasil penelitian Payet *et al* (2005)

menunjukkan bahwa kapasitas penangkapan radikal DPPH gula kelapa tidak berkorelasi dengan total fenol metode folin ciocalteau tetapi kapasitas penangkapan radikal ekstrak gula kelapa berkorelasi dengan total fenol metode HPLC. Hal ini diduga karena adanya gula reduksi pada minuman yang berpengaruh terhadap hasil analisis total fenol menggunakan metode folin ciocalteau.

KESIMPULAN

Kapasitas penangkapan radikal bebas oleh minuman jahe (IC_{50} = 42493 ppm) lebih besar dibandingkan minuman beras kencur (IC_{50} = 66576 ppm). Kapasitas penangkapan radikal pada minuman yang disimpan dalam botol kaca (IC_{50} = 47133 ppm) dan cup plastik (IC_{50} = 46912 ppm) lebih besar dibandingkan yang disimpan kantong plastik (IC_{50} = 69559 ppm) dan kapasitas penangkapan radikal bebas yang disimpan 12 jam (IC_{50} = 41613 ppm) lebih besar dibandingkan yang disimpan 36 jam (IC_{50} = 67456 ppm). Total fenol minuman jahe dan beras kencur yang dikemas kantong plastik, cup plastik maupun aluminium foil selama penyimpanan 12 jam dan 36 jam tidak berbeda nyata. Kapasitas penangkapan radikal pada minuman jahe dan beras kencur tidak berkorelasi dengan adanya senyawa fenolik.

DAFTAR PUSTAKA

Andarwulan, N and K. Shetty. 1999. Phenolic content in differentiated tissue culture of transformed and agrobacterium-transformed roots of anise (*Pimpinella anisum* L). *J Agric Food Chem* , 47 : 1776-1780.

Fuhrman, B., M. Rosenblat, T.Hayek, R. Coleman,dan M. Aviram. 2000. Ginger extract consumption reduces plasma cholesterol, inhibits LDL oxidation, and attenuates development of atherosclerosis in atherosclerotic apolipoprotein E defisient mice. *J. Nutr.* 130 : 1124-1131.

Kikuzaki, H. and N. Nakatani. 1993. Antioxidant effect of some ginger consituents. *J of Food Sci* 58 (6) : 1407-1410.

Octaviani, A. 2015. Pengaruh Jenis Kemasan Selama Penyimpanan Suhu Kamar Terhadap Sifat Kimia dan Sensoris Minuman Jahe dan Beras Kencur. *Skripsi* Fakultas Pertanian UNSOED, Purwokerto.

Payet, B., A.S.C. Sing, and J. Smadja. 2005. Assesment of antioxidant of cane brown sugar by ABTS and DPPH radical scavenging assays : Determination of their

polyphenolic and volatile constituens. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 53: 10074-10079

Pinent M., A. Castell, I. Baiges, G. Montagut, L. Arola. 2008. Bioactivity of Flavonoid on Insulin–secreting Cells. *Compr Rev Food Sci Food Safety*. Vol. 7: 299-308.

Prakash, A. 2001. Antioxidant activity. *Medallion Laboratories Analytical Progress* 19 (2)

Pratt, D.E. and B.J.F. Hudson. 1990. Natural antioxidant not exploited commercially. In : B.J.F. Hudson (Ed.), *Food Antioxidant*. Elsevier Applied Science, London and New York. Pp .171-189.

Purseglove, J.W, E.G Brown, C.L. Green dan S.R.J. Robbins. 1981. *Spices Vol.2.* Longman, London.

Rismunandar. 1998. *Rempah-rempah Komoditi Ekspor Indonesia*. Penerbit Sinar Harapan Baru, Bandung.

Septiana, A.T. 2001. Aktivitas Ekstrak Jahe (Zingiber officinale Roscoe) dalam Pencegahan Oksidasi Lipoprotein Densitas Rendah (LDL) dan Akumulasi Kolesterol pada Makrofag Secara *In Vitro. Disertasi* Program Pasca Sarjana IPB, Bogor.

Septiana, A.T., M. Samsi, dan Mustaufik. 2014. Produksi dan Pengembangan Minuman Tradisional Berbahan Dasar Spesies Zingiberaceae dan Gula Nira Sebagai Pangan Fungsional Unggulan Nasional. Laporan Penelitian Strategis Nasional Tahun 1. UNSOED, Purwokerto.

Setiawan, D. 2011. Uji Potensi Aktivitas Penangkap Radikal Bebas Serta Penetapan Kadar Fenolik Total Lima Ekstrak Etanol Rimpang Famili *Zingiberaceae. Skripsi* Fakultas Farmasi UMS. Solo.

Sheikh, T. Z. B., C. L. Yong and M. S. Lian. 2009. In vitro antioxidant activity of the hexane and methanolic extracts of *Sargassum baccularia* and *Cladophora patentiramea*. *Journal of Applied Sciences*. 13(9): 2490-2493.

Umar, M. I., M. Zaini, M. Sadikun, R. Altaf, and M.A. Iqbal. 2011. Phytochemistry and medicine properties of *Kaempferia galangal* L (*Zingiberaceae*) extract. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology* 5 (14):1638-1647.

Winarno, F. G. 1993. *Pangan, Gizi, Teknologi dan Konsumen*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Winata, S. 2012. Prospek dan tren kemasan botol plastik di Indonesia. *Food Review Indonesia*. (*On-line*). http://foodreview.co.id/preview.php?view2&id=56405#.Vhpiquyqqko. diakses pada 14 September 2015.

Wrolstad, R.E. 2005. *Hanbook of Food Analytical Chemistry*. John Wiley and Sons, Inc. New Jersey.

Zulfahmi dan D.E. Nirmagustina. 2012. Pengaruh sukrosa terhadap kandungan total fenol minuman rempah tradisional (minuman secang). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan* 12(2): 125-130.

POTENSI EFEK HEPATOPROTEKTIF EKSTRAK DAGING BUAH MAHKOTA DEWA *Phaleria macrocarpa* (scheff.*) Boerl*. TERHADAP FUNGSI LIVER TIKUS MODEL DIABETIK YANG DIINDUKSI STREPTOZOTOCIN

Oleh

Eman Sutrisna*, Nur Signa Aini Gumilas, Mustofa*****
***Departemen Farmakologi, **Histologi dan ***Fisiologi FK Unsoed**
Email : rahma24sutrisna@gmail.com

ABSTRAK

Mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa* (scheff.*) Boerl*.) merupakan tanaman herbal asli Indonesia yang telah banyak digunakan dalam pengobatan DM dan komplikasinya. Efek antidiabetik ekstrak daging Mahkota dewa telah diuji pada tikus model diabetik yang diinduksi Streptozotocine (STZ). STZ menyebabkan kondisi hiperglikemia yang menginduksi radikal bebas dan kerusakan degenerasi pada sel liver. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pemberian ekstrak daging buah Mahkota Dewa terhadap fungsi liver tikus model diabetik. Penelitian dilakukan secara eksperimental desain *post test only with control group*. Dua puluh ekor tikus putih dibagi dalam 4 kelompok. Semua tikus diinduksi dengan 40 mg/200gbb STZ hingga mengalami hiperglikemia. Kelompok I sebagai kontrol negatif diberi aquades. Kelompok II diberi 200 mg/200gbb perhari ekstrak methanol mahkota dewa. Kelompok III diberi 250 mg/200gbb perhari ekstrak methanol mahkota dewa. Kelompok IV diberi 300 mg/200gbb perhari ekstrak methanol mahkota dewa. Spesimen darah untuk pemeriksaan fungsi liver (SGOT dan SGPT) diambil pada hari ke 22 perlakuan. Data penelitian dianalisis secara statistik dengan $\alpha<0,05$;IK95%. Hasil penelitian menunjukkan semua hewan coba mengalami hiperglikemia (kadar gula darah >122,3 mg/dl), peningkatan kadar SGOT (>61,1 U/I) dan SGPT (>15,18 U/I). Rerata kadar SGOT Kelompok I, II, III, IV adalah 98,6±14 U/I, 180,4±64,8 U/I, 137,6±40,8 U/I, 122,8±31,7 U/I. Hasil uji One Way Anova dan Pos hoc LSD menunjukkan terdapat perbedaan rerata kadar SGOT secara bermakna antara kelompok I dengan II (p=0,007; IK 95%) sedang dengan kelompok III dan IV tidak terdapat perbedaan bermakna (p=0,162 dan 0,377;IK 95%) Rerata kadar SGPT Kelompok I, II, III, IV adalah 62±12,2 U/I, 101,8±26,6 U/I, 85±49 U/I, 114,2±37,6 U/I. Hasil uji One Way Anova dan Pos hoc LSD menunjukkan terdapat perbedaan rerata kadar SGPT secara bermakna antara kelompok I dengan II dan IV (p=0,033 dan 0,012; IK 95%) sedang dengan kelompok III tidak terdapat perbedaan bermakna (p=0,292;IK 95%). Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ekstrak daging buah Mahkota dewa tidak memiliki efek hepatoprotektif terhadap tikus model diabetik yang diinduksi STZ dan menunjukkan kecenderungan untuk menimbulkan efek peningkatan kerusakan liver pada dosis kurang dari 250 mg/200gbb

Kata kunci = Hepatoprotektif, ekstrak Mahkota dewa, Model Diabetik, Streptozotocin

ABSTRACT

Mahkota dewa (Phaleria macrocarpa (scheff.) Boerl.) is an original Indonesian plant that has been used as a traditional medicine for various conditions of health disorder therapy in Indonesia include Diabetes mellitus and complications. The effect of Phaleria macrocarpa (scheff.) Boerl. extract were examined in diabetic rats induced by Streptozotocin (STZ). STZ increased blood glucose (hyperglicaemia) which induced free radical produce and cause degenerative change in the liver. The aim og this study was to evaluate the effect of Phaleria macrocarpa (scheff.) Boerl. extract on the liver function of streptozotocin-induce diabetic rats model. This is an eperimental study, post test only with control group design, 20 of rats was divided in to 4 groups. All of rats were induced by STZ 20 mg/200gbw.Group I as a negative control was given aquadest per oral. Group II was given Phaleria macrocarpa (scheff.) Boerl. extract 200mg/200gbw rat/day per oral. Group III was given Phaleria macrocarpa (scheff.) Boerl extract 250mg/200gbw rat/day per oral. Group IV was given Phaleria macrocarpa (scheff.) Boerl extract 300mg/200gbw rat/day per oral. Blood sample was collected for measurement at 22 days study. Data were analysis statistically by α<0,05; 95% CI. All of the rats showed hypergastrinemic condition (blood glucose level >122,3 mg/dl), elevation of serum aminotransferase (AST) (>61,1 U/I) dan alanine aminotransferase (ALT) (>15,18 U/I). The averages of AST levels in Groups I, II, III and IV are 98,6±14 U/I, 180,4±64,8 U/I, 137,6±40,8 U/I, and 122,8±31,7 U/I. There were significantly defference of AST between Group I and II (p-value=0,007; 95%CI) while there were not significantly defference of AST levels between Group I with Group III and IV (p-value =0,162 dan 0,377;95%CI). The averages of ALT levels in Groups I, II, III and IV are 62±12,2 U/I, 101,8±26,6 U/I, 85±49 U/I and114,2±37,6 U/I. There were significantly defference of ALT levels between Group I with Group II and IV (p-value =0,033 dan 0,012; 95%CI) while there were not significantly defference of AST levels between Group I and III (p-value=0,292;IK 95%). This research can be concluded that methanol extract of Phaleria macrocarpa (scheff.) Boerl were not the hepatoprotective effect on Streptozotocin-induced diabetic rats model, even showed increasing of heptotoxicity reaction in dosages less than 250 mg/200gbw

Key words = Hepatoprotective, Phaleria macrocarpa (scheff.) Boerl extract, Diabetic Model, Streptozotocin

PENDAHULUAN

Mahkota dewa merupakan tanaman tropis yang banyak dijumpai di seluruh Indonesia. Tanaman ini berasal dari Papua dan telah banyak digunakan dalam pengobatan secara tradisional oleh masyarakat Indonesia. (Simanjuntak, 2008) Beberapa penyakit yang diobati dengan pemberian buah Mahkota dewa antara lain penyakit hepar, diabetes melitus, disentri, jantung, ginjal, flu, sesak nafas, alergi, kanker, stroke, migrain, impotensi, hemoroid dan lain-lain (Hendra *et al*, 2011;Simanjuntak, 2008).

Mahkota dewa memiliki banyak zat aktif yang bermanfaat untuk digunakan sebagai antioksidan, antidiabetik, antihiperlipidemik, antikanker antiinflamasi, antibakteri, dan vasodilator (Altaf, 2013). Beberapa zat aktif yang memiliki efek farmakologi antara lain fenolik, flavonoid, quercetin, lignan, tannin, icarisid, magniferin, asam galik, dan *phalerin*, terpenoid, alkaloid dan saponin (Sher, 2009;Hendra *et al*., 2011).

Potensi efek hepatoprotektor ektrak daun buah Mahkota dewa terutama diperankan oleh senyawa flavonoid, terpenoid, fenolik dan alkaloid. (Kandaswami dan Middleton, 1994; Falleh et al. 2008). Semua zat aktif tersebut memiliki efek sebagai antioksidan dan antiinflamasi yang merupakan bagian penting dalam proses pertahanan sel hepar dari kerusakan akibat reaksi stres oksidatif. (Falleh et al. 2008; Hendra *et al*., 2011). Kondisi stres oksidatif telah dipahami sebagai salah satu mekanisme terjadinya kerusakan hepar yang diinduksi oleh bahan kimia. (Zimmerman, 1999; Kaplowitz, 2001) Berbagai macam bahan kimia dapat menyebabkan kerusakan jaringan hepar melalui mekanisme induksi terjadinya proses inflamasi, nekrosis, fibrosis dan perubahan fungsi hepar. (Ishibashi et al, 2009)

Kerusakan hepar dapat terjadi juga akibat kondisi hiperglikemia. Hasil penelitian terhadap model hewan coba disimpulkan bahwa hiperglikemia menginduksi peningkatan produksi radikal bebas seperti lipid peroksida. (Winiarska et al. 2004). Penelitian pada penderita DM tipe 1 didapatkan peningkatan kadar lipid peroksida plasma (Laaksonen et al. 1996) sedangkan hasil penelitian lain menunjukkan adanya kerusakan akibat stres oksidatif pada jaringan hepar penderita DM tipe 1 maupun tipe 2. (West, 2000). Peningkatan kadar glukosa plasma berbanding lurus dengan peningkatan hidrogen peroksida, *malondialdehyde* dan beberapa mediator proinflamasi *tumor necrosis factor-alpha* dan *interleukin-6* yang sangat terkait dengan mekanisme kerusakan jaringan hepar akibat stres oksidatif.(Shams, 2011) Variasi penyakit hepar akibat DM tipe 2 dapat berupa penyakit perlemakan hati non alkohol, sirosis hepatis hingga karsinoma hepatoseluler (Keith et al., 2004)

Streptozotocin (STZ) atau *N-nitroso-N-methylurea* merupakan agen diabetogenik yang menginduksi kondisi hiperglikemia akibat kerusakan jaringan pankreas termasuk sel *betha*. Hiperglikemia yang diinduksi STZ telah diakui memiliki hubungan yang erat dengan kejadian hepatomegali yang mengindikasikan adanya kerusakan hepar (Kume et

al., 1994) Kondisi diabetik akibat induksi STZ menyebabkan gangguan proses-proses biokimia dan perubahan histologi jaringan pada kelinci serta menyebabkan akumulasi lemak pada jaringan hepar disertai dengan infiltrasi limfosit, peningkatan pembentukan jaringan fibrosa, dilatasi, kongesti pembuluh darah porta dan ploriferasi duktus biliaris. (Zafar et al, 2009) Penelitian lain menunjukkan bahwa STZ menginduksi hiperglikemia disertai gangguan fungsi hepar yang ditandai dengan peningkatan *aspartate aminotransferase* (AST), *alanine aminotransferase* (ALT), *alkaline phosphatase* (ALP), *gamma glutamyl transpeptidase* (γGTP) dan *lipid peroxidation* or *malondialdehyde (*MDA) pada jaringan liver tikus dan mencit. (Kume et al, 1994)

Pada penelitian ini dilakukan evaluasi terhadap potensi efek hepatoprotektor ekstrak daging buah Mahkota dewa terhadap fungsi hepar tikus model diabetik yang diinduksi STZ. Apakah ekstrak daging buah Mahkota dewa dapat memperbaiki fungsi hepar tikus yang mengalami hepatoktoksisitas akibat hiperglikemia dan induksi STZ. Kemampuan ektrak daging buah Mahkota dewa dalam memperbaiki fungsi hepar ditandai dengan kadar SGOT dan SGPT yang normal kembali pada hewan coba dibandingkan dengan kelompok kontrol yang tidak diberikan perlakuan ekstrak. Data hasil penelitian ini sangat penting untuk dijadikan pertimbangan dalam menggunakan ekstrak Mahkota dewa sebagai salah satu obat hepatoprotektor pada penderita diabet, apakah memiliki efek yang diharapkan atau sebaliknya.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan secara eksperimental laboratorium dengan desain *post test only with control group*. Waktu penelitian dilaksanakan pada Bulan Agustus-September 2015 di Laboratorium Farmakologi Fakultas Kedokteran Padjadjaran.

Obat. Untuk induksi hiperglikemia digunakan obat Streptozotocin dari Nacalai, Jepang.

Pembuatan Ekstrak. Mahkota dewa yang digunakan didapatkan dari pohon yang tumbuh di daerah Baturaden, Purwokerto. Determinasi dilakukan di Laboratorium Botani Fakultas Biologi Unsoed. Daging buah diiris-iris dan dimasukkan ke oven pada suhu 70°C selama 3 hari. Daging buah yang sudah kering, ditumbuk dan diperoleh serbuk berserat. Serbuk ditambahkan metanol selama 3 hari berturut-turut dengan pergantian pelarut yang baru. Filtrat dari ketiga hari ekstraksi dijadikan satu dan dievaporator. Hasil evaporasi

kemudian diuapkan dengan *waterbath* sampai diperoleh ekstrak kental. Ekstrak diberikan dalam dengan dosis bertingkat yaitu 200, 250 dan 300 mg/200gbb tikus secara oral.

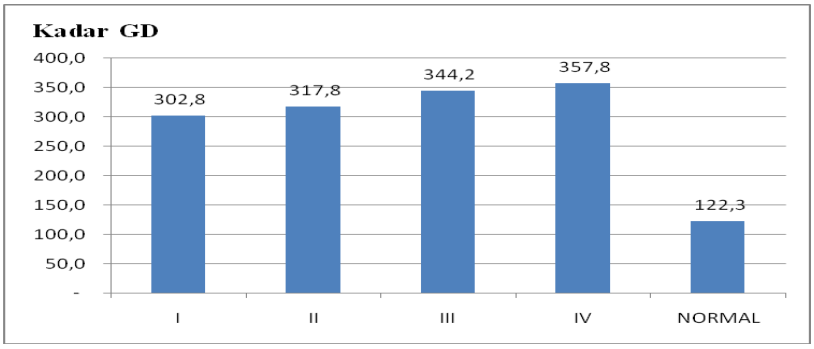
Hewan coba dan prosedur perlakuan. Tikus putih *(Rattus norvegicus*) jantan galur *Sprague Dawley* ditempatkan dalam kandang kawat pada suhu 22 $\pm$ 3 °C. Tikus berumur 2-3 bulan dan berat badan dalam kisaran 160-200 gram dan sehat, dikalimatisasi selam 7 hari. 20 ekor tikus dibagi secara random menjadi 4 kelompok perlkuan. Semua tikus diinduksi dengan 40 mg/200gbb STZ hingga mengalami hiperglikemia. Kelompok I sebagai kontrol negatif diberi aquades. Kelompok II diberi 200 mg/200gbb perhari ekstrak methanol mahkota dewa. Kelompok III diberi 250 mg/200gbb perhari ekstrak methanol mahkota dewa. Kelompok IV diberi 300 mg/200gbb perhari ekstrak metanol mahkota dewa. Spesimen darah diambil pada hari ke 22 perlakuan untuk pemeriksaan fungsi liver (SGOT dan SGPT).

Pemeriksaan Fungsi Hepar. Pemeriksaan fungsi hepar didasarkan pada pengukuran kadar SGOT dan SGPT serum darah sampel yang dilakukan di Laboratorium klinik "Diagnostika" Bandung Jawa Barat.

Analisis Statistik. Analisis statistik dilakukan dengan program komputer SPSS versi 17. Perbedaan kadar SGOT dan SGPT antar kelompok perlakuan dianalisis dengan uji One way Anova yang dilanjutkan dengan *Post Hoc* LSD untuk menentukan antar kelompok mana perbedaan bermakna kadar SGOT dan SGPT itu terjadi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Efek hepatoprotektif ekstrak daging buah Mahkota dewa terhadap fungsi hepar tikus model diabetik yang diinduksi STZ dievaluasi berdasarkan pengaruhnya terhadap kadar SGOT dan SGPT serum. Semua tikus yang diinduksi dengan STZ mengalami hiperglikemia dengan peningkatan rata-rata kadar glukosa darahnya mencapai 3 kali lipat kadar glukosa darah normal (<122,3 mg/dl). (Sihombing dan Tuminah, 2011) Gambar 1 menunnjukan rerata kadar glukosa darah tikus pada masing-masing kelompok setelah diinduksi STZ dibandingkan dengan nilai normal kadar glukosa darah tikus.



Gambar 1. Diagram Batang Rerata Kadar Glukosa Darah Tikus Pada Masing-masing Kelompok Perlakuan

Hasil uji *One way Anova* menunjukkan tidak terdapat perbedaan kadar glukos darah secara bermakna antar kelompok perlakuan (p=0,717;IK 95%), yang berarti bahwa semua hewan coba, baik kelompok kontrol maupun kelompok perlakuan ekstrak mengalami kondisi hiperglikemia yang relatif sama. Kesamaan kondisi merupakan bagian dari standarisasi model hewan coba sebelum pemberian perlakuan ekstrak untuk memprediksi bahwa perubahan yang terjadi setelah pengujian dilakukan merupakan akibat dari efek ekstrak daging buah mahkota dewa yang diberikan dan bukan akibat induksi yang berbeda.

Efek pemberian ekstrak daging buah mahkota dewa terhadap kadar SGOT dan SGPT serum.

Berdasarkan pengujian biokimia darah tikus normal, kadar SGOT dan SGPT serum normal masing-masing adalah 61,1 U/I dan15,18 U/I. (Sihombing dan Tuminah, 2011) Pada pemeriksaan kadar SGOT serum, semua tikus pada semua kelompok perlakuan mengalami peningkatan kadar SGOT serum sehingga rerata kadar SGOT pada semua kelompok berkisar antara 1,5-3 kali dibandingkan dengan kadar normal. Rerata kadar SGOT terendah terdapat pada kelompok kontrol (98,6±14 U/I) dan rerata kadar tertinggi terjadi pada kelompok II (180,4±64,8 U/I) yaitu kelompok perlakuan yang diberi ekstrak daging buah mahkota dewa dosis 200mh200gbb.

Pada pemeriksaan terhadap kadar SGPT serum ditemukan bahwa rerata kadar SGPT terendah terdapat pada kelompok I atau kontrol (62±12,2 U/I) sedangkan tertinggi terjadi pada kelompok IV (114,2±37,6 U/I) yaitu kelompok perlakuan yang diberi ekstrak daging buah mahkota dewa dosis 300mh200gbb. Jika dibandingkan dengan kadar normal, pada

penelitian ini terjadi peningkatan kadar SGPT pada semua tikus disemua kelompok perlakuan dengan rerata 4-7 kali kadar normal SGPT. Tabel 1 menunjukkan rerata kadar SGOT dan SGPT serum pada masing-masing kelompok perlakuan.

Tabel 1. Rerata Kadar SGOT dan SGPT Serum pada Masing-masing Kelompok perlakuan

Kelompok	Rerata Kadar	
	SGOT (I/U)	SGPT (I/U)
I ; Kontrol	98,6±14	62±12,2
II; 200mg Ekstrak	180,4±64,8	101,8±26,6
III; 250mg Ekstrak	137,6±40,8	85±49
IV; 300mg of extract	122,8±31,7	114,2±37,6

Analisis statistik menggunakan uji *One Way Anova* yang dilanjutkan dengan Pos hoc LSD menunjukkan terdapat perbedaan rerata kadar SGOT secara bermakna antara kelompok I dengan II (p=0,007; IK 95%) sedang dengan kelompok III dan IV tidak terdapat perbedaan bermakna (p=0,162 dan 0,377;IK 95%). Pada analisis statistik terhadap kadar SGPT, dengan uji yang sama didapatkan adanya perbedaan rerata kadar SGPT secara bermakna antara kelompok I dengan II(p=0,033; IK 95%) dan IV (p= 0,012; IK 95%) sedang dengan kelompok III tidak terdapat perbedaan bermakna (p=0,292;IK 95%)

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak daging buah Mahkota dewa tidak mempunyai efek hepatoprotektif terhadap jaringan hepar tikus model diabetik yang diinduksi STZ. Semua tikus pada semua kelompok perlakuan ekstrak memiliki kadar SGOT dan SGPT yang beberapa kali lebih tinggi dibandingkan dengan kadar normal bahkan lebih tinggi dari kelompok kontrol yang hanya diinduksi dengan STZ. Pada analisis statistik juga ditemukan bahwa terdapat perbedaan bermakna rerata kadar SGOT maupun SGPT antara kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan ekstrak. Temuan ini memunculkan dugaan bahwa pemberian ekstrak daging buah Mahkota dewa pada tikus model diabetik yang diinduksi STZ memberikan efek peningkatan kerusakan jaringan hepar yang ditandai dengan makin meningkatnya kadar kedua enzim tersebut. Kadar SGOT dan SGPT telah lama diakui sebagai salah satu parameter fungsi hepar. Peningkatan

pada kedua enzim ini menandai adanya kerusakan pada sel hepar. (Dufour et al, 2000; Amacher, 2002) Oleh karena itu dimungkinkan terdapat zat aktif yang berpotensi menimbulkan efek hepatotoksik.

Pada penelitian terkait potensi efek toksik zat aktif yang terkandung pada ekstrak daging buah Mahkota dewa ditemukan bahwa beberapa zat aktif menunjukkan efek toksik terhadap sel. (Widowati, 2005; Kyselova, 2011) Beberapa zat aktif yang berpotensi memiliki efek toksik adalah flavonoid (Galati & O´Brien, 2004; Tang & Steams, 2001), Quercetine (Chen et al,2014), phenolic (Kyselova, 2011), lignan.(Widowati, 2005) dan saponin (Akinpelu, 2012). Potensi efek toksik flavonoid diduga berhubungan erat dengan beberapa mekanisme yaitu penghambatan terhadap aktivitas enzim sitokrom p-450 dan *glucuronyl transferases* yang berpotensi menyebabkan dan atau meningkatkan efek toksik obat lain yang diberikan bersama akibat hambatan metabolisme obat tersebut (Flavonoid-drug interaction), selain itu sifatnya yang lipofilik, menyebabkan akumulasi xenobiotik pada jaringan hepar sehingga mencetuskan pembentukan *reactive oxygene species* (ROS) yang menginduksi reaksi stres oksidatif dan kerusakan jaringan hepar. (Galati & O´Brien, 2004; Tang & Steams, 2001). Pada penelitian ini, peningkatan SGOT dan SGPT pada kelompok perlakuan ekstrak mengindikasikan reaksi *flavonoid drug interaction*, yakni antara flavonoid dengan STZ yang menyebabkan peningkatan efek hepatotoksik STZ pada hewan coba.

Pada selama proses metabolisme flavonoid dalam jaringan hepar dapat terjadi pembentukan senyawa radikal fenol, ROS dan menyebabkan oksidasi *glutathion* pada hepatosit (Galati et al., 2002; Galati and O´Brien, 2004). Salah satu flavonoid yang terkandung pada Mahkota dewa adalah quercetine. (Sher, 2009;Hendra *et al*., 2011) *Quercetine* mempunyai efek antioksidan yang sangat kuat. (Rietjens et al, 2005) Efek antioksidan yang berlebihan dapat berpotensi menimbulkan pembentukan produk oksidasi yang berbahaya termasuk pembentukan superoksid dan hidrogen peroksida (H2O2) sehingga menginduksi rekasi stres oksidatif. (Silva et al, 2002) Zat aktif lain yang berpotensi menimbulkan efek toksik adalah saponin. Kombinasi beberapa fraksi saponin menyebabkan kerusakan pada hepar yang diikuti dengan peningkatan kadar SGOT, SGPT dan bilirubin total serta proses degenerasi progresif pada jaringan hepar (Kyselova, 2011)

Bagaimanapun hasil penelitian ini masih perlu dikonfirmasi dengan analisis parameter lain dari fungsi hepar termasuk gambaran histopatologi dan ekspresi gen yang terlibat. Selain itu juga masih perlu dilakukan penelitian lanjutan terkait variasi jenis ekstrak, kisaran dosis, waktu perlakuan dan uji toksikologi lainnya. Di sisi lain, hasil penelitian ini memperkuat hasil penelitian sebelumnya tentang potensi efek toksik zat aktif yang terkandung pada Mahkota dewa, sehingga penggunaanya memerlukan pengkajian lebih lanjut.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ekstrak daging buah Mahkota dewa tidak memiliki efek hepatoprotektif terhadap tikus model diabetik yang diinduksi STZ dan menunjukkan kecenderungan untuk menimbulkan efek peningkatan kerusakan liver pada dosis kurang dari 250 mg/200gbb

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Dekan Fakultas Kedokteran Univ. Jenderal Soedirman Ketua LPPM Univ. Jenderal Soedirman, Pengelola Hibah Bersaing Dikti dan pihak lain yang memberikan kontribusi dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Akinpelu., B. A.Oyedapo, O. O. Iwalewa, E. Olugbenga,, S. Francis. 2012. Biochemical and histopathological profile of toxicity induced by saponin fraction of *Erythrophleum suaveolens* (Guill. & Perri.) bark extract. *Phytopharmacology* 3(1): 38-53

Altaf, R., Asmawi, M.Z.B., Dewa, A., Sadikun, A., Umar, M.I. 2013. Phytochemistry and medicinal properties of Phaleria macrocarpa (Scheff.) Boerl. extracts. *Pharmacognosy Review* 7(13):73-80.

Appiah I, S. Milovanovic, A.Radojicic, A.Nikolic-Kokic, Z. Orescanin-Dusic, M. Slavic, et al. 2009.: Hydrogen peroxide affects contractile activity and anti-oxidant enzymes in rat uterus. *British Journal Pharmacology*, 158:1932–1941

Amacher D.E. 2002. A toxicologist's guide to biomarkers of hepatic response. *Human Experimental Toxicology* 21: 253-262

Chen R., J.Lin, J.Hong, D.Han, A.D.Zhang, R.Lan, et al. 2014. Potential toxicity of quercetin: The repression of mitochondrial copy number via decreased POLG expression and excessive TFAM expression in irradiated murine bone marrow. *Toxicology Reports* 1: 450–458

Dufour D.R., J.A. Lott, F.S. Nolte, D.R. Gretch, R.S. Koff & L.B. Seeff.2000. Diagnosis and monitoring of hepatic injury: I. Performance characteristics of laboratory tests. *Clinical Chemistry* 46: 2027-2049

Falleh H, R. Ksouri, K. Chaieb, N. Karray-Bouraoui, N. Trabelsi, M Boulaaba, et al. 2008. Phenolic composition of Cynara cardunculus L. organs, and their biological activities. *Comptes Rendus Biologies* 331:372-379

Galati G.& P.J. O'Brien. 2004. Potential toxicity of flavonoids and other dietary phenolics:significance for their chemopreventive and anticancer properties. *Free Radical Biology Medicine* 37(3): 287–303.

Galati G, O. Sabzevari, J.X. Wilson & P.J. O'Brien. 2002. Pro-oxidant activity and cellular effects of the phenoxyl radicals of dietary flavonoids and other polyphenolics. *Toxicology* 177: 91–104

Galati G., A. Lin, A.M. Sultan &P.J. O'Brien. 2006. Cellular and in vivo hepatotoxicity caused by green tea phenolic acids and catechins. *Free Radical Biology and Medicine* 40(4): 570–580

Hendra, Rudi, S.Ahmad, E.Oskoueian, A.Sukari, M.Y.Shukor. 2011. Antioxidant, anti-inflammatory and cytotoxicity of *Phaleria macrocarpa* (Boerl.) Scheff fruit. *BMC Complementary and Alternative Medicine* 11:110

Ishibashi H, M. Nakamura, A. Komori, K. Migita, S. Shimoda: Liver architecture, cell function, and disease. 2009. *Immunopathology* 31:399–409.

Kandaswami C. & E.Middleton. 1994. Free radical scavenging and antioxidant activity of plant flavonoids. *Advanses in Experimental Medicine and Biology* 366:351–76

Kaplowitz N. 2001. Drug-induced liver disorders: implications for drug development and regulation. *Drug Safety* 24:483–90

Keith, G., M.D.Tolman, A.V Fonseca,. H.Meng, & A. Dalpiaz. 2004. Narrative Review. Hepatobiliary disease in type 2 diabetes mellitus. *Annals of Internal Medicine* 12(14):946 - 952.

Kume E.Y., S.Ohmachi, K.Itagaki, Tamura & K.Doi. 1994: Hepatic changes of mice in the subacute phase of streptozotocininduced diabetes. *Experimental Toxicology and Pathology* 46:368-374.

Kyselova Z. 2011. Toxicological aspects of the use of phenolic compounds in disease prevention. *Interdisciplin Toxicology* 4(4): 173–183.

Laaksonen D.E., M. Atalay, L. Niskanen, M. Uusitupa, O. Hanninen & C.K. Sen. 1996. Increased resting and exercise-induced oxidative stress in young IDDM men. *Diabetes Care* 19 :569–574.

Muhtaseb M.S., D. El Talwar, A. Duncan, D. O'reilly, R.F. Mckee, J.H. Anderson.2008. Free radical activity and lipid soluble anti-oxidant vitamin status in patients with long-term ileal pouch-anal anastomosis. *Colorectal Diseases* 11:67–72.

Rietjens I.M., M.G. Boersma, H. van der Woude, S.M. Jeurissen, M.E.Schutte & G.M. Alink. 2005. Flavonoids and alkenylbenzenes: mechanisms of mutagenic action and carcinogenic risk. *Mutation Res*. 574:124–138

Sanchez S.S., A.V. Abregu, M.J.Aybar, A.N. Sanchez Riera. 2000. Changes in liver gangliosides in streptozotocin-induced diabetic rats. *Cell Biology Int* 24:897–904.

Sher A.2009. Antimicrobial activity of natural products from medicinal plants. *Gomal Journal of Medical Sciences* 7:72

Sihombing M. & S.Tuminah. 2011. Perubahan Nilai Hematologi, Biokimia Darah, Bobot Organ dan Bobot Badan Tikus Putih pada Umur Berbeda. *Jurnal Veteriner* 12 (1): 58-64

Silva M.M., M.R. Santos, G. Caroco, R. Rocha, G. Justino, L. Mira. 2002. Structure antioxidant activity relationships of flavonoids: a re-examination, Free Radical Res. 36: 1219–1227.

Tang W.& R.A. Stearns. 2001. Heterotropic cooperativity of cytochrome P450 3A4 and potential drug – drug interactions. *Curr Drug Metabolism* 2: 185–198.

West I.C. 2000. Radicals and oxidative stress in diabetes. *Diabetic Medicine* 17:171–180.

Widowati L. 2005. Kajian Hasil Penelitian Mahkota Dewa. *Jurnal Bahan Alam Indonesia* 4(1):1412-2855

Winiarska K., J. Drozak, M. Wegrzynowicz, T. Fraczyk & J .Bryla. 2004. Diabetes-induced changes in glucose synthesis, intracellular glutathione status and hydroxyl free radical generation in rabbit kidney-cortex tubules. *Molecular and Cellular Biochemistry* 261:91–98

Zafar M., S.Naqvi, M.Ahmed, & Z.A. Kaimkhani. 2009. Altered liver morphology and enzymes in streptozotocin induced diabetic rats. *International. Journal of Morphology* 27(3):719-725

Zimmerman H. 1999. *Hepatotoxicity: the adverse effects of drugs and other chemicals on the liver*. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins

KOMPOSISI BAKTERI ASAM LAKTAT TERENKAPSULASI PADA MINUMAN FUNGSIONAL TERHADAP HEMATOLOGIK MENCIT BULB C

Oleh

Dyah Fitri Kusharyati, Hendro Pramono dan P. Maria Hendrati
Fakultas Biologi, Unsoed
dfitri.k@gmail.com

ABSTRACT

Lactic Acid Bacteria (LAB) from the group of *Bifidobacterium* and *Lactobacillus* have been known to have some important role in maintaining the physiological functions and the immune system . The aims of the research were to know the composition of the different LAB able to ferment yoghurt drinks quality and composition of the BAL which have the best quality as yoghurt drinks. This research used experimental methods by Completely Randomized Design in factorial pattern, involving two factors, i.e. composition of *Bifidobacterium, Lactobacillus,* and *Streptococcus* (LAB) and storage time on yoghurt is able to produce different levels of lactic acid. The results showed that the composition of the LAB and storage time on yoghurt is able to produce different levels of lactic acid. The highest levels of lactic acid was 2,5506 % that was the composition of inoculum *L. bulgaricus, Streptococcus* and *Bifidobacterium* ***1:1:1*** and a storage time of 30 days

Key words: Lactic Acid Bacteria, , composition of BAL, lactic acid.

ABSTRAK

Bakteri Asam Laktat (BAL) dari kelompok *Bifidobacterium* dan beberapa *Lactobacillus* telah diketahui mempunyai peranan penting dalam menjaga fungsi fisiologis dan sistem kekebalan tubuh. Tujuan penelitian adalah mengetahui komposisi BAL yang berbeda mampu memfermentasi minuman yoghurt yang berkualitas dan komposisi BAL yang mempunyai kualitas terbaik sebagai minuman yoghurt. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial dengan perlakuan komposisi *Bifidobacterium, Lactobacillus*, dan *Streptococcus* (BAL) dan lama penyimpanan yang berbeda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi BAL dan lama penyimpanan pada yoghurt mampu menghasilkan kadar asam laktat yang berbeda. Komposisi BAL pada yoghurt dengan inokulum *L. Bulgaricus, Streptococcus* dan *Bifidobacterium* dengan perbandingan 1:1:1 dan lama penyimpanan 30 hari menghasilkan kadar asam laktat tertinggi yaitu 2, 5506%.

Kata Kunci: Bakteri Asam Laktat, komposisi BAL, asam laktat.

PENDAHULUAN

Probiotik menggunakan *Bifidobacterium, Lactobacillus dan Streptococcus* (BAL), merupakan salah satu probiotik yang keamanannya telah teruji. Meskipun diberikan setiap hari tidak berpengaruh buruk atau memiliki efek samping bagi anak-anak yang mengkonsumsinya. Oleh karena itu, isolat-isolat BAL tersebut berpotensi sebagai starter yang efektif yang dapat dijadikan sebagai minuman kesehatan atau *functional food.*

Mikroba proboitik *Lactobacillus acidophilus* dan *Bifidobacterium* yang sifatnya bakteriostatik bahkan bakteriosidal targetnya adalah melindungi membran plasma yang berperan dalam masuknya nutrien dan keluarnya sisa metabolisme akibat kerusakan membran sel karena adanya bakteri patogen yang mengganggu sifat permeabilitas dinding sel sehingga sel akan mengalami kebocoran dan kehilangan beberapa metabolit penting yang pada akhirnya akan berakir dengan berkurangnya jumlah sel eritrosit (Swenson, 1977). Mikroba probiotik dapat meningkatkan elastisitas atau kelenturan membran sel sehingga akan mengakibatkan membran sel lebih baik yang pada akhirnya akan meningkatkan kemampuan membran eritrosit dalam menjaga keutuhannya (Ganong, 1985).

Kadar eritrosit akan meningkat dengan adanya probiotik disebabkan oleh probiotik yang ditambahkan pada ransum mampu bersaing dengan bakteri patogen yang dapat menginfeksi unggas dan meningkatkan daya cerna serta mempengaruhi proses metabolisme pakan dan raata-rata jumlah sel darah merah tikus putih normal adalah berkisar 7,2 – 9,6 x 10^6µl (Sukarmiati, 2007). Menurut Suwidjayana dan Belawa (2003) bahwa probiotik dapat membantu proses pencernaan karena mengandung mikroba yang dapat menghasilkan enzim yang meningkatkan absorbsi nutrien makanan terutama asam amino. Asam amino adalah komponen protein merupakan unsur yang paling penting dari eritrosit karena eritrosit dibentuk dari protein yang dikenal dengan haemoglobin. Kadar haemoglobin dalam darah biasanya dinyatakan dalam gram per mililiter darah. Kadar hemoglobin normal pada tikus putih berkisar antara 15,6 g/dl (Rastogi, 1977).

Kualitas suatu produk fermentasi dapat diketahui dengan melakukan uji kimiawi, uji bakteriologi (mikrobiologis) dan uji organoleptik. Uji organoleptik dilakukan untuk menilai tingkat penerimaan konsumen terhadap suatu produk dengan menggunakan panca indera. Karakteristik organoleptik suatu produk fermentasi terdiri dari kenampakan atau

rupa, warna, aroma, rasa dan tekstur (Rostini, 2007). Aspek mutu mikrobiologis dalam penelitian ini dibatasi dengan menganalisis jumlah sel Bakteri Asam Laktat (BAL), mutu kimia dengan menganalisis kadar gula reduksi, kadar asam laktat dan nilai pH medium.

Dengan dasar pemikiran tersebut maka dapat dirumuskan permasalahan apakah komposisi BAL yang berbeda mampu memfermentasi minuman yoghurt yang bekualitas dan komposisi BAL manakah yang mempunyai kualitas terbaik sebagai minuman yoghurt yang berkualitas. Adapun Tujuan penelitian adalah mengetahui komposisi BAL yang berbeda mampu memfermentasi minuman yoghurt yang bekualitas dan komposisi BAL terbaik sebagai inokulum dalam menghasilkan yoghurt yang berkualitas.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di laboratorium Mikrobiologi Fakultas Biologi Unsoed selama satu tahun. Penelitian dilakukan secara eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap pola faktorial. Perlakuan yang dicobakan adalah komposisi BAL pada pembuatan yoghurt.dan lama penyimpanan Adapun perlakuan adalah sebagai berikut

Komposisi BAL(S)

S0 : Susu pasteurisasi
S1 : Yoghurt 1 (Lb : St = 1:1)
S2 : Yoghurt 2 (Lb : St : La (1:1:1)
S3 : Yoghurt 3 (Lb: St : B = 1:1:1)
S4 : Yoghurt 4 (Lb: St : La : B = 1:1:1:1)

Keterangan

Lb : *Lactobacillus bulgaricus*
St : *Streptococcus thermophillus*
La : *Lactobacillus acidophillus*
B : *Bifidobacterium*

Lama penyimpanan (W):

W_1 = hari ke-1 W_{20} = hari ke-20
W_5= hari ke-5 $W2_5$ = hari ke-25
W_{10} = hari ke-10 W_{30} = hari ke-30
W_{15} = hari ke-15

Masing-masing perlakuan diulang 5 kali. Variabel yang diamati adalah variabel bebas dan tergantung. Variabel bebasnya adalah Komposisi BAL dan variabel tergantungnya kualitas yoghurt. Parameter utama yang diukur adalah kadar asam laktat. Adapun parameter pendukung nya adalah kadar gula reduksi, jumlah sel, pH medium dan uji organoleptik .

Peremajaan *Streptococcus thermophilus, Lactobacillus bulgaricus , Lactobacillus acidophillus* dan *Bifidobacterium* sp. (Kusnawati, 2004 *dalam* Akmar, 2006).

Isolat *Streptococcus thermophilus, Lactobacillus bulgaricus, Lactobacillus acidophillus* dan *Bifidobacterium* sp. diambil sebanyak 1 ose dan dilakukan streak (goresan) dalam tabung reaksi yang berisi MRS agar miring dan dilakukan secara aseptis, kemudian diinkubasi pada suhu 37 ºC selama 2 hari.

Pembuatan suspensi biakan *Streptococcus thermophilus, Lactobacillus bulgaricus , Lactobacillus acidophillus* dan *Bifidobacterium* sp. (Oxoid, 2006).

BAL(*Streptococcus thermophilus, Lactobacillus bulgaricus, Lactobacillus acidophillus* dan *Bifidobacterium* sp.) berupa suspensi dimurnikan dengan cara melakukan *streak* pada media MRSA cawan, lalu diinkubasi selama 1x24 jam pada suhu 37˚C untuk memperoleh koloni tunggal. Sebelum suspensi digunakan, dilakukan aktivasi kultur terlebih dahulu dengan cara menginokulasi dua ose kultur BAL pada 50 ml media MRSB steril dalam suspensi steril. Media kultur diinkubasi selama 12-18 jam pada suhu ruang, kemudian dibuat kurva pertumbuhan hingga diperoleh jumlah sel 10^6 .

Produksi yoghurt standar memakai starter *Streptococcus thermophilus, Lactobacillus bulgaricus, Lactobacillus acidophillus* dan *Bifidobacterium* sp. (modifikasi Kosokowski,1985 *dalam* Akmar dan Ramadzanti, 2006)

Proses produksi yoghurt standar dimulai dengan memasukkan susu sapi segar *full cream* (berlemak) ke dalam empat labu erlenmeyer terpisah, kemudian ditambahkan gula sebanyak 10% dan susu bubuk skim sebanyak 3%. Susu tersebut dipanaskan pada suhu 80^0C selama 20 menit, kemudian didinginkan terlebih dahulu sampai bersuhu 45^0C. Selanjutnya dilakukan inokulasi starter BAL (sesuai perlakuan) sebanyak 3% b/v. Kemudian dikocok beberapa kali dan diinkubasi suhu 45^0C selama 5 jam.

Pengujian Kadar Asam Laktat Yoghurt (AOAC, 1995)

Setelah yoghurt dengan komposisi BAL yang berbeda telah siap, maka masing-masing kadar asam laktat yang terkandung dihitung setiap 5 hari sekali selama 30 hari. Sebanyak 10 mL yoghurt dimasukkan kedalam elyenmeyer dan ditambahkan 90 ml akuades, kemudian diberi 3 tetes indikator phenolptalein. Larutan dititrasi dengan NaOH 0,1 N sampai larutan tepat berubah warna. NaOH yang digunakan, distandarisasi terlebih dahulu dengan asam oksalat $(COOH)_2$ 0,1 N.

Penghitungan Jumlah Sel dengan Menggunakan *Total Plate Count* (TPC) (Lay, 1994).

Penghitungan menggunakan metode TPC dilakukan menggunakan teknik *pour plate*. Sampel yang sudah diinkubasi selama 5 jam diambil 1 ml dengan pipet ukur, dilakukan pengenceran pada 9 ml akuades sampai pengenceran 10^{-6}, di *plating* duplo pada dua pengenceran terakhir, yaitu pengenceran 10^{-5} dan 10^{-6} sebanyak 1 ml pada cawan. Medium MRSA yang masih cair dituang sebanyak 5 ml ke cawan tersebut, lalu diratakan dengan menggoyang membentuk angka 8, kemudian dibiarkan hingga memadat. Cawan petri dibalik dan dimasukkan dalam inkubator pada suhu 30˚C selama 2x24 jam.

Pengukuran Derajat Keasaman (pH) Medium (Hadioetomo, 1990)

Nilai pH dalam medium diukur menggunakan alat pH meter digital sebagai berikut: pH diukur dan dikalibrasi menggunakan larutan buffer 4 dan 7, lalu elektroda pH meter dicelupkan kedalam medium selama 10 menit atau sampai pH meter menunjukkan angka yang konstan, nilai pH yang tercantum pada pH meter merupakan nilai pH medium yang diukur.

Pengukuran Kadar Gula Reduksi dilakukan dengan metode Nelson-Somogyi (Sudarmadji *et al.*, 1989)

Pengukuran kadar gula reduksi dilakukan untuk mengetahui kadar gula reduksi di awal dan di akhir fermentasi. Pengukuran dilakukan dengan menyiapkan kurva standar terlebih dahulu kemudian dilanjutkan dengan pengukuran kadar gula reduksi sampel.

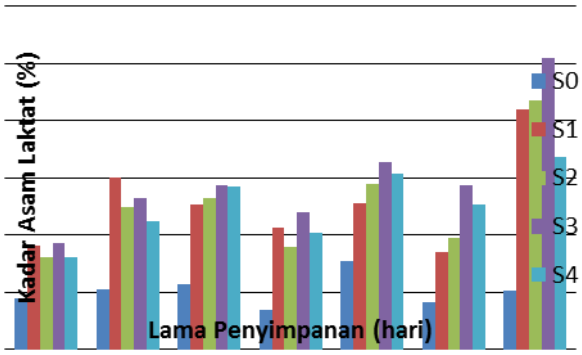
Uji Organoleptik Rasa, Aroma, Warna dan Tingkat Kesukaan (Soekarto, 1985)

Penentuan uji organoleptik dilakukan dengan uji mutu hedonik. Pengujian hanya dilakukan pada minuman fermentasi jus tomat dengan konsentrasi starter terbaik yang menghasilkan kadar asam laktat tertinggi. Uji organoleptik dilakukan secara inderawi dengan menggunakan uji skoring yang ditentukan berdasarkan skala numerik terhadap rasa, aroma dan warna kepada 20 panelis yang melakukan penilaian. Skala numerik untuk uji mutu hedonik terhadap rasa, aroma, warna dan tingkat kesukaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar asam laktat yang dihasilkan pada semua minuman fungsional yoghurt dengan menggunakan inokulum yang berbeda-beda berkisar 0,45% - 2,5506% (Gambar 1.). Kadar asam laktat dalam yoghurt dengan penambahan inokulum yang berbeda mengalami peningkatan seiring dengan lama penyimpanan. Pada

Gambar terlihat kadar asam laktat terendah pada perlakuan S0 hari pertama yaitu 0,45%; tertinggi pada perlakuan S3 penyimpanan 30 hari yaitu 2,5506%.



Gambar 1. Rata - rata kadar asam laktat minuman fungsional selama penyimpanan

Hasil tersebut didukung dengan hasil Analisis variance seperti terlihat pada Tabel 1., yang menunjukkan bahwa perlakuan komposisi BAL pada pembuatan minuman fungsional berpengaruh nyata terhadap kadar asam laktat (F hitung>F tabel). Hal ini berarti perlakuan komposisi BAL tersebut mampu memfermentasi laktosa menjadi asam laktat. Hasil BNJ menunjukkkan bahwa perlakuan komposisi BAL S3 dan lama penyimpanan selama 30 hari menunjukkan yang terbaik.

Tabel 1. Hasil analisis ragam kadar asam laktat dengan berbagai lama penyimpanan

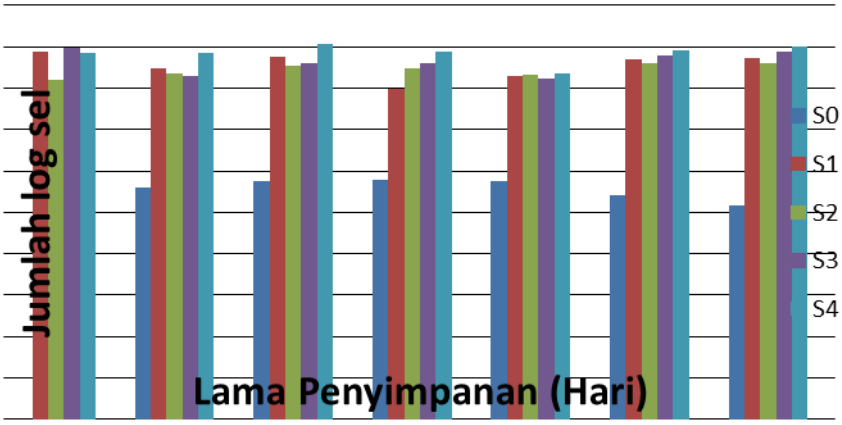
Sumber keragaman	JK	Db	KT	Fh	F tabel 5%	F tabel 1%
Perlakuan	41,933	34	1,233	44,035**	1,57	1,89
S	18,856	4	4,714	168,35**	2,46	3,51
W	16,678	6	2,779	99,25**	2,19	2,99
SXW	6,399	24	0,266	57,107**	1,62	1,98
Galat	3,536	106				
Total		174				

Keterangan:
** = Berbeda sangat nyata

Menurut Hidayat *et.al*. (2006) perbandingan starter memiliki peran yang penting dalam proses asidifikasi dan fermentasi susu. Kualitas hasil akhir yoghurt sangat dipengaruhi oleh komposisi dan preparasi kultur starter. Komposisi starter biasanya mempunyai perbandingan 1:1 sampai 2:3. Lama waktu penyimpanan yoghurt selama 30 hari memberikan pengaruh terhadap peningkatan kadar asam laktat dengan berbagai

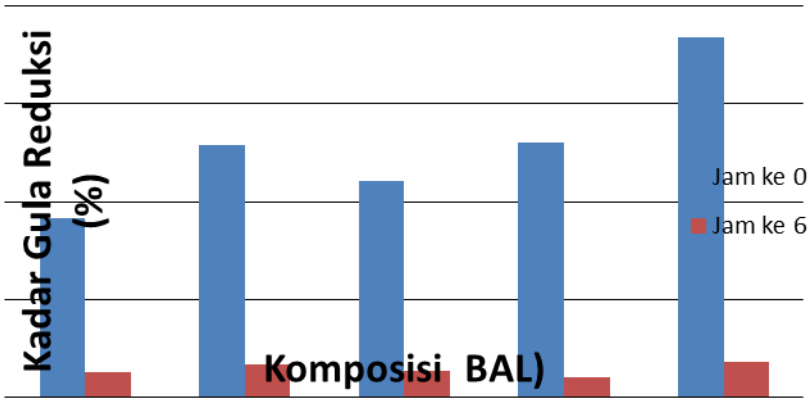
konsentrasi. Pada hari pertama hingga penyimpanan 30 hari kadar asam laktat mengalami peningkatan secara bertahap.

Jumlah Bakteri Asam Laktat dengan berbagai komposisi dan lama penyimpanan mengalami peningkatan seiring dengan lama penyimpanan. Perlakuan S4 (*Lactobacillus bulgaricus: S. thermophilus: L. Acidiphilus: Bifidobacterium* = 1:1:1:1) pada hari ke 30 paling tinggi yaitu 1,0x10^9 sel/mL. Apabila dilihat dari kadar asam laktat yang dihasilkan yaitu 1,6776% maka kestabilan penyimpanan lebih baik dibandingkan dari perlakuan yang lain.



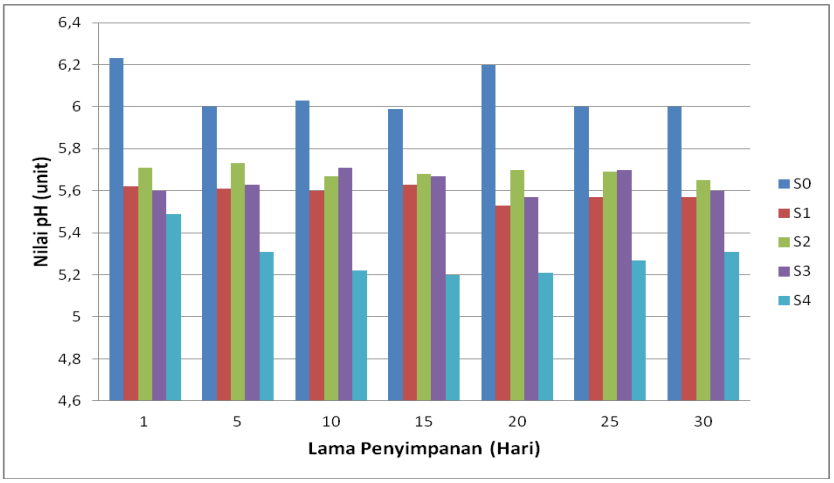
Gambar 2. Histogram Jumlah Sel minuman fungsional selama penyimpanan

Pertumbuhan bakteri asam laktat pada fermentasi yoghurt berkaitan dengan jumlah karbon yang dimanfaatkan untuk pertumbuhannya. Jumlah karbon yang dimanfaatkan oleh BAL dapat diketahui dari gula reduksi yang terbentuk. Gula reduksi merupakan hasil metabolisme karbohidrat yang digunakan untuk aktivitas pertumbuhan dan pembentukkan metabolit sekunder oleh mikroorganisme.



Gambar 3. Histogram Kadar Gula Reduksi minuman fungsional selama penyimpanan

Gambar 3 menunjukkan kadar gula pada waktu inkubasi 0 jam akan mengalami penurunan setelah inkubasi 6 jam. Penurunan kadar gula pada yoghurt menjadi tanda meningkatnya kadar asam laktat. BAL akan mengubah komponen gula menjadi asam laktat yang dapat menyebabkan penurunan pH medium.



Gambar 4. Nilai pH minuman fungsional selama penyimpanan (unit)

Berdasarkan Gambar 4. nilai pH dengan berbagai komposisi BAL pada minuman fungsional selama penyimpanan 30 hari semakin menurun seiring dengan bertambahnya kadar asam laktat. Penurunan pH diakibatkan karena peningkatan kadar asam organik yang diduga sebagai asam laktat dan asam asetat (Khoiriyah *et.al*., 2014).

Hasil uji organoleptik, panelis kurang menyukai secara keseluruhan susu fermentasi dengan menggunakan inokulum *Bifidobacterium.* Hal ini disebabkan penggunaan *Bifidobacterium* sebagai starter menyebabkan produk fermentasi menghasilkan bau seperti kotoran yang tidak disukai oleh panelis. *Bifidobacterium* merupakan bakteri yang dikelompokkan dalam probiotik, mempunyai efek meningkatkan daya tahan tubuh dengan cara mengurangi populasi dan aktivitas bakteri patogen. Namun bakteri ini menghasilkan bau menyengat dan tajam. Untuk mengurangi atau menetralisir bau kurang enak dapat diupayakan dengan mencampur mikroba lain (Kunaepah, 2008).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa:

1. Komposisi BAL dan lama penyimpanan yang berbeda pada yoghurt mampu menghasilkan kadar asam laktat
2. Komposisi BAL pada yoghurt dengan inokulum *L. Bulgaricus, Streptococcus* dan *Bifidobacterium* dengan perbandingan 1:1:1 dengan lama penyimpanan 30 hari menghasilkan kadar asam laktat tertinggi yaitu 2, 5506%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Direktorat Pembinaan Penelitian dan Pengabdian kepada masyarakat, Direktorat Jenderal Pendidikan, Depdikbud atas dana penelitian Riset Unggulan Perguruan Tinggi yang diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

Akmar, 2006. Aktivitas Protease dan Kandungan Asam Laktat pada Yoghurt yang dimodifikasi Bifidobacterium bifidum dan Diinokulasi Pseudomonas fluorescens. Skripsi (dipublikasikan). Fakultas matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian. Bogor.

AOAC, 1995. Official Methods of Analysis of the Association of official Agricultural Chemist.: AOAC Int, Washington.

Ganong, W.F. 1985. Review of Medical Phisiology,9 Ed Meruzen Asean Edition.

Hadioetomo, R.S. 1990. Mikrobiologi Dasar dalam Praktek: Teknik dan Prosedur Dasar Laboratorium. Gramedia, Jakarta.

Khoiriyah, h.,Puji,A., Afghani, J. 2014. Penentuan Waktu Inkubasi Optimum terhadap Aktivitas Bakteriosin *Lactobacillus* sp. RED_4.JKK. Vol (3) 1. Halaman7-12.ISSN 2303-1077

Kunaepah, U. 2008. Pengaruh Lama Fermentasi dan Konsentrasi Glukosa terhadap Aktivitas Antibakteri, Polifenol Total dan Mutu Kimia Kefir Susu Kacang Merah, Semarang: Universitas Diponegoro

Lay, B.H. 1994. Analisis Mikrobiologi di Laboratorium. PT Raja Grafindo Persada, Jakarta

Oxoid,2006. The Oxoid Manual of Culture Media, ingredients, and other Laboratory Services. 9th Edition. Hampshire, Basingtoke

Rastogi, S.C.1977. Essentials of Animals Physiology. Wiley Eastern Limited. New Delhi.

Rostini, I. 2007. Peranan Bakteri Asam Laktat (*Lactobacillus plantarum*) terhadap Masa Simpan Filet Nila Merah.Skripsi.UNPAD, Bandung.

Soekarto, S.T.1985. Penilaian Uji Organoleptik Untuk Industri Pertanian dan Hasil Pertanian. PUSBANG – TEPA IPB, Bogor.

Sudarmadji. S.,B.R. Kammijo dan Sardjono.1989. Mikrobiologi Pangan PAU Pangan dan Gizi. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

Sukarmiati, 2007. Kajian Penggunaan Berbagai Jenis Probiotik Terhadap Profil Darah, Titer ND, dan Kandungan Amonia Feses Ayam Petelur. Tesis. Program Pascasarjana Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto.

Suwidjayana, I.N. dan T.G. Belawa Nyadnya. 2003. Pengaruh Suplementasi Probiotik Starbio dalam Ransum dengan Sumber Serat yang Berbeda Terhadap Karkas Itik Bali. *Majalah Ilmiah Peternakan* Vol 6 No.1 Fakultas Peternakan Universitas Udayana, Denpasar.

SMART PARENTING STYLE UNTUK MENINGKATKAN PERILAKU ASERTIF REMAJA PUBERTAS

Oleh

Endang Triyanto [1)], Atyanti Isworo [2)], Lutfatul Latifah [3)]
[1), 2), 3)] Jurusan Keperawatan Fakultas Ilmu-ilmu Kesehatan,
Universitas Jenderal Soedirman
email: endangtriyanto@yahoo.com

ABSTRAK

Perubahan pubertas dapat menimbulkan kenakalan remaja. Sebanyak 10 remaja yang terlibat kenakalan remaja ternyata semuanya tidak berperilaku asertif. Perilaku asertif berguna agar tidak mudah dipengaruhi oleh orang lain. Pola asuh orang tua dapat mempengaruhi perilaku asertif remaja. Tujuan penelitian untuk mengidentifikasi pengaruh *smart parenting style* terhadap perilaku asertif remaja. Desain penelitian meliputi kuantitatif dan kualitatif. Penelitian dilaksanakan selama bulan April sampai Oktober 2015 di Purwokerto. Jumlah sampel sebanyak 60 siswa yang dipilih secara *purposive sampling*. Kelompok I diberikan perlakuan *smart parenting style* tipe *telling*. Kelompok II diberikan perlakuan tipe *selling*. Tipe *telling* terbukti berpengaruh secara signifikan terhadap peningkatan perilaku asertif remaja. Rerata perilaku asertif remaja kelompok I adalah 49,5 meningkat menjadi 65,1. Terdapat pengaruh tipe *selling* secara signifikan terhadap peningkatan perilaku asertif remaja. Rerata skor perilaku asertif kelompok II adalah 42,8 meningkat menjadi 68,9. Selisih *mean* antara sebelum dan setelah perlakuan *parenting style* tipe *selling*, diperoleh skor 26,1. Orang tua mengalami kesulitan ketika komunikasi dengan anak remajanya dan menasehati untuk menanamkan perilaku. Dalam rangka memotivasi remaja untuk melaksanakan perintah orang tua, sebaiknya diterapkan *reward and punishment*. Perintah orang tua sebaiknya dengan cara diarahkan dan diberi contoh. Komunikasi yang intens dengan anak remaja perlu dilakukan agar tercapai kedekatan orang tua dengan anak.

Keywords: *remaja, keluarga, kenakalan, siswa, asertif.*

ABSTRACT

Changes of puberty can lead to juvenile delinquency. A total of 10 teenagers are involved in juvenile delinquency turns out everything does not behave assertively. Assertive behavior is useful that are not easily influenced by others. Parenting parents can influence adolescent assertive behavior. The aim of research to identify the influence of smart parenting style on adolescent assertive behavior. The study design includes quantitative and qualitative. The research was conducted during April to October 2015 in Purwokerto. The total sample of 60 students were selected by purposive sampling. The first group was given a smart treatment of type telling parenting style. The second group was given the treatment of type selling. Type telling proved a significant influence on the increase in adolescent assertive behavior. The mean teenagers assertive behavior increased in group I was 49.5 to 65.1. There is the influence of the type of selling significantly to increase adolescent assertive behavior. The mean score of the group II is the assertive behavior

increased 42.8 to 68.9. The mean difference between before and after treatment of type-selling parenting style, earned a score of 26.1. Parents have difficulty when communication with his teenage son and advised to inculcate behavior. In order to motivate young people to carry out the orders of parents, reward and punishment should be applied. Commands parents should be directed and given by way of example. Intense communication with teenage children needs to be done in order to achieve the closeness of parents with children.

Keywords : teenagers, family, delinquency, students, assertive

PENDAHULUAN

Pada proses pertumbuhan dan perkembangan manusia, seorang remaja akan mengalami periode pubertas. Selama periode pubertas akan tercapai kematangan organ reproduksi (Santrock, 2013). Hurlock (2010) menyimpulkan bahwa manusia yang mengalami pubertas akan terjadi perubahan fisik yang cepat disertai dengan perubahan kognitif, moral, psikologis, sosial. Berbagai perubahan pubertas sering menyebabkan beragam masalah terutama yang sering terjadi adalah berupa kenakalan remaja. Perubahan pubertas yang sering menimbulkan kenakalan remaja adalah akibat peningkatan emosi yang sangat labil dan *social hunger*. Berdasarkan survey Triyanto (2014) diperoleh lebih dari 70 remaja tercatat sebagai siswa bermasalah akademik dan kenakalan remaja dari tingkat ringan hingga berat. SMK X (Swasta) di Purwokerto melaporkan *drop out* pada tahun 2013 sebanyak 23 siswa yang merupakan angka yang sangat tinggi.

Ditemukan 10 remaja yang berhasil diukur perilaku asertif, seluruhnya memiliki skor di bawah 36 yang berarti belum berperilaku asertif. Hasil studi kualitatif Triyanto (2010), remaja mengungkapkan emosi yang bergejolak, sensitif, dan reaktif. Senada dengan Anjar dan Satiningsih (2013), emosi ini seringkali menjadi penyebab konflik remaja dengan orang tua. Selain emosi yang labil, remaja pubertas menurut studi Erhamwilda (2012) menyebutkan bahwa pubertas sebagai *social hunger* (kehausan sosial) yang ditandai dengan keinginan bergaul secara berlebihan. Apabila temannya baik, maka baik pula pengaruhnya, namun apabila temannya buruk, maka remaja akan bertindak buruk. Leung, Toumbourou dan Hemphill (2011) menyimpulkan bahwa dari hasil survei kebanyakan remaja mengambil keputusan dalam situasi stress dan pelibatan emosi, sehingga tidak sedikit dari mereka yang tidak pernah bisa menolak ajakan teman sebayanya meskipun merugikan remaja. Oleh karena itu, dalam rangka menghindarkan

remaja dari pergaulan yang merugikan dan meningkatkan kemampuan mengendalikan emosi, diperlukan kemampuan remaja untuk berperilaku asertif (Triyanto, Setyani & Wulansari, 2013).

Keluarga sebagai lingkungan utama remaja memegang peranan penting dalam membantu remaja pubertas mencapai perilaku asertif agar dapat terhindar dari pengaruh teman sebaya serta tekanan kelompok yang negatif dan dapat merugikan diri mereka sendiri. Keberadaan dan kedekatan orangtua dibutuhkan ketika remaja mengalami kesulitan dalam pengambilan keputusan yang tepat (Friedman, 2010). Hubungan yang baik dan dekat orangtua penting dalam perkembangan remaja, karena hubungan antara orangtua dan anak ini berfungsi sebagai acuan yang akan dibawa oleh anak terus menerus yang mempengaruhi pembentukan hubungan baru dengan orang lain. Sayangnya, berdasarkan penelitian Triyanto (2010) peran keluarga ini masih rendah. Seringkali orang tua sibuk dengan kerjaan, sehingga waktu dengan anak sangat minimal. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi pengaruh *smart parenting style* terhadap perilaku asertif remaja.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan 2 desain penelitian yaitu kuantitatif dan kualitatif. Desain kualitatif dengan teknik wawancara mendalam menggunakan pedoman wawancara. Sedangkan desain kuantitatif melalui *quasi experimental* dengan pendekatan *one group with pre and post test design*. Penelitian dilaksanakan mulai bulan April sampai dengan Oktober 2015. Sampel penelitian diambil secara *purposive sampling*. Sekolah yang berhasil dipilih adalah SMK X di Purwokerto yang merupakan sekolah swasta. Sampel penelitian yaitu siswa remaja dengan jumlah 60 remaja yang tercatat sebagai siswa yang memiliki masalah kenakalan. Kelompok I dilakukan perlakuan *smart parenting style* tipe *telling* (*directive* tinggi dan *supportive* rendah). Kelompok II diberikan tipe *selling* (*directive* dan *supportive* sama-sama tinggi). Perlakuan berupa *smart parenting style* menggunakan media *booklet* sebagai pedoman keluarga dan CD parenting terapi kognitif dilakukan kepada orang tua responden. Pada tahun I dilakukan 2 tipe *parenting style* yaitu *telling* dan *selling.* Indikator pencapaian penelitian berupa peningkatan perilaku asertif remaja pubertas. Perilaku asertif awal dan akhir dianalisis menggunakan uji *t dependent*. Hasil wawancara mendalam dianalisis menggunakan *content analysis*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Karakteristik Remaja Berdasarkan Jenis Kelamin

Table 1. Karakteristik Remaja Berdasarkan Jenis Kelamin

No	Jenis Kelamin	Frekuensi	Persentase
1	Laki-laki	55	8
2	Perempuan	5	93
	Jumlah	60	100

Sumber data : primer

Berdasarkan jenis kelamin pada Tabel 1, responden dalam penelitian ini didominasi oleh laki-laki sebesar 93% atau 55 siswa. Siswa remaja yang mengalami masalah akademik sebagain besar memang lebih banyak dilakukan oleh siswa laki-laki. Apabila dilihat dari bentuk kenakalan yang dilakukan responden seperti merokok, membolos, berkelahi memang lebih banyak dilakukan oleh laki-laki. Bentuk kenakalan siswa remaja lainnya adalah tidak membayar SPP. Kenakalan ini dilakukan oleh laki-laki dan perempuan. Perempuan lebih pandai menyimpan rahasia, maka pada kelompok responden penelitian ini, kenakalan siswa lebih banyak dilakukan oleh kaum laki-laki. Oleh karena itu, diperlukan studi lanjut secara kualitatif untuk mengungkap bentuk-bentuk masalah akademik yang menjerumus ke kenakalan remaja pada jenis kelamin perempuan.

Penyebab lain yang mengakibatkan laki-laki lebih banyak melakukan kenakalan remaja adalah kenyataan bahwa sebagian besar orang tua memberikan kebebasan diberikan pada laki-laki dibandingkan dengan perempuan, sehingga laki-laki lebih banyak terpapar oleh pengaruh teman yang negatif. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Poutiainen, Levälahti dan Hakulinen (2013) bahwa diperoleh perbedaan tingkat kenakalan remaja ditinjau dari segi jenis kelamin yaitu lebih banyak dilakukan laki-laki. Triyanto (2010) menemukan kenakalan remaja sebanyak 64,4% dilakukan siswa laki-laki dan sisanya adalah siswa perempuan. Oleh karena itu, orang tua memberikan kebebasan namun disertai konsekuensi tanggung jawab.

2. Karakteristik Remaja Berdasarkan Wilayah Tinggal

Table 2. Karakteristik Remaja Berdasarkan Wilayah Tinggal

No	Wilayah Tinnggal	Frekuensi	Persentase
1	Desa	25	42
2	Kota	35	58
	Jumlah	60	100

Sumber data : primer

Pada Tabel 2 terlihat bahwa siswa remaja yang terlibat dalam kenakalan remaja relatif hampir sama yaitu dari perkotaan (58%,) sedangkan dari desa (42%). Purwokerto merupakan kota kecil, sehingga kenakalan yang terjadi hampir sama atau tidak menonjol bedanya. Khusus di kota-kota besar di Indonesia, generasi muda yang orang tuanya disibukan dengan kegiatan bisnis sering mengalami kenakalan remaja, karena bimbingan dan kasih sayang langsung dari orang tuanya sangat kurang. Kondisi orang tua yang lebih mementingkan karier daripada perhatian kepada anaknya akan menyebabkan munculnya perilaku menyimpang terhadap anaknya. Kasus kenakalan remaja yang muncul pada keluarga kaya bukan karena kurangnya kebutuhan materi melainkan karena kurangnya perhatian dan kasih sayang orang tua kepada anaknya (Triyanto & Iskandar, 2011).

Apabila sistem pengawasan lembaga-lembaga sosial masyarakat terhadap pola perilaku anak muda sekarang kurang berjalan dengan baik, akan memunculkan tindakan penyimpangan terhadap nilai dan norma yang berlaku. Misalnya, mudah memberikan toleransi tindakan anak muda yang menyimpang dari hukum atau norma yang berlaku, seperti mabuk-mabukan yang dianggap hal yang wajar, tindakan perkelahian antara anak muda dianggap hal yang biasa saja. Sikap kurang tegas dalam menangani tindakan penyimpangan perilaku ini akan semakin meningkatkan kuantitas dan kualitas tindak penyimpangan di kalangan anak muda (Wahyu, 2010). Hal inilah yang merupakan karakteristik kehidupan di desa dan kota.

Selain itu, kesenjangan ekonomi antara orang kaya dan orang miskin di desa dan di kota akan mudah memunculkan kecemburuan sosial dan bentuk kecemburuan sosial ini bisa mewujudkan tindakan perusakan, pencurian, dan perampokan (Triyanto & Puspita, 2013). Disintegrasi politik (antara lain terjadinya konflik antar partai politik atau terjadinya peperangan antar kelompok dan perang saudara) dapat mempengaruhi jiwa remaja yang kemudian bisa menimbulkan tindakan-tindakan menyimpang. Menurut Weis (2010) perkembangan teknologi di berbagai bidang khususnya dalam teknologi komunikasi dan hiburan yang mempercepat arus budaya asing yang masuk akan banyak mempengaruhi pola tingkah laku anak menjadi kurang baik, lebih-lebih anak tersebut belum siap mental dan akhlaknya atau wawasan agamanya masih rendah sehingga mudah berbuat hal-hal yang menyimpang dari tatanan nilai-nilai dan norma yang berlaku.

3. Perbedaan Skor Perilaku Asertif Remaja pada Perlakuan Tipe *Telling*

Table 3. Perbedaan Skor Perilaku Asertif Remaja pada Perlakuan Tipe *Telling*

Perlakuan	N	Mean	Min-Max	SD	t	CI	p value
Sebelum	30	49,5	41-59	5,1	18,5	95%	0,000
Setelah	30	65,1	58-68	2,5			

Parenting style ialah usaha orangtua untuk mempengaruhi hingga menimbulkan perubahan yang kuat pada anak mereka (Vandoorn, Branje, & Meeus, 2011). Menurut Matejevic, Jovanovic, dan Ilic (2013) *parenting style* terdiri atas dua dimensi, yaitu *directive behavior* dimana orangtua merupakan pemegang kendali atas apa yang harus dilakukan oleh anak mereka, sehingga interaksi hanya terjadi satu arah dari orangtua ke anak. Dimensi kedua yaitu *supportive behavior*, orangtua merupakan pendengar yang baik dan tempat anak berbagi hal yang baru. Disini interaksi terjadi dalam dua arah, yaitu dari anak ke orangtua dan dari orang tua ke anak.

Kombinasi dari kedua dimensi tersebut menghasilkan empat tipe *parenting style* yaitu tipe *telling, selling, participating,* dan *delegating* (Schmidt, 2013). *Telling* merupakan tipe dengan perilaku orangtua yang *directive*-nya tinggi dan *supportive*-nya rendah, sehingga orangtua banyak menggunakan komunikasi satu arah dalam kehidupan sehari-hari dengan anak mereka. Berdasarkan Tabel 3 tertulis bahwa sejumlah 30 responden yang diberikan perlakuan berupa *parenting style* tipe *telling* terhadap perilaku asertif remaja diperoleh p *value* 0,000 yang berarti bahwa terdapat pengaruh yang signifikan pada tingkat kepercayaan 95%. Rerata perilaku asertif sebelum perlakuan adalah 49,5 (standar deviasi 5,1) meningkat menjadi 65,1 (standar deviasi 2,5) setelah perlakuan. Adapun skor perilaku asertif sebelum perlakuan memiliki nilai minimal 41 dan nilai maksimal 59. Skor ini meningkat setelah perlakuan menjadi nilai minimal 58 dan nilai maksimal 68.

Tipe *telling* sangat dipengaruhi oleh tipikal orang tua dan banyak diperankan oleh seorang ayah (Li, Roslan, dan Abdullah, 2013). Tipe ini, orang tua lebih banyak memerintah, namun dukungan untuk melaksanakan perintah tersebut masih rendah. Menurut penelitian Morse (2012) khusus tipe ini cocok diterapkan kepada remaja laki-laki yang kebanyakan "bandel" diberikan nasehat. Pada beberapa remaja adakalanya perlu dilakukan ketegasan dalam memberikan perintah terutama pada remaja laki-laki. Perintah

yang baik akan mudah diikuti oleh siswa remaja. Orang tua dapat memberikan perintah yang disertai konsekuensi dari tindakan yang diambil anaknya. Dalam hal ini sebaiknya diterapkan *reward and punishment*. *Reward* ini dimaksudkan untuk memberikan motivasi kepada anak agar melakukan perintah orang tua.

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Anjar dan Satiningsih (2013) yaitu terdapat hubungan yang signifikan antara *parenting style* dengan perilaku asertif remaja. Remaja yang memiliki asertif rendah biasanya akan berusaha menyembunyikan perilaku negative-nya kepada orang tua yang berarti dia belum memiliki kemampuan asertif tertutama dalam kategori *open hearted* (Hersey dan Blanchard, 2008). Sementara itu, remaja hanya *open hearted* menurut studi Fung dan Young (2010) hanya kepada teman-teman sebayanya. Karakter ini yang paling banyak dilakukan oleh remaja, dimana ia berperilaku baik di rumah, namun perilaku *negative* banyak dilakukan dengan teman-temannya di lingkungan luar rumah. Anak-anak yang suka berbohong cenderung mempunyai kaitan yang erat dengan kenakalan remaja. Suatu kecenderungan umum apabila anak itu mempunyai mental suka dusta atau pembohong, dia akan suka atau sering melakukan tindakan yang menyimpang. Seperti yang diungkapkan oleh orang tua responden yang kini anaknya duduk di bangku kelas 1 SMK, ia dapat laporan dari guru di sekolah bahwa anaknya sering membolos dan ketahuan merokok. Namun ketika di rumah, perilaku anaknya selalu baik dengan tutur kata yang sopan. Kasus tersebut dapat disimpulkan bahwa anak remaja belum memiliki perilaku asertif.

Keadaan yang lebih berbahaya apabila rendahnya perilaku asertif yang didominasi oleh rendahnya *persistent* (Schad, Szwedo, Antonishak, et all, 2008). Kondisi ini remaja akan sangat mudah terjerumus dalam kenakalan remaja akibat pengaruh negatif teman, karena ia tidak mampu menolak ajakan temannya meskipun hal itu adalah kejahatan. Oleh karena itu, dalam rangka menghindarkan remaja dari pergaulan yang merugikan dan meningkatkan kemampuan mengendalikan emosi, diperlukan kemampuan remaja untuk berperilaku asertif (Triyanto,2013). Riset yang dilakukan Calleja (2013) menemukan bahwa perilaku asertif dapat mencegah remaja melakukan kenakalan remaja.

4. Perbedaan Skor Perilaku Asertif Remaja pada Perlakuan Tipe *Selling*

Tipe *selling* merupakan perilaku orangtua yang *directive* dan *supportive*-nya sama-sama tinggi, sehingga selain memberikan perintah kepada anak mereka, orangtua juga berusaha menggunakan komunikasi dua arah pada anak mereka dengan memperbolehkan anak untuk mengajukan pertanyaan serta memberikan dukungan dan dorongan (Filippello, Harrington, & Buzzai, 2013). Berdasarkan hasil penelitian ini yang tertulis pada Tabel 4 diperoleh data terdapat pengaruh yang signifikan antara *parenting style* tipe *selling* terhadap peningkatan perilaku asertif remaja dengan p *value* 0,000. Rerata skor perilaku asertif sebelum perlakuan adalah 42,8 (standar deviasi 5,7) meningkat menjadi 68,9 (standar deviasi 2,5). Nilai minimal skor perilaku asertif sebelum perlakuan adalah 33 dan nilai maksimalnya 54. Sedangkan setelah perlakuan, nilai minimal skor perilaku asertif adalah 61 dan nilai maksimalnya mencapai 72. Angka 72 ini merupakan skor maksimal perilaku asertif.

Table 4. Perbedaan Skor Perilaku Asertif Remaja pada Perlakuan Tipe *Selling*

Perlakuan	N	Mean	Min-Max	SD	T	CI	p value
Sebelum	30	42,8	33-54	5,7	35,2	95%	0,000
Setelah	30	68,9	61-72	2,5			

Jika dihitung selisih *mean* antara sebelum dan setelah perlakuan *parenting style* menggunakan tipe *selling*, maka diperoleh angka 26,1. Peningkatan rerata perilaku asertif remaja ini sebagai pengaruh perlakuan *parenting style* tipe *selling* dari orang tua. Angka tersebut dapat dikategorikan sangat tinggi dan lebih tinggi dibandingkan dengan peningkatan perilaku asertif pada perlakuan tipe *telling* yang hanya mencapai 15. Remaja lebih menyukai dan melaksanakan perintah orang tua dengan diberikan perlakuan tipe *selling.* Tipe *selling* lebih cocok dilakukan pada kelompok remaja yang mudah diberikan nasehat atau perintah. Hal ini menunjukkan bahwa *support* atau dukungan orang tua pada tipe *selling* sangat diperlukan anak remaja dalam melaksanakan perintah orang tua.

Dukungan keluarga yang diharapkan remaja selama menjalani masa pubertas sesuai hasil penelitian Triyanto (2010) yaitu ingin diperhatikan, keinginan agar orang tua dapat berperan sebagai sahabat, memberikan kasih sayang, dipahami, diberitahu dan dicukupi kebutuhannya. Dalam rangka pembentukan perilaku, remaja dalam studi Triyanto dan Iskandar (2011) mengharapkan agar keluarga menggunakan cara diarahkan, dikontrol dan

diberi contoh. Cara diarahkan dan diberi contoh merupakan penerapan pola asuh orang tua yang demokratis. Orangtua sebaiknya tidak menyelesaikan masalah dengan cara sikap seolah sedang menginterogasi atau mendoktrin, karena hal ini akan membuat remaja tersebut semakin takut.

Remaja yang diberi kesempatan untuk mempertangung-jawabkan perbuatan mereka dengan mengarahkan dan member contoh akan merasa bahwa dirinya diberikan kepercayaan oleh orang tuanya. Mereka akan tumbuh menjadi pribadi yang lebih berhati-hati dan mampu bertanggung-jawab. Rasa tanggung jawab ini yang dibutuhkan sebagai dasar pembentukan perilaku positif pada remaja. Senada dengan Hurlock (2010) yang menyatakan bahwa bimbingan orang tua sangat dibutuhkan remaja sebagai acuan remaja dalam berperilaku. Konsistensi orangtua dalam menerapkan disiplin dan menanamkan nilai-nilai kepada remaja akan menjadi panutan bagi remaja untuk dapat mengembangkan perilaku positif. Hal ini juga diperkuat oleh studi Stain (2014) yang menyatakan bahwa perilaku ketidakpatuhan anak remaja disebabkan oleh ketidak konsistenan pola asuh orang tua itu sendiri yang diwujudkan dalam aturan keluarga.

5. Kesulitan Orang Tua Mengasuh Anak Remaja

Hurlock (2010) menyatakan bahwa remaja pubertas memiliki dunia sendiri yang berbeda dengan dunia orang dewasa. Seringkali mereka sulit untuk diarahkan. Kesulitan yang dialami oleh orang tua dalam hal mengasuh anak remaja adalah ketika menasehati untuk menanamkan perilaku seperti petikan wawancara berikut ini :

…….”kulo binging pak menawi anake kulo niku angel dikandani”…
”anak saya kalo suruh belajar…hmmm..ampun…susahnya,…lah malah pergi…”

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Triyanto (2010) yaitu bahwa sebanyak enam remaja mengungkapkan perubahan emosi berupa mudah marah. Remaja yang menjalani masa pubertas masih mempunyai keadaan emosi yang menggejolak. Remaja ini sangat sensitif dan akan sangat mudah tersinggung, apabila tidak cocok dengan harapan. Tantangan bagi keluarga adalah menyikapi perubahan emosional remaja pubertas ini dengan sikap tidak boleh terlalu keras dan juga tidak boleh diacuhkan. Apabila perlakuan keluarga dilakukan secara keras, maka remaja berpotensi memberontak. Disisi lain, apabila perlakuan keluarga yang acuh akan menimbulkan perilaku negatif bagi remaja. Perhatian

orangtua, kasih sayang dan pengertian orangtua dalam menghadapi sikap remaja akan membantu remaja mencapai kematangan emosi yang stabil. Pemikiran yang matang tentang sikap remaja perlu dibangun keluarga sejak awal (Hurlock, 2010). Menurut Schmidt (2013) keluarga harus menciptakan kondisi yang menunjang untuk pembentukan kepribadian remaja agar mengikuti berbagai aturan keluarga. Kondisi tersebut dapat dicapai dengan suri tauladan penanaman nilai positif.

Kesulitan lain yang berhasil digali adalah dalam hal komunikasi orang tua kepada anak. Berikut ini contoh petikan wawancaranya :

> *…..”anake kulo menengan eh pak.. jan mboten nate crita-crita,..menawi ditakoni mboten pas kalih kenyataan…mboten jujurlah kalih kulo niku”….*
> *….”lah…jarang sanget ngobrol..nopo malih gendu-gendu rasa…kadang-kadang paling kalih biyunge niko”…*

Remaja dalam penelitian Triyanto (2010) mengharapkan agar dirinya diberikan hak untuk berpendapat selama komunikasi dengan keluarganya. Remaja ingin agar kedua orang tuanya mau mendengar hal yang disampaikan. Ketika orang tua memberikan hak anak untuk berpendapat, maka remaja merasa sudah dewasa yang diberikan ruang untuk turut serta dalam pengambilan keputusan keluarga. Remaja yang diberikan hak berpendapat akan merasa memiliki sebuah keluarga, sehingga akan melatih anak untuk berfikir secara matang sebelum melakukan sesuatu dan berusaha menjaga hubungan yang baik antara anak dengan orang tua. Pola komunikasi yang diharapkan oleh remaja yaitu cara komunikasi yang baik, diberikan hak untuk berpendapat dan frekuensi komunikasi agar ditingkatkan. Cara komunikasi yang dimaksudkan remaja adalah tidak ada pertengkaran yang berarti bahwa remaja menginginkan orang tua untuk dapat berbicara secara lembut kepada anaknya, bukan dengan membentak-bentak. Dalam rangka mencegah hal-hal negatif yang dapat terjadi akibat sikap menentang remaja, keluarga perlu memberikan pengarahan dengan cara yang lembut. Ketika anak kabur dari rumah, mereka mau kembali apabila orang tua menunjukkan sikap yang lembut. Komunikasi efektif, dua arah dan terbuka antara orang tua dengan anak remaja akan memperdekat jarak keduanya (Grant & Ferrell, 2012).

KESIMPULAN DAN SARAN

Siswa remaja yang mengalami masalah akademik sebagain besar memang lebih banyak dilakukan oleh siswa laki-laki. *Parenting style* tipe *telling* terbukti berpengaruh secara signifikan terhadap peningkatan perilaku asertif remaja. Rerata perilaku asertif remaja hanya 49,5 dan meningkat menjadi 65,1 setelah dilakukan *parenting style* tipe *telling*. Pengaruh *parenting style* tipe *selling* terhadap peningkatan perilaku asertif remaja terbukti signifikan. Rerata skor perilaku asertif sebelum perlakuan adalah 42,8 meningkat menjadi 68,9 setelah perlakuan. Kesulitan yang dialami orang tua dalam hal mengasuh anak remaja adalah ketika menasehati untuk menanamkan perilaku dan pada saat berkomunikasi.

Orang tua dapat memberikan perintah yang disertai penjelasan konsekuensi dari tindakan yang akan diambil anaknya. Dalam rangka memotivasi anak remaja untuk melaksanakan perintah orang tua, sebaiknya diterapkan *reward and punishment*. Sebaiknya pula melalui cara diarahkan dan diberi contoh yang merupakan penerapan pola asuh orang tua yang lebih disenangi remaja untuk melaksanakan perintah. Orang tua perlu menyikapi perubahan emosional remaja pubertas ini dengan sikap tidak boleh terlalu keras dan juga tidak boleh diacuhkan. Komunikasi yang intens dengan anak remaja perlu dilakukan agar tercapai kedekatan orang tua dengan anak remaja. Diperlukan studi lanjut secara kualitatif untuk mengungkap bentuk-bentuk masalah akademik yang menjerumus ke kenakalan remaja pada jenis kelamin perempuan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti menyampaikan terima kasih kepada SMK Kesatrian Purwokerto yang telah bersedia menjadi tempat penelitian. Terima kasih juga peneliti sampaikan kepada siswa-siswa dan para orang tua yang bersedia mengikuti penelitian dari awal sampai dengan selesai. Terlebih lagi peneliti menyampaikan terima kasih setinggi-tingginya kepada Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi melalai Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto yang telah memberikan dana penelitian ini.

REFERENSI

Anjar, D. & Satiningsih. (2013). Hubungan parenting style orang tua dengan perilaku asertif remaja. *Jurnal Psikologi Indoensia 7(2):122-135*

Calleja, N. G. (2013). Integrating research into practice: The Forward-Focused Model of adolescent sexual behavior treatment. *Aggression and Violent Behavior*, *18*(6), 686–694.

Erhamwilda. (2012). Model hipotetik "*peer counseling*" dengan pendekatan reality theraphy untuk siswa SLTA. *Ta'dib*, *15*(2), 110–121.

Filippello, P., Harrington, N., Buzzai, C.,(2013). The Relationship Between Frustration Intolerance, Unhealthy Emotions, and Assertive Behaviour in Italian Students. *Journal of Rational-Emotive & Cognitive-Behavior Therapy*, *32*, 257–278.

Fung & Young. (2010). A Study On The assertiveness and Communication Students at A Private University. *American Journal of Scientific Research 11(1):62-72*

Friedman, M., (2010). *Keperawatan Keluarga : Teori dan Praktik*. Jakarta : EGC.

Grant, M., & Ferrell, B. (2012). Nursing Role Implications for Family Caregiving. *Seminars in Oncology Nursing*, *28*(4), 279–282

Hersey, P., & Blanchard, K.H. (2008). *The Family game : A Situational Approach to Effective Parenting*. Sydney: Addison-Wesley Publishing Company.

Hurlock, E.B., (2010). *Psikologi Perkembangan Suatu Pendekatan Sepanjang Rentang Kehidupan Manusia*. Yogyakarta : Erlangga.

Leung, R. K., Toumbourou, J. W., & Hemphill, S. a. (2011). The effect of peer influence and selection processes on adolescent alcohol use: a systematic review of longitudinal studies. *Health Psychology Review*, 1–32.

Li, S. Y., Roslan, S., & Abdullah, M. C., (2013). Commuter Families: Parental Readiness, Family Environment and Adolescent School Performance. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, *172*, 686–692.

Matejevic, M., Jovanovic, D., & Ilic, M. (2013). Patterns of Family Functioning and Parenting Style of Adolescents with Depressive Reactions. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *185*, 234–239.

Morse, G. (2012). Program Fidelity and Beyond: Multiple Strategies and Criteria for Ensuring Quality of Assertive Community Treatment. *Psychiatric Services*, *63*(8), 743.

Poutiainen, H., Levälahti, E., & Hakulinen, V., (2013). Family characteristics and health behaviour as antecedents of school nurses' concerns about adolescents' health and development: A path model approach. *International Journal of Nursing Studies*, *52*, 920–929.

Santrock, J.,W., (2013). *Perkembangan Remaja*. Jakarta : Erlangga.

Schmidt, S. R. (2013). *Integrating Families into Treatment for Adolescents with Illegal Sexual Behavior. Toolkit for Working with Juvenile Sex Offenders* (pp. 507–532). Elsevier Inc.

Schad, Szwedo, Antonishak, et all (2008). The Broader Context Of Relational Aggression In Adolescent Romantic Relationships: Predictions From Peer Pressure And Links To Psychosocial Functioning. *Journal of Youth and Adolescence, 37 (3), 346-358*

Stain, S. (2014). Adolescent Girls Perspective Of Family Interactions Related To Menarche And Sexual Health. *Qualitative Health Research 14(9) 192-204*.

Triyanto, E. (2010). Pengalaman Remaja Menjalani Masa Pubertas : Studi Fenomenologi. *Jurnal Ners 5(5)*

Triyanto, E. dan Iskandar, A. (2011). *Dukungan Keluarga Yang Diperlukan Remaja Selama Menjalani Masa Pubertas*. Prosiding Seminar Nasional di LPPM Universitas Jenderal Soedirman tanggal 20-22 Nopember 2011.

Triyanto, E., Setyani, R., dan Wulansari, R., (2013). *Optimalisasi Dukungan Keluarga Untuk Meningkatkan Perilaku Adaptif Remaja Pubertas*. Prosiding Seminar Nasional di LPPM Universitas Jenderal Soedirman tanggal 27-29 Nopember 2013.

Triyanto, E., dan Puspita, D., (2013). Pengembangan Pusat Konseling Mahasiswa Unsoed Melalui Pendidikan dan Pelatihan Mahasiswa Sebagai *Peer Counselor*. *Jurnal Keperawatan Soedirman 8 (2):100-113*

Vandoorn, M., Branje, S., & Meeus, W., (2011). Developmental Changes in Conflict Resolution Styles in Parent-Adolescent Relationships: A Four-Wave Longitudinal Study. *Journal of Youth and Adolescence*, *40*, 97–107.

Wahyu, P., (2010). Pengalaman Perempuan PSK di Baturaden Purwokerto. *Jurnal Ners 3(3)*

Weis, M., (2010). Risk and Protective Factors Affecting Adolescent Reproductive Health in Developing Countries. *Journal of Adolescent Health 27(9):276-280*

PENERAPAN TEKNOLOGI PEMBUATAN *VIRGIN COCONUT OIL* (VCO) UNTUK KELOMPOK TANI NGUDI MRATANI DESA PIASAN KULON KECAMATAN SOMAGEDE KABUPATEN BANYUMAS

Oleh

Ervina Mela
Condro Wibowo
Riana Listanti.

Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Jenderal Soedirman
Jl. Dr. Soeparno Karangwangkal - Purwokerto
ervinameladewi@yahoo.co.id

ABSTRAK

Virgin coconut oil (VCO) merupakan produk yang potensial untuk dikembangkan oleh Kelompok Tani Ngudi Mratani. Namun, petani masih menghadapi berbagai kendala dalam hal produksi yaitu tingkat kegagalan produksi VCO yang masih cukup tinggi akibat sanitasi dan higienitas yang kurang. Kendala lain yaitu proses produksinya yang relatif rumit dan lama. Tujuan dari pengabdian ini adalah memberikan pengetahuan mengenai sanitasi dan higinitas pada proses pembuatan VCO dan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan pembuatan VCO pada kelompok Tani Ngudi Mratani. Metode yang dilakukan berupa ceramah, diskusi dan praktik sanitasi dan higinitas pada proses pembuatan VCO dan penerapan metode fermentasi, fisik, dan perbaikan metode pancingan yang sudah dilakukan selama ini. Hasil kuesioner menunjukkan telah terjadi peningkatan pengetahuan mitra dalam hal sanitasi dan higienitas serta proses produksi VCO sebesar 22%. Penerapan teknologi pada kegiatan ini telah meningkatkan hasil produksi VCO sebesar 75% dan mereduksi waktu proses dari 7 hari menjadi 2 hari.

Kata kunci: *fermentasi, fisik, pancingan, sanitasi, virgin coconut oil*

PENDAHULUAN

Kelompok Tani Ngudi Mratani yang merupakan mitra pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PKM) ini, didirikan di Desa Piasan Kulon Kecamatan Somagede, Kabupaten Banyumas. Kelompok tani ini berdiri sejak tahun 2011. Tujuan awal pendiriannya adalah untuk meningkatkan pengetahuan dan taraf hidup anggota dan masyarakat desa pada umumnya. Kelompok tani yang beranggotakan 20 orang terdiri dari 15 pria dan 5 wanita ini telah mampu menghasilkan berbagai produk. Produk tersebut

antara lain beras organik, pupuk organik, hewan ternak kelinci, serbuk rempah, dan *virgin coconut oil*. *Virgin coconut oil* merupakan produk yang potensial untuk dikembangkan di desa ini. Kelompok tani telah mengupayakan memproduksi VCO dengan metode sederhana pada skala produksi yang tergolong rendah yaitu 2,5 L per bulan. Selain itu, petani juga masih menghadapi beberapa kendala pada proses produksinya.

Kendala tersebut yaitu tingkat kegagalan produksi VCO yang masih cukup tinggi yaitu 2 kali kegagalan dari 5 kali produksi, akibat teknologi tradisional yang mereka terapkan. Kegagalan yang terjadi yakni tidak terbentuknya minyak di akhir proses produksi VCO dengan menggunakan metode pancingan. Pada metode pancingan dilakukan penambahan VCO murni untuk memancing keluarnya VCO dari santan yang telah diolah. Ketidaktahuan mitra dalam penentuan takaran VCO murni yang tepat dapat menjadi sebab kegagalan proses produksi dengan metode ini. Kegagalan ini dapat pula disebabkan karena proses produksi yang dilakukan masih belum menerapkan prinsip-prinsip sanitasi dan higienitas. Sanitasi dan higinitas pada manusia (pekerja), bahan, maupun alat berperan penting pada proses pembuatan VCO dari santan kelapa yang sangat rawan mengalami kerusakan akibat mikroba.

Kendala lain yang dihadapi adalah proses pembuatan VCO yang masih sangat tradisional. Mitra dalam membuat VCO, melakukan ”pemanenan” minyak secara bertahap sedikit demi sedikit dengan cara menyendoki setiap dua sampai tiga jam sekali selama 2 x 24 jam. Tentu saja proses ini sangat tidak praktis karena banyak menyita waktu dan energi.

Berdasarkan hasil analisis kondisi dapat dirumuskan beberapa permasalahan dalam pengembangan usaha VCO di Kelompok Tani Ngudi Mratani. Permasalahan tersebut yaitu: 1) belum optimalnya proses produksi VCO yang dilakukan. (2) kurangnya pengetahuan dan keterampilan mitra tentang metode pembuatan VCO yang lebih efektif dan efisien, sederhana serta mudah diterapkan (3) kurangnya pengetahuan mitra mengenai sanitasi dan higinitas pada proses pembuatan VCO. Oleh karena itu, kegiatan PKM berupa penerapan teknologi pembuatan VCO tepat diimplementasikan sebagai upaya untuk mengatasi kendala-kendala tersebut.

Tujuan dari kegiatan PKM ini adalah meningkatkan pengetahuan dan keterampilan pembuatan VCO pada kelompok Tani Ngudi Mratani dengan cara memperkenalkan metode fermentasi, fisik/sentrifugasi dan memperbaiki metode pancingan yang telah

dilakukan, serta memberikan pengetahuan mengenai sanitasi dan higinitas pada proses pembuatan VCO.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Kegiatan

Program PKM Penerapan IPTEKS ini dilaksanakan pada Juli – Oktober 2015 di Desa Piasan Kulon Kecamatan Somagede Kabupaten Banyumas melibatkan 20 anggota kelompok tani Ngudi Mratani.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan yaitu kelapa, enzim papain, laru tempe, VCO, dan alkohol. Adapun alat yang digunakan adalah pemarut kelapa, pisau, saringan, blender, dan kertas saring.

Metode

Metode yang dilakukan berupa ceramah, diskusi dan praktik pembuatan VCO dengan metode fermentasi, fisik/sentrifugasi, dan perbaikan metode pancingan yang sudah dilakukan selama ini beserta sanitasi dan higinitas proses produksi VCO. Kegiatan diawali dengan persiapan yang berupa perijinan dan koordinasi dengan kelompok tani. Koordinasi dimaksudkan untuk mempersiapkan alat, bahan, dan pembagian tugas dari masing-masing anggota kelompok tani pada saat kegiatan berlangsung.

Kegiatan transfer teknologi dimulai dengan pendampingan pada saat persiapan alat dan bahan, pengisian kuesioner pre test oleh mitra dilanjutkan dengan penjelasan teori dan tanya jawab dan praktik pembuatan VCO. Metode yang diterapkan yaitu pancingan, sentrifugasi, penambahan enzim, dan fisik dengan cara diblender. Mitra juga diberi kesempatan untuk mempraktikan langsung semua metode yang telah dijelaskan tersebut.

Praktik pembuatan VCO

1. Persiapan bahan baku

Bahan baku yang digunakan yaitu daging kelapa, laru tempe, enzim papain dan VCO. Pada tahap ini mitra juga didampingi untuk menangani peralatan dan bahan baku secara higienis. Caranya dengan mencuci bersih peralatan yang akan digunakan, dan menggunakan air matang bersuhu 70^{o} C untuk membuat santan

2. Pembuatan VCO

a Daging buah kelapa yang sudah dibuang tempurungnya kemudian diparut.

b Santannya diambil kemudian ditambah air panas (70^{o}C) dengan perbandingan 1:1, diperas dan disaring.

c Santan dimasukkan di dalam toples besar, setelah itu didiamkan selama 1 jam, sampai terpisah menjadi dua bagian (krim dan skim).

d Lapisan krim kemudian dibagi merata ke dalam 3 wadah, masing-masing lalu diblender selama 1 menit.

e Krim pada wadah pertama ditambahkan enzim papain 3%.

f Krim pada wadah kedua ditambahhkan laru tempe 3%.

g Krim pada wadah ketiga ditambahkan VCO 3%.

h Semua wadah ditutup dengan tutup toples agar krim tidak terkena debu atau dimasuki oleh hewan.

i Selanjutnya dilakukan pemeraman selama 30 jam (2 hari).

j Setelah terbentuk minyak dan galendonya, maka minyak dipisahkan dari galendo dengan kertas saring.

Skema pembuatan VCO dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 7 Skema Prosedur Pembuatan VCO

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil Kuesioner Pre test dan Post test

Berdasarkan hasil kuesioner yang diisi oleh 20 orang anggota kelompok tani, diketahui bahwa telah terjadi peningkatan pengetahuan mitra dalam hal metode, sanitasi dan higienitas proses produksi VCO. Hal ini dapat dilihat dari rerata nilai kuesioner sebelum kegiatan sebesar 65% dan setelah kegiatan naik menjadi 87% atau terdapat peningkatan pengetahuan sebesar 22%.

Hasil Produksi VCO

Virgin Coconut Oil (VCO) yang didapatkan berwarna bening dan berbau harum khas VCO. Proses produksi yang dilakukan dengan penerapan beberapa metode (fermentasi, fisik, dan pancingan) pada kegiatan PKM ini terbukti lebih cepat dengan jumlah rendemen yang lebih banyak. Hanya dalam waktu 2 hari VCO telah terbentuk dan siap panen, jauh lebih cepat dari proses yang biasa dilakukan mitra yang memakan waktu 1 minggu. Proses produksi dengan penerapan teknologi ini ternyata sangat praktis dan menghemat tenaga. Pemanenan VCO yang biasanya harus disendoki setiap jam selama sampai 7 hari, setelah penerapan teknologi ini dapat diselesaikan hanya dalam beberapa jam saja dan tidak perlu lagi disendoki sedikit-sedikit karena minyak yang terbentuk sekaligus banyak sehingga dapat digunakan centong yang besar.

VCO yang dihasilkan dari kegiatan PKM melalui penerapan berbagai metode ini pun hasilnya lebih banyak dibandingkan dengan hasil yang diperoleh mitra dari metode pancingan yang biasa dilakukan. Biasanya dari 100 butir kelapa dengan berat rata-rata 400 gram, hanya mampu dihasilkan 3,75 L VCO (6 botol isi 625 ml), dengan adanya PKM terjadi peningkatan menjadi 5 L (8 botol isi 625 ml) atau dari 20 butir kelapa dapat dihasilkan 1 liter VCO. Penerapan teknologi yang dilakukan telah meningkatkan hasil produksi VCO sebesar 75%. Proses penambahan laru tempe menghasilkan rendemen VCO yang lebih banyak dibandingkan metode lainnya pada jumlah santan yang sama. Sampai dengan Bulan Agustus 2015, mitra telah mampu menjual sebanyak 2 botol masing-masing seharga Rp 125.000,00. Hasil yang diperoleh mendapat apreasiasi dari pembeli tetap VCO

mitra selama ini, karena dinilai VCO yang dihasilkan lebih bening dari yang pernah diproduksi sebelumnya.

Pembahasan

Teknologi pembuatan VCO dilakukan dengan metode modifikasi fisik, fermentasi/enzimatis, dan perbaikan metode pancingan yang sudah dilakukan mitra selama ini. Metode pertama yang diterapkan yaitu metode fisik dengan menggunakan blender baru kemudian diberikan perlakuan penambahan enzim, dan VCO. Penggunaan blender pada prinsipnya adalah untuk mengganggu kestabilan tegangan permukaan dari emulsi krim santan, sehingga protein sebagai emulgator dapat terpecahkan dan minyak yang dihasilkan lebih banyak.

Setelah diblender, santan diolah dengan metode fermentasi dengan penambahkan laru tempe dan enzim papain dan metode pancingan dengan menggunakan VCO. Pada metode fermentasi, bahan yang ditambahkan adalah laru tempe. Laru (inokulum) tempe merupakan kumpulan spora kapang atau jamur yang dapat membentuk benangbenang halus. Laru tempe paling sedikit mengandung tiga spesies kapang yaitu kapang *Rhizopus oligosporus*, *Rhizopus oryzae*, dan *Rhyzopus stolonifer*. Mikroba ini mempunyai kemampuan menghasilkan enzim protease dan lipase yang dapat menghidrolisis minyak dengan didukung oleh kadar air yang tinggi. Selama fermentasi *Rhizopus oligosporus* mensintesa lebih banyak enzim proteolitik, sedangkan *Rhizopus oryzae* lebih banyak mensintesa enzim amilolitik (Sarwono 2000).

Enzim proteolitik (termasuk enzim papain yang sengaja ditambahkan pada metode fermentasi ini) dan amilolitik dapat memecah ikatan protein dengan minyak pada emulsi santan (Rusmanto 2004). Enzim amilolitik akan memecah karbohidrat sehingga menghasilkan asam. Adanya asam akan menurunkan pH santan sampai mencapai titik isoelektrik protein sehingga protein akan terkoagulasi. Kemudian enzim proteolitik akan memecah protein terkoagulasi, akhirnya mudah dipisahkan dari minyak. Kelebihan proses ekstraksi secara fermentasi dibandingkan cara lain yaitu dalam hal kemudahan prosesnya sehingga VCO dapat diproduksi secara praktis, hemat bahan bakar, residu galendo lebih sedikit, tingkat ketengikan rendah dengan daya simpan lebih lama, aroma harum, dan bebas senyawa penginduksi kolesterol (Setiaji dan Prayugo 2006).

Metode lainnya yang dilakukan yaitu metode pancingan dengan menggunakan VCO. Pada metode ini, krim yang sudah diblender, dicampur dengan minyak pancingan sebesar 3%. Minyak pancingan adalah minyak kelapa murni hasil fermentasi. Campuran antara krim dengan enzim dan minyak pancingan tersebut diaduk hingga rata dan didiamkan selama 24-30 jam. Setelah didiamkan, campuran ini agar membentuk tiga lapisan (Tjatoer 2007).

Pembuatan VCO dengan metode pancingan yang dilakukan oleh mitra selama ini, ternyata belum memperhatikan konsentrasi VCO dengan tepat. Mitra hanya memberikan sesendok VCO saja untuk berapapun jumlah santannya. Kurang tepatnya jumlah VCO pancingan yang diberikan berpengaruh kepada lama dan jumlah minyak yang dihasilkan. Hal ini berkaitan dengan prinsip pembentukan minyak (VCO) yaitu pengubahan emulsi minyak-air menjadi minyak-minyak. Minyak umpan akan menarik minyak pada krim yang masih berikatan dengan protein dan air (Ketaren 2005).

Setelah krim santan didiamkan 30 jam maka terbentuk tiga lapisan yaitu: minyak, galendo (protein) dan air. Pemisahan antara air dan minyak terjadi karena karena adanya perbedaan berat jenis. Minyak dengan berat jenis yang lebih ringan akan terkumpul di bagian atas, galendo (protein) di tengah sedangkan air dengan berat jenis yang lebih berat di bagian bawah (Ketaren 2005). Penerapan metode fisik pada pembuatan VCO dengan penggunaan blender ini membuat minyak terbentuk secara serempak dan cepat berbeda dengan proses produksi yang dilakukan oleh mitra yang memerlukan waktu yang lama dan sedikit-sedikit.

Hal yang masih perlu diperbaiki dalam proses produksi VCO pada Kelompok Tani Ngudi Mratani yaitu proses penyaringan dan pengemasan produk. Selama kegiatan PKM berlangsung proses penyaringan memang belum mendapatkan perhatian karena fokus kegiatan baru kepada sanitasi alat dan bahan, efisiensi proses (cara pemanenan) yang selama ini sangat tidak praktis dan peningkatan rendemen VCO.

KESIMPULAN

1. Penerapan teknologi yang dilakukan telah meningkatkan hasil produksi VCO sebesar 75% dan mempercepat proses pemanenan VCO dari 7 hari menjadi 2 hari.
2. Telah terjadi peningkatan pengetahuan mitra dalam hal sanitasi dan proses produksi VCO sebesar 22%.

DAFTAR PUSTAKA

Allorerung, Z M, B P. 2008. Peluang Kelapa Untuk Pengembangan Produk Kesehatan. *Jurnal Pengembangan Inovasi Pertanian.* 1(4):298-315.

Bawalan D. 2011. *Processing Manual for Virgin Coconut Oil, Its Products and by-Products for Pacific Island Countries and Territories.* Fiji: Secretariat of the Pacific Community.

DebMandal M, Mandal S. 2011. Coconut (Cocos Nucifera L.: Arecaceae): In Health Promotion and Disease Prevention. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine* 241-247.

Desbois AP, Smith VJ. 2010. Antibacterial Free Fatty Acids: Activities, Mechanisms of Action and Biotechnological Potential *Appl Microbiol Biotechnol.* 85:1629–1642.

Ketaren. 2005. *Minyak Dan Lemak Pangan.* Jakarta: Universitas Indonesia.

Marina YB, Che MS, Nazimah AH, Amin I. 2009. Chemical Properties of Virgin Coconut Oil. *J. Am Oil Chem Soc.* 86:301–307.

Rusmanto. 2004. *Analisis Kualitatif Dan Kuantitatif Minyak Kelapa Hasil Ekstraksi Secara Fermentasi* [Thesis], Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Sarwono. 2000. *Membuat Tempe Dan Oncom.* Jakarta: Penebar Swadaya.

Setiaji B, Prayugo S. 2006. *Membuat Vco Berkualitas Tinggi.* Jakarta: Penebar Swadaya.
Tarigans DD. 2005. Coconut Farm Diversification as Attempt to Increase Farmers Income. *Perspektif.* 4(2):71-78.

Tjatoer W. 2007. Kajian Lama Pengadukan Dan Waktu Pendiaman Pada Pengolahan Minyak Kelapa Murni Dengan Metode Pancingan. *Prosiding Seminar Nasional Fundamental dan aplikasi Teknik Kimia*, 2007 Surabaya. Surabaya: ITS.

Analisis biaya jumlah Hospitalisasi Terapi Kombinasi diuretik dengan ACE-*inhibitor* terhadap terapi diuretik tanpa ACE-*inhibitor* pada pasien gagal jantung

Oleh

Fajar Wahyu Pribadi[1]
[1]Bagian Farmakologi, Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto
fajarwahyupribadi@yahoo.com

ABSTRAK

Gagal jantung menjadi problem kesehatan utama karena tingginya morbiditas dan mortalitas. Pemberian terapi kombinasi diuretik dengan ACE-*Inhibitor* dibandingkan terapi diuretik tanpa ACE-*Inhibitor* akan mempengaruhi biaya dan jumlah hospitalisasi pasien gagal jantung, sehingga dapat dimanfaatkan untuk studi farmakoekonomi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui analisis biaya jumlah hospitalisasi terapi kombinasi diuretik dengan ACE-*Inhibitor* terhadap terapi diuretik tanpa ACE-*Inhibitor* pada pasien gagal jantung. Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan rancangan penelitian *cohort retrospective*. Peneliti membandingkan analisis biaya jumlah hospitalisasi antara kelompok terapi kombinasi diuretik dengan ACE-*Inhibitor* dengan kelompok terapi diuretik tanpa ACE-*Inhibitor*. Data diambil dengan *total sampling* dari *claimed prescribing database* gagal jantung peserta asuransi kesehatan PT. ASKES Persero antara 1 Januari 2010 sampai 31 Desember 2011. Dari 377 pasien populasi penelitian, 64 pasien mendapatkan terapi kombinasi diuretik dengan ACE-*Inhibitor* dan 60 pasien mendapatkan terapi diuretik tanpa ACE-*Inhibitor*. Hasil analisis menunjukkan bahwa total biaya Rp. 4.960.720 dan Rp. 5.143.060; rata-rata hospitalisasi dalam setahun 1,83 kali dan 2,35 kali; ICER jumlah hospitalisasi Rp. 702.730/*hospital averted*. Penelitian ini menunjukkan bahwa terapi kombinasi diuretik dengan ACE *inhibitor* lebih *cost-effective*. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk menilai total biaya dan *Effectiveness* terapi rata-rata hari rawat inap dan rata-rata hari tiap hospitalisasi dengan jumlah subyek yang lebih banyak dan jangka waktu yang lebih lama.

Kata kunci: *diuretik, ACE-Inhibitor, gagal jantung, hospitalisasi.*

ABSTRACT

Heart failure becomed a major health problem because of the high morbidity and mortality. Diuretic combination therapy with ACE-*Inhibitor*s compared to diuretic therapy without ACE-*Inhibitor*s will affect the costs and hospitalization for heart failure patients, so it can be used to study Pharmacoeconomics. The objective of this study was to determine the cost analysis hospitalization diuretic combination therapy with ACE-*Inhibitor*s to diuretic therapy without ACE-*Inhibitor*s in heart failure patients. This study is analytic observational retrospective cohort study design. Researchers compared the cost analysis between groups diuretic combination therapy with an ACE-*Inhibitor*s with diuretic therapy

group without ACE-*Inhibitor*s. Data taken with a total sampling of heart failure databases claimed prescribing health insurance PT. ASKES Persero between January 1, 2010 until December 31, 2011. Of the 377 patients of the study population, 64 patients received combination therapy with ACE-*Inhibitor*s and diuretics 60 patients received diuretic therapy without ACE-*Inhibitor*s. The analysis showed that the total cost. 4.96072 million and 5.14306 million; average hospitalization in the year was 1.83 times and 2.35 times; ICER number of hospitalization Rp. 702.730/hospital averted. This study showed that the diuretic combination therapy with an ACE-*Inhibitor*s is more cost-effective. The research is needed to assess the total costs and Effectiveness of therapy average total inpatient days a year and average days per hospitalization with a number of subjects that more and longer periods.

Keywords: *diuretics, ACE-Inhibitors, heart failure, hospitalization*

PENDAHULUAN

Gagal jantung sampai saat ini masih menjadi problem kesehatan utama karena tingginya morbiditas dan mortalitas (Maggioni, 2005). Dalam setahun angka mortalitas pada gagal jantung sedang adalah sekitar 26% dan meningkat sekitar 40% pada gagal jantung berat (Göhler *et al.*, 2008). Meskipun dengan terapi medis yang optimal, angka mortalitas tetap tinggi. Di Amerika angka mortalitas dalam setahun dari gagal jantung adalah sebesar 282.754 orang. Angka *hospital discharge* dari gagal jantung meningkat dari 877.000 di tahun 1996 menjadi sebesar 1.106.000 orang di tahun 2006 (NCHS, 2006).
Prognosis dari gagal jantung kurang baik yaitu diperkirakan angka survival 50% dan 10% pada jangka waktu 5 dan 10 tahun. Gagal jantung juga menempati sekitar 30-35 % dari total hospitalisasi (Roger, 2010). *Case fatality rates* setelah hospitalisasi dari gagal jantung dalam 30 hari adalah 10,4%; sedangkan dalam 1 tahun adalah 22% dan dalam 5 tahun adalah 42,3% (Loehr, 2008).

Di Indonesia, penderita gagal jantung yang menjalani rawat inap adalah sebesar 13.396 kasus. Sedangkan untuk yang menjalani rawat jalan sebesar 16.431 kasus. Selain itu gagal jantung memunculkan angka *case fatality rate* sebesar 13,42% (Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, 2007).

Biaya yang dikeluarkan untuk manajemen gagal jantung cukup tinggi yaitu sebesar 5,9 % dari total anggaran kesehatan di Amerika (Riley, 2007). *National Heart, Lung, and Blood Institute* (NHLBI) memperkirakan total biaya dari gagal jantung pada tahun 2010 di Amerika adalah sebesar 39,2 juta dollar dengan *direct cost* sebesar 35,1 juta dollar. Di

negara berkembang, gagal jantung mengkonsumsi antara 1-2% dari total anggaran kesehatan dan dua per tiganya adalah biaya hospitalisasi (McMurray, 1996).

Terapi standar yang diberikan untuk gagal jantung berat adalah *loop diuretik*, ACE *inhibitor*, digoksin, *β blocker* atau kombinasinya. Pada dua RCT (CONSENSUS dan SOLVD-*Treatment)* pada 2.800 pasien dengan diagnosis gagal jantung ringan ke berat yang diberi enalapril dan plasebo menunjukkan hasil bahwa terapi dengan ACE *inhibitor* menurunkan risiko kematian (RRR = *Relative Risk Reduction*) sebesar 27% pada CONSENSUS dan 16% pada SOLVD-*Treatment*. Selain itu pada SOLVD-*Treatment* juga menunjukkan RRR sebesar 26% pada *hospital admission* untuk memburuknya gagal jantung. Keuntungan ini muncul jika digabungkan dengan terapi konvensional (NICE, 2010).

Incremental cost-effectiveness terapi ACE-*Inhibitor* pada AIRE dan HOPE menunjukkan perkiraan sebesar $2,800/YOLS (*Year of Life Saved*) dan $15,000/YOLS, sedangkan perkiraan terapi seumur hidup sebesar $5,000/YOLS dan 8,500/YOLS. Penelitian yang dilakukan oleh Pitt *et al.* (1999) pada RALES mendapatkan bahwa diuretik menurunkan hospitalisasi gagal jantung sebanyak 250 (663 versus 413, plasebo versus diuretik). Kemudian penelitian Spannheimer *et al* (1998) mendapatkan total *cost* torasemide dan furosemide adalah DEM 1,502 dan DEM 1,863. Sedangkan *cost effectiveness* (*annual cost per patient with improved NYHA class*) adalah DEM 3,954 dan DEM 7,605. Kesemua penelitian tersebut masih membandingkan antara masing-masing obat dengan plasebo. Sedangkan penelitian Spannheimer *et al.* (1998) masih membandingkan antar diuretik. Oleh karena itu, Penelitian ini berusaha untuk mendapatkan informasi mengenai analisis biaya jumlah hospitalisasi terapi kombinasi diuretik dengan ACE-*Inhibitor* terhadap terapi diuretik tanpa ACE-*Inhibitor* pada pasien gagal jantung peserta ASKES sehingga hasil penelitian ini nantinya dapat digunakan sebagai dasar untuk studi farmakoekonomi lain.

METODE PENELITIAN

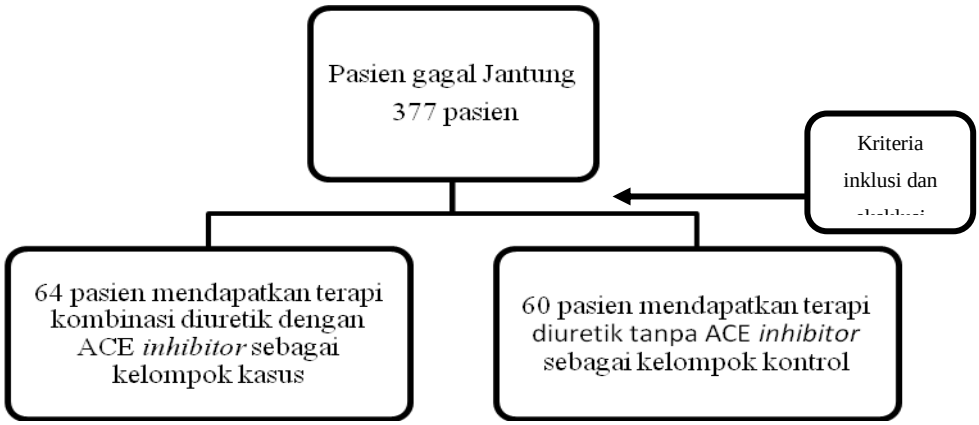
Penelitian ini adalah penelitian observasional dengan rancangan penelitian *cohort retrospective study* dengan menggunakan *claimed prescribing database* peserta asuransi kesehatan dari PT. ASKES Persero. Data yang digunakan adalah data pasien selama 1 tahun yaitu antara bulan Januari 2010 sampai dengan bulan Desember 2011 yang

kemudian diikuti selama 1 tahun**.** Adapun perspektif yang digunakan adalah perspektif dari *payers* dalam hal ini adalah pihak PT. ASKES Persero. Kriteria inklusi untuk kelompok kasus adalah pasien peserta ASKES dengan diagnosis gagal jantung dan berumur di atas 18 tahun, merupakan pasien menjalani terapi kombinasi diuretik dengan ACE-*Inhibitor* dan terapi diuretik tanpa ACE-*Inhibitor*, memiliki data tentang pasien berupa: data pasien (nomer ID ASKES, tanggal lahir, dan jenis kelamin), data mengenai peresepan (tanggal resep, nama dagang obat, dosis obat, frekuensi pemberian, jumlah obat yang diberikan dan biaya obat), data diagnosis penyakit dan jumlah hospitalisasi. Kriteria eksklusi antara lain dalam kondisi hamil, terdapat diagnosis keganasan. Hasil penelitian ini dianalisis dengan menggunakan *software* pengolah data dan disajikan dalam bentuk tabel dan narasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik subyek

Berdasarkan data *claimed prescribing* gagal jantung, terdapat 377 pasien gagal jantung. Subyek penelitian setelah dilakukan seleksi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi, dialokasikan menjadi 2 kelompok, yaitu pertama kelompok kasus (n=64) yang mendapatkan terapi kombinasi diuretik dengan ACE-*Inhibitor*. Kedua adalah kelompok kontrol (n= 60) yang mendapatkan terapi diuretik tanpa ACE-*Inhibitor*. Proses seleksi dari penelitian ditunjukkan pada gambar 1



Gambar 8. Bagan proses seleksi data penelitian

Karakteristik subyek pada masing-masing kelompok dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Karakteristik Subyek Penelitian

Karakteristik	Total N=124	Jumlah (%)		*p-value*
		Diuretik dan ACE Inhibitor (n=64) n (%)	Diuretik tanpa ACE *Inhibitor* (n=60) n (%)	
Jenis Kelamin				
Perempuan	48 (38,7)	28 (43,8)	30 (33,2)	0,234
Laki-laki	76 (61,3)	36 (56,2)	40 (46,8)	
Umur				
< 45 tahun	4 (3,2)	2 (3,1)	2 (66,1)	0,668
45-64 tahun	63 (50,8)	35 (54,7)	28 (46,7)	
> 64 tahun	57 (46,0)	27 (42,2)	30 (50,0)	
Klas Kamar				
Kelas I	75 (60,5)	40 (62,5)	35 (58,3)	0,092
Kelas II	45 (36,3)	20 (31,3)	25 (71,7)	
ICU	4 (3,2)	4 (6,3)	0 (0)	
Comorbid				
Tidak	97 (78,2)	51 (79,7)	46 (76,7)	0,684
Ya	27 (21,8)	13 (20,3)	14 (23,3)	

Sumber : Data sekuder yang diolah, 2015

Dari hasil uji normalitas dengan Uji Shapiro-Wilk pada variabel tergantung, diketahui bahwa semua data ternyata tidak berdistribusi normal karena semua nilai p (sig) < 0,05, sehingga hasil penelitian ini tidak dapat digeneralisasi dan hanya dapat disimpulkan untuk subyek penelitian saja. Kemudian analisis dilanjutkan dengan uji Mann-Whitney. Hasil uji normalitas selengkapnya dapat dilihat pada tabel 2 berikut :

Tabel 2 Uji Normalitas

No.	Variabel	Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	sig
1	Biaya Hospitalisasi	0,794	124	0,000
2	Biaya Pelayanan & Laboratorium	0,690	124	0,000
3	Biaya Obat	0,643	124	0,000
4	Total Biaya	0,850	124	0,000
5	CER/Jumlah Hospitalisasi	0,737	124	0,000

Sumber : Data sekunder yang diolah, 2015

Effectiveness Hospitalisasi

Berdasarkan tabel 3 dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan jumlah hospitalisasi dalam setahun dilihat dari jumlah hospitalisasi (p = 0,000)

Tabel 3. Jumlah hospitalisasi antara Kelompok Diuretik dan ACE-*Inhibitor* dengan Diuretik tanpa ACE-*Inhibitor*

Hospitalisasi	Mean (±SD)		*p*
	Diuretik dan ACE Inhibitor (n=64)	Diuretik tanpa ACE *Inhibitor* (n=60)	
Jumlah Hospitalisasi	1,83 (1,09)	2,35 (0,88)	0,000

Sumber : Data sekunder yang diolah, 2015

Biaya

Berdasarkan tabel 4 dapat diketahui bahwa biaya hospitalisasi dan biaya obat yang dikeluarkan dalam setahun penderita gagal jantung antara yang menggunakan obat Diuretik dan ACE-*Inhibitor* dengan Diuretik tanpa ACE-*Inhibitor* menunjukkan adanya perbedaan (p = 0,001) pada biaya hospitalisasi dan (p = 0,000) pada biaya obat. Sedangkan biaya pelayanan dan laboratorium (p = 0,836) dan Total biaya (p = 0,620) yang dikeluarkan dalam setahun penderita gagal jantung antara yang menggunakan obat *Diuretik dan* ACE-*Inhibitor dengan* Diuretik tanpa ACE-*Inhibitor* menunjukkan tidak terdapat perbedaan (p > 0,005).

Tabel 4. Analisis Bivariat Mengenai Biaya antara Kelompok Diuretik dan ACE *Inhibitor* dengan Diuretik tanpa ACE *Inhibitor*

Biaya	Rupiah, dalam Ribuan (Mean ± SD)		*p*
	Diuretik dan ACE Inhibitor (n=64)	Diuretik tanpa ACE *Inhibitor* (n=60)	
Biaya Hospitalisasi	2782,81 (2620,41)	3473,33 (2262,51)	0,001
Biaya Pelayanan & Laboratorium	754,44 (873,22)	635,75 (661,10)	0,836
Biaya Obat	1572,13 (1765,38)	859,95 (1241,72)	0,000
Total Biaya	4960,72 (3677,66)	5143,06 (2920,60)	0,620

Sumber : Data sekunder yang diolah, 2015

Hubungan Terapi, Hospitalisasi dan Biaya

Berdasarkan tabel 5 dapat diketahui bahwa CER dilihat dari jumlah hospitalisasi dalam setahun penderita gagal jantung antara yang menggunakan obat Diuretik dan ACE-*Inhibitor dengan* Diuretik tanpa ACE-*Inhibitor* menunjukkan terdapat perbedaan (p = 0,004). Dan pada tabel 6 dapat diketahui bahwa ICER didapatkan sebesar 702,73.

Tabel 5. Analisis Bivariat CER antara Kelompok Diuretik dan ACE *Inhibitor* dengan Diuretik tanpa ACE *Inhibitor*

CER	Rupiah, dalam Ribuan (Mean ± SD)		*p*
	Diuretik dan ACE Inhibitor (n=64)	Diuretik tanpa ACE *Inhibitor* (n=60)	
Jumlah Hospitalisasi	2985,57 (1991,84)	2255,84 (1184,09)	0,004

Tabel 6. Analisis Biaya Jumlah Hospitalisasi (Dalam Ribuan Rupiah)

Biaya	Mean (±SD)		*Δ*
	Diuretik dan ACE Inhibitor (n=64)	Diuretik tanpa ACE *Inhibitor* (n=60)	
Total Biaya	4960,72 (3677,66)	5143,06 (2920,6)	182,34
Outcome			
Jumlah Hospitalisasi	1,83 (1,09)	2,35 (0,88)	0,52
CER			***Incremental***
CER (Jumlah Hospitalisasi)	2985,57 (1991,84)	2255,84 (1184,09)	702,73

Hasil penelitian menunjukkan bahwa subyek dalam penelitian ini sebagian besar berusia lebih dari 45 tahun sebagian besar laki-laki (61,3%). Hasil ini memiliki kesamaan hasil dengan penelitian NHLBI (2007) yang melaporkan bahwa usia 45 tahun keatas memiliki prevalensi gagal jantung lebih banyak dibandingkan dengan usia di bawah 45 tahun. Selain itu, prevalensi terjadi pada laki-laki lebih banyak dibandingkan dengan wanita (Lloyd-Jones *et al*., 2010).

Untuk hasil biaya hospitalisasi didapatkan bahwa biaya yang dikeluarkan untuk hospitalisasi kelompok diuretik tanpa ACE-*Inhibitor* selama setahun lebih besar daripada biaya yang dikeluarkan untuk hospitalisasi kelompok diuretik dan ACE-*Inhibitor* selama

setahun. Hal ini terjadi karena jumlah hospitalisasi kelompok diuretik tanpa ACE-*Inhibitor* lebih besar. Hasil ini memiliki kesamaan hasil dengan penelitian yang dilakukan oleh Tilson L *et al*. (2003) dimana kelompok diuretik dan terapi standard menurunkan biaya hospitalisasi. Namun pada penelitian tersebut terdapat penurunan hanya sebesar 5%. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh karena penelitian yang dilakukan menggunakan diuretik yang spesifik yaitu spironolactone.

Pada hasil biaya pelayanan dan laboratorium, didapatkan bahwa kelompok diuretik dan *ACE-Inhibitor* mengeluarkan biaya lebih banyak daripada kelompok diuretik tanpa *ACE-Inhibitor*, namun secara statistik tidak berbeda bermakna (p > 0,005). Hal ini terjadi karena jumlah pada kelompok diuretik dan *ACE-Inhibitor* lebih banyak daripada jumlah pada kelompok diuretik tanpa *ACE-Inhibitor*. Selain itu juga pada kelompok Diuretik dan ACE-*Inhibitor* terdapat perbandingan pada kelas kamar antara kelas I (62,5%), kelas II (31,3%) dan ICU (6,3%). Sedangkan pada kelompok diuretik tanpa *ACE-Inhibitor* terdapat perbandingan pada kelas kamar antara kelas I sebesar 58,3%, kelas II sebesar 71,7% dan ICU sebesar 0%.

Sedangkan pada hasil biaya obat, juga didapatkan bahwa subyek pada kelompok diuretik dan *ACE-Inhibitor* mengeluarkan biaya lebih banyak daripada kelompok diuretik tanpa *ACE-Inhibitor*, meskipun secara statistik tidak bermakna (p > 0,005). Hal ini terjadi karena terdapat penambahan biaya obat *ACE-Inhibitor* pada kelompok diuretik dan *ACE-Inhibitor.*

Pada total biaya yang dikeluarkan, didapatkan bahwa antara kedua kelompok hampir mendekati biaya yang hampir sama (perbedaan hanya sebesar 182,34). Kelompok diuretik tanpa *ACE-Inhibitor* mengeluarkan total biaya lebih besar namun secara statistik tidak bermakna (p > 0,005). Hal ini terjadi karena total biaya adalah penjumlahan biaya hospitalisasi, biaya pelayanan dan laboratorium serta biaya obat. Meskipun biaya hospitalisasi pada kelompok diuretik tanpa *ACE-Inhibitor* lebih besar, namun biaya pelayanan dan laboratorium serta biaya obat lebih kecil dari yang dikeluarkan kelompok diuretik dan *ACE Inhibitor*.

Pada hasil CER didapatkan bahwa CER Jumlah Hospitalisasi kelompok diuretik dan *ACE Inhibitor* lebih besar dari kelompok diuretik tanpa *ACE Inhibitor.* Hal ini terjadi karena rata-rata Jumlah Hospitalisasi kelompok diuretik dan *ACE Inhibitor* lebih kecil dari

kelompok diuretik tanpa *ACE Inhibitor.* Hasil ini serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh (Packer *et al.,* 1999) pada ATLAS *study* yang menemukan bahwa terapi *ACE inhibitor* menurunkan hospitalisasi untuk gagal jantung sebesar 24% (P=0.002). Penelitian ini dilakukan selama 36 bulan pada 3164 pasien gagal jantung. Sedangkan pada PEP-CHF *trial* yang dilakukan pada 850 pasien gagal jantung ditemukan bahwa terapi ACE *inhibitor* menurunkan *rate of heart failure hospitalisation* selama 1 tahun sebesar 35% (RR =0.65, 95% CI 0.43 to 0.98) (Cleland *et al.,* 2006).

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa terapi kombinasi diuretik dengan ACE-*Inhibitor* lebih *cost-effective* dibandingkan dengan terapi kombinasi diuretik tanpa ACE-*Inhibitor*

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih atas dukungan dari Kepala PT. ASKES Persero Cabang Kudus dan Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto

DAFTAR PUSTAKA

Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. 2007. Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) Nasional. Departemen Kesehatan RI, Jakarta,.

Cleland, J.G., Tendera, M., Adamus, J., 2006. The perindopril in elderly people with chronic heart failure (PEP-CHF) study. *Eur Heart J*. 27(19):2338-2345.

Göhler, A., Geisler, B.P., Manne, J.M., Kosiborod, M., Zhang, Z., Weintraub, W.S., Spertus, J.A., Gazelle, S., Siebert, U., Cohen D.J. 2008. Utility Estimates for Decision–Analytic Modeling in Chronic Heart Failure—Health States Based on New York Heart Association Classes and Number of Rehospitalizations. *ISPOR* 12: 185-7.

Lloyd-Jones, D., Adams, R.J., Brown, T.M., Carnethon, M., Ai, S., & Imone, G.D. 2010. Heart disease and stroke statistics—2010 update. a report from the american heart association. *Circulation*. 121: e129-e133.

Loehr, L.R., Rosamond, W.D., Chang, P.P., Folsom, A.R., Chambless, L.E. Heart failure incidence and survival (from the Atherosclerosis Risk in Communities study). Am J Cardiol 2008; 101:1016–1022.

Maggioni, A.P. 2005. Review of the new ESC guidelines for the pharmacological management of chronic heart failure. *European Heart Journal*. 7 (Suppl J) :J15-J20.

McMurray, J., Davie, A. 1996. The pharmacoeconomics of ACE inhibitors in chronic heart failure. *Pharmacoeconomics* 9(3):188-97

NCHS. 2006 National Hospital Discharge Survey. Annual Summary. NCHS, Maryland.

NHLBI. 2007. Incidence and Prevalence: 2006 Chart Book on Cardiovascular and Lung Diseases. NHLBI, Bethesda.

NICE. 2010. *Chronic Heart Failure: Management of Chronic Heart Failure in Adults in Primary and Secondary Care (NICE Clinical Guideline 108)*. National Institute for Health and Clinical Excellenc.,London.

Packer, M., Wilson, P.A.P., Armstrong, P.W., Cleland, J.G.F., Horowitz, J.D., Massie, B.M. 1999. Comparative Effects of Low and High Doses of the Angiotensin-Converting Enzyme Inhibitor, Lisinopril, on Morbidity and Mortality in Chronic Heart Failure. *Circulation* 100:2312-2318.

Pitt, B., Zannad, F., Remme, W.J., 1999. The effect of spironolactone on morbidity and mortality in patients with severe heart failure (RALES). *N Engl J Med*; 341 (10):709-717.

Riley, G.F. 2007. Long-term trends in the concentration of Medicare spending. *Health Aff* (Millwood); 26:808–816.

Roger, V.L. 2010. The Heart Failure Epidemic. Int. J. Environ. Res. Public Health 7: 1807-1830.

Spannheimer, A., Goertz, A., Dreckmann, B.B. 1998. Comparison of therapies with torasemide or furosemide in patients with congestive heart failure from a pharmacoeconomic viewpoint. *Int J Clin Pract*;52:467–71

Tilson L., McGowan B., Ryan, M., Barry, M. 2003. Cost-effectiveness of spironolactone in patients with severe heart failure. *IJMS*;172(2):70-72.

`

PRODUKSI TELUR DAN KONVERSI PAKAN ITIK TEGAL TERKURUNG KERING YANG DIBERI PROBIOTIK

Oleh:

Imam Suswoyo dan Rosidi

Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman

E-mail: suswoyo_01@yahoo.com

ABSTRAK

Suatu percobaan telah dilakukan untuk mengurangi stress panas pada itik lokal pada tataran peternakan rakyat dengan menggunakan probiotik. Penelitian ini dikerjakan bersama dengan KTTI Berkah Abadi yang memelihara itik secara terkurung kering, berlakosi di pesisir kota Tegal yang merupakan salah satu pusat peternakan itik di Indonesia. Materi yang digunakan adalah itik Tegal periode produksi dengan umur 15,2± 2,0 bulan yang dipelihara secara intensif. Pemeliharaan intensif yang dimaksud adalah cara pemeliharaan dimana itik dipelihara dengan pagar tertutup sehingga tidak memiliki akses keluar, jumlah dan jenis pakan ditentukan peternak. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan perlakuan jenis dan dosis probiotik. Jenis probiotik adalah probiotik alami dan pabrikan, masing-masing dengan level 0 dosis (control), 1, 2, dan 3 dosis. Keseluruhan ada 7 perlakuan yang diulang 3 kali sehingga terdapat 21 petak kandang. Masing-masing kandang terdiri dari 150 ekor itik betina dan 1 ekor jantan, sehingga secara total digunakan 3.171 ekor itik. Probiotik diberikan setiap pagi dengan cara dicampur secara merata pada ransum. Dapat disimpulkan pemberian probiotik sebanyak 3 dosis mampu meningkatkan produksi telur disertai dengan penurunan konversi pakan.

Kata kunci : itik, terkurung kering, produksi telur, konversi pakan.

ABSTRACK

An experiment has been conducted with a purpose to reduce heat stress of local ducks kept in commercial farms by using probiotic. The study was conducted in collaboration with 'Berkah Abadi' duck farmer group which keeps the bird under dry system. The location was in the coastal area of Tegal city as one of the most famous duck centers in Indonesia. The materials used was 15,2± 2,0 months old local laying ducks which were reared by the farmer group. The ducks were kept intensively. Intensive system refers to the ordinary way done by the farmers in which ducks were confined around the farmer's village with closed fence so the bird had no access to the outside area, and the amount of feed provided could be controlled and measured. The study used Completely Randomized Design with probiotic and its level as the treatment. Probiotic consisted of 'home-made' probiotic and commercial probiotic, while the level comprised 0 dose (as control), 1, 2, and 3 doses. There were 7 treatment units which were replicated 3 times, so in total there were 21 flocks. Each flock had 150 female ducks and one male, therefore this study involved 3.171 ducks. Probiotics were applied each morning, mixed thoroughly in duck ration. The

conclusion was that addition of 3 doses of probiotics significantly improved egg production and reduced feed conversion.

Key words: *ducks, intensive system, egg production, feed conversion.*

PENDAHULUAN

Itik merupakan salah satu jenis ternak unggas yang sangat penting di Indonesia dan telah terbukti memberikan peluang usaha ekonomi produktif sebagai sumber pendapatan keluarga yang utama bagi banyak anggota masyarakat. Pengembangan peternakan itik di Indonesia mendapatkan perhatian yang serius mengingat ternak itik merupakan salah satu alternatif yang cukup menjanjikan dan terbukti menguntungkan serta dapat diandalkan sebagai sumber pendapatan keluarga dengan pangsa pasar yang sudah terbentuk (Deptan, 2010). Oleh karena itu peningkatan produktivitas itik akan sangat membantu para peternak dalam peningkatan kesejahteraan.

Pemeliharaan unggas di daerah tropis sangat rentan terhadap ancaman cekaman panas. Keadaan ini semakin parah dengan munculnya fenomena perubahan iklim. Peningkatan suhu permukaan bumi, musin kemarau yang lebih panjang, timbulnya cuaca ekstrim serta curah hujan yang tinggi dalam waktu pendek merupakan contoh dari dampak perubahan iklim (UNDP, 2007). Beberapa penelitian telah melaporkan bahwa iklim di Indonesia telah menjadi lebih hangat selama abad 20 dengan suhu rata-rata tahunan telah meningkat sekitar 0,3^{o}C sejak 1900 (LAPAN, 2012).

Saat ini masyarakat menghadapi tantangan berat berkaitan dengan munculnya fenomena perubahan iklim. Pengaruh yang nyata dari fenomena tersebut adalah meningkatnya suhu permukaan bumi. Perubahan iklim diyakini berdampak terhadap kehidupan ternak yang ada termasuk itik. Itik sangat rentan terhadap perubahan iklim karena memiliki ambang toleransi yang terbatas terhadap perubahan suhu lingkungan. Tantangan utama berkaitan dengan naiknya suhu lingkungan adalah penurunan produktivitas itik atau peningkatan biaya produksi. Oleh karena itu maka tatalaksana pemeliharaan termasuk tatalaksana pemberian pakan, harus disesuaikan untuk mengurangi risiko cekaman (*stress*) panas. Fenomena perubahan iklim juga membuat itik rentan terhadap serangan penyakit akibat menurunnya daya tahan tubuh.

Dalam usaha peternakan itik dikenal berbagai sistem pemeliharaan diantaranya adalah sistem terkurung, baik terkurung basah maupun terkurung kering. Penelitian telah dilakukan untuk mempelajari dampak kedua sistem tersebut terhadap kenyamanan ternak (*animal welfare*) dan terbukti bahwa pada sistem kering itik menderita cekaman panas (Suswoyo *et al*., 2014). Penelitian lain menunjukkan bahwa sistem kering lebih banyak digunakan oleh peternak itik daripada sistem basah (Suswoyo dkk., 1997).

Para pakar *ethology* internasional sudah bersepakat bahwa sistem pemeliharaan ternak unggas, termasuk itik, harus memperhatikan faktor kenyamanan ternak, sekecil apapun perhatian tersebut. Diyakini pula bahwa penyediaan kondisi nyaman bagi itik akan menghasilkan telur dan itik, peternak, lingkungan, serta konsumen yang sehat. Di samping itu bila itik dipelihara secara nyaman, maka dapat dipastikan mampu memberikan produktivitas yang optimal. Saat ini kenyamanan ternak telah menjadi isu global yang harus diperhatikan secara seksama.

Dengan keadaan seperti tersebut di atas, maka upaya mengurangi cekaman panas pada itik terkurung kering menjadi hal yang mendesak untuk dilakukan. Upaya tersebut dapat dilakukan dengan memberikan pakan tambahan yang mampu meningkatkan daya tahan tubuh itik guna menghindari cekaman panas, antara lain dengan penambahan probiotik.

Penggunaan probiotik dalam pakan unggas sudah diteliti sebelumnya, namun informasi tentang penggunaan probiotik pada peternakan rakyat masih sangat jarang dijumpai. Probiotik merupakan bahan yang dapat melindungi itik dari mikroorganisme jahat. Probiotik dapat dijumpai dengan mudah di pasaran, dapat pula dibuat sendiri dengan bahan-bahan alami secara sederhana. Beberapa penelitian telah dilakukan, akan tetapi belum secara pasti mengetahui jenis dan jumlah probiotik yang paling optimal bagi itik terkurung kering, serta dampaknya terhadap kemampuan itik dalam menghadapi stress panas dan dampaknya terhadap produktivitas dan konversi pakan itik. Informasi yang lengkap, jelas dan terinci sangat dibutuhkan untuk dapat menentukan tatalaksana pemberian pakan yang ideal guna mendukung produktivitas itik serta efsiensi penggunaan pakan, kaitannya dalam mengantisipasi fenomena perubahan iklim.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan secara langsung pada peternakan itik (*onfarm*) dengan harapan hasil yang diperoleh benar-benar mencerminkan kondisi riil di lapangan dan bisa dimanfaatkan secara langsung oleh para peternak. Penelitian ini bekerjasama dengan para peternak itik yang tergabung dalam Kelompok Tani Ternak Itik (KTTI) 'Berkah Abadi' yang termasuk dalam Gabungan Kelompok Tani (Gapoktan) 'Purwadiwangsa' Desa Pesurungan Lor Kecamatan Margadana Kota Tegal.

Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen dengan rancangan percobaan Rancangan Acak Lengkap. Sebagai perlakuan adalah jenis probiotik yang berasal dari probiotik alami (A) yang dibuat sendiri, serta probiotik pabrikan (P) yang diperoleh dengan cara membeli di pasaran; dikombinasikan dengan level pemberian probiotik (meliputi level 0/kontrol, 1 dosis, 2 dosis, 3 dosis), sehingga diperoleh 7 perlakuan. Setiap perlakuan diulang 3 kali, sehingga terdapat 21 kombinasi perlakuan. Setiap perlakuan terdiri dari 151 ekor itik lokal periode produksi, yaitu 150 ekor betina dan 1 ekor jantan, sehingga secara keseluruhan penelitian ini menggunakan 3.171 ekor itik. Proses pengambilan data dilaksanakan selama 2 (dua) bulan.

Probiotik komersial diperoleh dengan membeli di pasaran, sedangkan probiotik alami dengan membuat sendiri. Dalam penelitian ini peternak dilatih untuk membuat probiotik alami sampai mereka benar-benar bisa membuat sendiri dengan benar. Bahan yang digunakan terdiri dari air bersih dari sumur, bakteri starter, yeast starter yang tersedia secara luas, gula merah, serta air kelapa. Bahan-bahan tersebut dicampurkan secara merata kemudian dieramkan selama tujuh hari.

Perlakuan probiotik diberikan setiap pagi dengan dimasukkan ke dalam air untuk mencampur pakan itik. Pakan yang diberikan merupakan campuran antara dedak, nasi aking dan ikan segar (ikan pirik atau ikan petek kecil) dengan komposisi masing-masing 39,65 %, 25,11 % dan 35,24 %. Dengan komposisi tersebut maka pakan yang diberikan memiliki nilai gizi protein kasar 26,38 %, energi metabolis 2.923 kkal/kg, kalsium 2,29 % dan fosfor 0,78 %. Setiap hari itik mengkonsumsi pakan rata-rata sebanyak 156 gram.

Peubah yang diukur dalam penelitian ini meliputi: (1) produksi telur itik yang dihitung berdasarkan persentase Duck Day Production (DDP); dan (2) konversi pakan.

Data yang diperoleh dianalisa menggunakan Analisa Variansi dan apabila terdapat perbedaan yang nyata dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Jujur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini disajikan dalam Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Parameter hasil penelitian

Parameter	Kontrol	Probiotik alami			Probiotik pabrikan		
		Dosis 1	Dosis 2	Dosis 3	Dosis 1	Dosis 2	Dosis 3
DDP (%)	49,70a	57,80b	61,79b	65,70c	59,50b	55,38b	67,92c
Konversi pakan	4,84a	4,17b	3,90c	3,67c	4,05b	4,35b	3,55c

Keterangan: Angka pada baris yang sama dengan huruf yang berbeda, berbeda nyata (P<0,05).

Produksi telur

Rata-rata produksi telur secara keseluruhan dalam penelitian ini adalah 58,60 $\pm$ 0,08 dengan rasio terendah 42,64 % dan tertinggi 76,18 %. Hasil penelitian ini mengkonfirmasi hasil penelitian-penelitian sebelumnya seperti Suswoyo dan Ismoyowati (2010) yang melaporkan bahwa produksi telur itik terkurung berkisar antara 43,46 sampai dengan 63,40 %; serta Suswoyo *et al.* (2014) yang mencatat bahwa pada sistem kering pada peternakan rakyat produksi telur rata-rata adalah 56,22 $\pm$ 12,80 % .

Analisa statistik yang dilakukan memperlihatkan bahwa produksi telur berbeda secara nyata (P<0,05) antara kontrol dengan perlakuan. Hal ini membuktikan bahwa pemberian probiotik telah mampu secara nyata meningkatkan produksi telur. Analisa lebih lanjut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata (P<0,05) antar perlakuan. Dosis probiotik satu dan dua dosis (baik probiotik alami ataupun pabrikan) tidak berbeda nyata (P>0,05), tetapi berbeda nyata (P<0,05) terhadap 3 dosis. Ini memperlihatkan bahwa penambahan probiotik sampai 3 dosis mampu meningkatkan produksi telur itik. Hasil ini menunjukkan bahwa penambahan 2 dosis probiotik belum mampu meningkatkan kinerja itik local, diduga karena penerian 2 dosis probiotik belum cukup efektif, dan pengaruh tersebut baru nampak setelah pemberian 3 dosis. Jin *et al.* (1998) menyatakan bahwa penambahan mikroba dalam ransum unggas mempunyai pengaruh positif terhadap

pertumbuhan, produksi telur, dan efisiensi penggunaan pakan. Akan tetapi penambahan tersebut akan terlihat apabila dominasi mikroba yang menguntungkan dapat dicapai (Kompiang, 2009). Dengan penambahan 3 dosis diduga mikroba positif dalam usus itik dapat mempengaruhi proses penyerapan zat pakan menjadi lebih baik yang pada akhirnya meningkatkan produksi telur.

Konversi pakan

Rata-rata konversi pakan secara keseluruhan dalam penelitian ini adalah 4,07 $\pm$ 1,08 dengan rasio terendah 3,55 dan tertinggi 4,84. Hasil penelitian ini lebih rendah dari hasil penelitian Hidanah dkk. (2011) yang melaporkan bahwa konversi pakan itik petelur periode produksi berkisar antara 5,84 ± 1,55. Perbedaan ini menunjukkan bahwa konversi pakan pada penelitian ini lebih baik, namun bila dibandingkan dengan konversi pakan ayam niaga petelur masih lebih buruk. Konversi pakan ayam ras petelur antara 2,11 – 2,90 (Mangisah, 2004). Selanjutnya Ketaren *et al*. (1999) menduga bahwa buruknya konversi pakan itik tersebut disebabkan oleh tabiat makan itik termasuk kebiasaan yang segera mencari air minum setelah makan. Pada umumnya pakan tercecer/terbuang pada saat itik tersebut pindah dari tempat pakan ke tempat minum maupun juga terlarut di dalam sewaktu itik minum. Buruknya konversi pakan tersebut juga mungkin disebabkan oleh ketidakmampuan itik mengontrol jumlah konsumsi pakan yang diatur oleh jumlah konsumsi energi seperti yang dapat dilakukan oleh ayam.

Analisa statistik yang dilakukan memperlihatkan bahwa konversi pakan berbeda secara nyata ($P<0,05$) antara kontrol dengan perlakuan. Hasil ini membuktikan bahwa penambahan probiotik mampu meningkatkan efisiensi penggunaan pakan. Pengaruh pemberian probiotik dimungkinkan karena meningkatnya kecernaan protein dari 65,7% menjadi 71,5% sebagai akibat dari meningkatnya aktivitas enzim protease, yang disertai juga dengan peningkatan aktivitas enzim amilase dari 1,82 IU menjadi 5,28 IU dalam usus halus (Sjofjan, 2003). Selanjutnya dikatakan oleh Winarsih (2005) bahwa probiotik ternyata mampu meningkatkan panjang usus serta menambah densitas dan panjang villi sehingga luas permukaan usus untuk menyerap nutrien menjadi lebih luas. Akibatnya kecernaan bahan pakan pada itik yang memperoleh probiotik menjadi lebih sempurna.

Analisa lebih lanjut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata ($P<0,05$) antar perlakuan. Dosis probiotik satu dan dua dosis pada probiotik alami berbeda secara nyata

(P<0,05), sedangkan pada probiotik pabrikan berbeda tidak nyata (P>0,05). Perbedaan ini dimungkinkan karena variasi antar peternak yang berbeda kondisinya. Beberapa peternak masih kurang memperhatikan kebersihan lingkungan kandang, bahkan ada seorang peternak yang menyediakan kandang bermalam dengan tinggi atap kandang yang tidak memenuhi syarat. Ketaren *et al*. (1999) menyebutkan bahwa respon probitotik bisa berbeda antar individu tergantung antara lain pada tingkat higenitas lingkungannya.

Pemberian probiotik 2 dosis berbeda secara nyata (P<0,05) terhadap 3 dosis pada kedua probiotik tersebut. Perbedaan ini diduga terjadi karena pada dosis 3 lebih banyak mikroba yang dikonsumsi yang berakibat pada lebih efektifnya penyerapan zat gizi sehingga produksi telur menjadi lebih tinggi.

KESIMPULAN

Pemberian probiotik alami ataupun pabrikan sebanyak 3 dosis mampu meningkatkan produksi telur disertai dengan penurunan konversi pakan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih yang setulus-tulusnya penulis sampaikan kepada para peternak itik KTTI 'Berkah Abadi' Desa Pesurungan Lor Kacamatan Margadana Kota Tegal yang dengan ikhlas telah bekerjasama melaksanakan penelitian ini, tanpa bantuan mereka maka penelitian ini tidak akan terwujud dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

Jin, L.Z., Y.W. Ho, N. Abdullah, M.A. Ali, and S. Jalaludin. 1998. Effect of adherent lactobacillus cultures on growth, weight of organs and intestinal microflora and volatile fatty acids in broiler. Anim. Feed. Sci. Technol. 70(3): 197-209.

Ketaren,P.P., L.H. Prasetyo,dan T.Murtisari. 1999. Karakter produksi telur itik silang Mojosari x Alabio. Prosiding Seminar Nasional dan Pameran Peternakan dan Veteriner. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta.

Kompiang, I.P. 2009. Pemanfaatan mikroorganisme sebagai probiotik untuk meningkatkan produksi Ternak unggas di Indonesia. Pengembangan Inovasi Pertanian 2(3), 2009: 177-191.

LAPAN, 2012. Perubahan Iklim di Indonesia. Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional. Jakarta.

Mangisah, I., I. Estiningdrati, S. Sumarsih, 2004. Konsumsi pakan dan produksi akibat penggantian tepung ikan dengan tepung pupa dalam ransum. J. Indon. Trop. Anim. Agric. 29 (1) March 2004.

Sjofjan, O. 2003. Kajian Probiotik (*Aspergillus niger* dan *Bacillus sp*.) sebagai Imbuhan Ransum dan Implikasinya terhadap Mikroflora Usus serta Penampilan Produksi Ayam Petelur. Disertasi, Universitas Padjadjaran, Bandung

Suswoyo, I., Sukardi, S. Mulyowati. 1997. Tatalaksana Pemeliharaan Ternak Itik di Propinsi Jawa Tengah. Laporan Hasil Penelitian. Fakultas Peternakan Unsoed. Purwokerto.

Suswoyo, I. dan Ismoyowati. 2010. Performans Produksi Telur Itik Lokal yang Dipelihara secara Terkurung. Proseding Seminar Nasional Unggas Lokal ke-IV. Fakultas Peternakan Undip. Semarang.

Suswoyo, I., Ismoyowati and I.H. Sulistyawan. 2014. Benefit of Swimming Access to Behaviour, Body and Plumage Condition and Heat Stress Effect of Local Ducks. International Journal of Poultry Science 13(4): 214-217.

UNDP, 2007. Sisi lain perubahan iklim : Mengapa Indonesia harus beradaptasi untuk melindungi rakyat miskinnya. United Nations Development Program Indonesia Country Office. Jakarta.

Winarsih, W. 2005. Pengaruh Probiotik dalam Pengendalian Salmonellosis Subklinis pada Ayam: Gambaran patologis dan performan. Disertasi, Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.

PERUBAHAN KARAKTER ANATOMI DAUN TIGA KULTIVAR KEDELAI (*Glycine max* (L.) Merril) AKIBAT STRESS GARAM

Oleh

Juwarno dan Siti Samiyarsih

Fakultas Biologi Unsoed

Email : juwarno51@yahoo.com

ABSTRACT

The research entitled "Anatomy character leaf change three cultivars soybean (*Glycine max* (L.) Merril) because of salinity stress" have been conducted from April up to October 2015 at Structure and Plant Development Laboratory Biology Faculty. The aim of the research were to know the anatomical leaf soybean of three soybean varieties. The research design pattern was used the split plot design. The main plot was salinity (S), and the subplot was soybean variety (K). The salinity five treatments : S_0 : 0 , S_1 : 20, S_2 : 40, S_3 : 60, and S_4 : 80 mM NaCl and the soybean variety three treatments : K_1 : Slamet , K_2 : Detam, and K_3 : Mahameru. The observation was three times replication. The variables observed were : upper and lower cuticle thickness, upper and lower epiderm thickness, upper and lower length and width stomata, mesophyll thickness, upper and lower stomata density per mm^2 leaf area, and upper and lower trichomata density per mm^2 leaf area.The research result showed that the most thicknest upper epiderm was 10.71 µm and the most thicknest lower epiderm was 9.98 µm. The widest upper stomata was 11.38 µm. The most lower stomata density was 13.66 per mm^2 leaf area. The most mesophyll thickness was 110.37 µm All of them belong to Mahameru variety.
Keywords : *anatomy respond, moleculer, soybean, salinity stress*.

PENDAHULUAN

Glycine max (L.) Merril (kedelai) termasuk salah satu bahan pangan sumber protein nabati untuk manusia yang mengandung lemak dan vitamin. Kedelai merupakan tanaman penting untuk diversifikasi pangan dalam mendukung ketahanan pangan nasional (Hasanuddin, *et al*., 2005). Untuk memenuhi kebutuhan kedelai yang terus meningkat, pemerintah menetapkan lima komoditas utama menjadi prioritas nasional selama lima tahun ke depan (2010-2014), yaitu: padi, jagung, kedelai, gula/tebu dan daging sapi. Targetnya juga sangat jelas, yaitu swasembada berkelanjutan untuk padi dan jagung, serta pencapaian swasembada pada tahun 2014 untuk kedelai, gula/tebu dan daging sapi.

Setelah pemerintah menetapkan lima komoditas utama, ternyata pemenuhan kebutuhan kedelai dari produksi nasional masih kurang dari 50% kebutuhan setiap tahunnya. Dalam kurun waktu tahun 2010-2014, kebutuhan kedelai setiap tahunnya kurang

lebih 2,3 juta ton biji kering, akan tetapi kemampuan produksi dalam negeri pada tahun 2011 baru mampu memenuhi sebanyak 851.286 ton (ATAP Tahun 2011, BPS) atau 37,01 % dari kebutuhan. Berdasarkan ARAM II, pada tahun 2012 produksi dalam negeri baru mencapai 783.158 ton atau 34,05 %. Berdasarkan ARAM I BPS, produksi kedelai tahun 2013 sebesar 847 ribu ton, sementara kebutuhannya sekitar 1,96 juta ton, sehingga diperlukan impor (BPS, 2013).

Pengetahuan tentang anatomi dan molekuler spesies tanaman kedelai diperlukan untuk mengetahui pengaruhnya terhadap stress garam. Penelitian mengenai anatomi maupun molekuler membantu kita dalam mengetahui keadaan suatu spesies tanaman, karena baik anatomi maupun molekuler khas untuk setiap spesies. Menurut Hadie *et al.* (1998), dalam melakukan restorasi atau konservasi pilihan utama adalah populasi lokal karena menyangkut gen-gen adaptasi lokal yang telah berkembang, sedangkan pilihan kedua adalah mendatangkan metapopulasi lain dengan pertimbangan keragaman genetik yang lebih baik.

Penurunan jumlah lahan tanam kedelai di Indonesia menyebabkan penurunan produksi kedelai dalam negeri yang berimbas pada naiknya angka impor kedelai untuk memenuhi kebutuhan kedelai nasional. Terbatasnya lahan yang disebabkan penurunan luas lahan dan semakin rendahnya minat petani dalam membudidayakan kedelai menyebabkan semakin sulitnya Indonesia untuk meningkatkan produksi kedelai dalam negeri. Alternatif pemilihan lahan marginal merupakan langkah yang dapat diambil untuk memperluas lahan pertanaman kedelai.

TINJAUAN PUSTAKA

Kedelai (*Glycine max* (L.) Merril merupakan salah satu komoditas tanaman pangan yang penting di Indonesia. Kebutuhan akan kedelai meningkat setiap tahunnya, sejalan dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk dan berkembangnya pabrik pakan ternak. Komoditas per kapita kedelai saat ini ± 8 kg/kapita/tahun. Diperkirakan setiap tahunnya kebutuhan akan biji kedelai adalah ± 1,8 juta ton dan bungkil kedelai sebesar ± 1,1 juta ton (Deptan, 2006).

Produksi kedelai nasional tahun 2011 mengalami penurunan. Kebutuhan kedelai diperkirakan sebesar 870,07 ribu ton, menurun sebanyak 36,96 ribu ton (4,08 persen) dibandingkan tahun 2010 (Badan Pusat Statistik, 2011). Penurunan produksi kedelai

nasional disebabkan oleh banyak hal diantaranya adanya alih fungsi lahan pertanian, sehingga yang tersisa hanya lahan marginal (Triyani et al., 2013).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan berdasarkan dari penelitian-penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh tim peneliti sesuai dengan visinya yaitu sebagai pusat pengembangan biologi spesies *indigenous* yang mampu memecahkan permasalahan masyarakat dan lingkungan pedesaan secara berkelanjutan.

3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di rumah kaca dan Laboratorium Struktur dan Perkembangan Tumbuhan Fakultas Biologi Unsoed. sejak April 2015 sampai Oktober 2015.

3.2. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 3 varietas kedelai yang ada di Banyumas. Bahan kemikalia yang digunakan untuk karakterisasi anatoimi adalah ethanol PA, xilol, alkohol 96 %, parafin, asam asetat glasial, formalin, gliserin, safranin 1% dalam alkohol 70%, akuades dan entellan.

Alat yang digunakan untuk pengamatan karakter anatomi adalah mikroskop binokuler, kaca benda, kaca penutup, pipet, *staining jar*, kamera digital, gelas ukur, gelas Beaker, gelas Erlenmeyer, rotary microt*om*, penggaris, mikrometer obyektif dan mikrometer okuler, *square micrometer* dan kertas label.

3.3. Cara Kerja Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Petak Terbagi (*Split Plot Design*). Dengan rancangan dasar Rancangan Acak Kelompok dengan tiga kali ulangan. Faktor yang dicobakan adalah konsentrasi garam NaCl sebagai petak utama (konsentrasi NaCl; 0 mM, 20 mM, 40 mM, 60 mM) serta 3 genotip kedelai sebagai anak petak. Kedelai ditanam 1 biji/ Polybag ukuran 20 x 30 cm. Perlakuan garam diberikan sejak tanaman mulai berkecambah. Pengamatan dilaksanakan setelah tanaman berumur 1,5 bulan.

3.4. Variabel yang diamati

Karakter anatomi daun yang akan diamati dengan parameter yang diukur, meliputi ketebalan kutikula daun, tebal epidermis, ketebalan mesofil daun, ukuran dan kerapatan stomata, serta jumlah trikomata per satuan luas daun.

3.4.1. Pembuatan Preparat Anatomi Daun

Pembuatan irisan melintang daun dengan metode parafin menurut Sass (1951) .

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tebal kutikula epidermis atas

Hasil analisis ragam menunjukan bahwa perlakuan salinitas tidak memerikan pengaruh yang nyata terhadap tebal kutikula epidermis atas daun kedelai percobaan. Demikian pula untuk kultivar dan interaksinya dengan salinitas tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap tebal kutikula epidermis atas (5>P>0). Kutikula adalah lapisan lilin dan kcutin paling luar dari tubuh tanaman yang berfungsi untuk mengurangi penguapan dan ketahanan terhadap serangan hama dan penyakit tanaman.

2. Tebal kutikula epidermis bawah

Hasil analisis ragam untuk salinitas, kultivar dan interaksi antara salinitas dan kultivar tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tebal kutikula epidermis bawah daun kedelai percobaan (5>P>0). Kutikula pada epidermis bawah daun tanaman kedelai percobaan ini relatif memiliki ketebalan yang sama yaitu antara 2,20 – 2,50 um. Kutikula tidak terpengaruh perbedaan konsentrasi karena kutikula tidak berfungsi menyimpan dan meneruskan nutrien.

3. Lebar stomata epidermis atas

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan salinitas tidak menunjukkan bebeda nyata antar pelakuan pada lebar stomata pada epidermis atas (5>P>0). Perlakuan kultivar kedelai menunjukkan perbedaan nyata antar kultivar pada lebar stomata pada epidermis atas daun kedelai. Antara kultivar Slamet dan Mahameru tidak berbeda nyata (5>P>0). Interaksi antara salinitas dan kultivar kedelai menunjukkan bahwa lebar stomata epidermis atas daun kedelai berbeda sangat nyata antar kultivar (5<P<0). Dickison (2000) menyebutkan ada tiga macam adaptasi, yaitu tabel 3).: adaptasi morfologis, adaptasi anatomis dan adaptasi fisiologis.

4. Lebar stomata epidermis bawah

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan salinitas, kultivar maupun interaksi antar salinitas dan kultivar tidak berbeda nyata (5>P>0). Ukuran lebar stomata yang relatif sama pada epidermis bawah yaitu berkisar antara 10,01 – 12,49 µm. Stomata berfungsi untuk pertukaran gas (CO_2 dan O_2) antara lingkungan dan bagian dalam daun untuk proses fotosintesis.

5. Panjang stoma epidermis atas

Hasil analisis ragam panjang stoma epidermis bawah daun kedelai perlakuan salinitas, kultivar dan interaksi antara salinitas dan kultivar menunjukkan tidak berberda nyata (5>P>0). Panjang stomata berkisar antara 17,48 – 21,09 µm.

6. Panjang stomata epedermis bawah

Hasil analisis ragam panjang stoma epidermis bawah daun kedelai perlakuan salinitas, kultivar dan interaksi antara salinitas dan kultivar menunjukkan tidak berbeda nyata (5>P>0). Panjang stomata epidermis bawah daun kedelai percobaan berkisar antara **16,94 – 19,43** µm.

7. Tebal epidermis atas

Hasil analisis ragam menunjukan bahwa perlakuan salinitas tidak berpengaruh nyata terhadap lebar epidermis atas daun kedelai (5>P<0). Perlakuan kultivar menunjukkan perbedaan sangat nyata terhadap tebal epidermis atas daun kedelai (5<P<0). Tebal epidermis atas paling tebal adalah kultivar Mahameru yaitu **10,17** µm. Interaksi antara salinitas dan kultivar tidak berpengaruh nyata pada tebal epidermis atas tanaman kedelai percobaan. Epidermis yang tebal akan membantu mengurangi penguapan dari daun.

8. Tebal epidermis bawah

Hasil analisis ragam menunjukan bahwa perlakuan salinitas tidak berpengaruh nyata terhadap tebal epidermis bawah daun kedelai (5>P>0). Perlakuan kultivar menunjukkan pengaruh yang sangat nyata terhadap tebal epidermis bawah daun kedelai percobaan (5<P<0). Tebal epidermis bawah paling tebal pada kultivar mahameru yaitu **9,89** µm. Interaksi antar salinitas dan kultivar menunjukkan pengaruh nyata terhadap tebal epidermis bawah daun kedelai percobaan.Tebal epidermis bawah hasil interaksi antara perlakuan salinitas dengan kultivar adalah pada perlakuan S_3K_3 (**11,94** µm). Tebal rata-rata

epidermis bawah paling tebal adalah pada kultivar Mahameru. Sel-sel epidermis bawah daun terjadi peningkatan ketebalan dengan meningkatnya salinitas (Mansoor et al., 2013). Epidermis berfungsi untuk menahan penguapan air dari tubuh tanaman. Epidermis berlapis dimiliki oleh tumbuhan yang hidup pada daerah yang kekurangan air (Dickison, 2000).

9. Kerapatan stomata epidermis bawah

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan salinitas sangat nyata berpengaruh pada kerapatan stomata epidermis bawah daun kedelai percobaan (5<P<0). Kerapatan stomata paling tinggi pada perlakuan salinitas 40 mM yaitu **14,10** stoma per mm^2 luas daun. Perlakuan kultivar menunjukkan pengaruh berbeda nyata. Stomata paling rapat pada kultivar mahameru yaitu **13,66** stoma per mm^2 luas daun. Jumlah stoma yang banyak dengan ukuran stoma yang kecil akan membantu penyerapan karbondioksida dari alam untuk fotosintesis dan dapat menahan patogen penyakit yang akan masuk tubuh tanaman lewat stoma. Demikian juga interaksi antara salinitas dan kultivar menunjukkan pengaruh yang nyata..

10. Kerapatan stomata epidermis atas

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan salinitas berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah stomata epidermis atas daun kedelai percobaan (5<P<0). Jumlah stomata paling tinggi pada perlakuan salinitas 40 mM yaitu **5,81** per mm^2. Untuk perkuan kultivar tidak berpengaruh pada kerapatan stomata epidermis atas. Demikian juga interaksi antara salinitas dengan kultivar tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap kerapatan stomata epidermis atas.

11. Kerapatan trikomata epidermis atas

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan salinitas berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah trikomata pada epidermis atas daun kedelai percobaan (5<P<0). Kerapatan trikomata paling tinggi pada perlakuan salinitas 40 mM yaitu **1,40** per mm^2 luas daun. Demikian juga perlakuan kultivar menunjukan pengaruh yang nyata (5>P<0). Untuk interaksi antara salinitas dan kultivar menunjukkan pengaruh yang nyata(5>P<0). Paling tinggi pada kultivar slamet yaitu **1,77** buah per mm^2 luas daun.

12. Kerapatan trikomata epidermis bawah

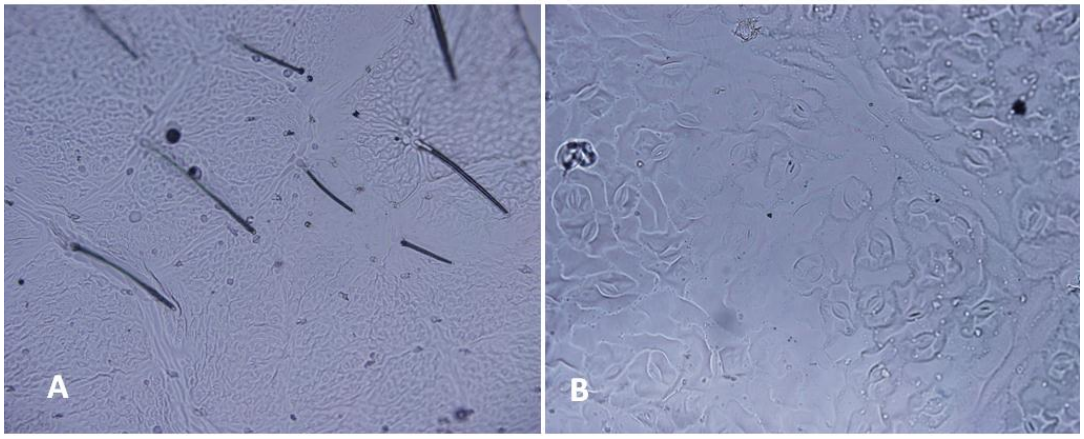
Hasil analisis ragam mennjukan bahwa perlakuan salinitas, kultivar dan interaksi antara salinitas dan kultivar tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kerapatan trikomata pada epidermis bawah daun kedelai percobaan (5<P<0). Trikomata berfungsi untuk menahan penguapan dan sebagai pertahanan dari tumbuhan terhadap hama dan penyakit tanaman. Pada epidermis bawah daun tidak terkena sinar matahari langsung, sehingga jumlah per mm^2 luas daun sama untuk ketiga kultivar kedelai percobaan.

3. Tebal mesofil

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa salinitas tidak berpengaruh nyata terhadap tebal mesofil daun tanaman kedelai percobaan (5>P<0). Pada tanaman kontrol tebal mesofil paling tinggi yaitu **104,98** µm. Tebal mesofil pasa perlakuan salinitas 80 mM tebal mesofil daun tanman kedelai percobaan adalah **100,17** µm. Pada perlakuan kultivar menunjukkan perbedaan sangat nyata antar kultivar kedelai percobaan (5<P<0). Tebal mesofil yang paling tebal adalah pada kultivar mahameru yaitu **110,37** µm. Mesofil yang tebal akan mempengaruhi proses fisiologis tanaman yaitu proses fotosintesis. Makin tebal lapisan mesofil, makin besar proses fotosintesis dari tanaman tersebut (Fahn, 1991).

Gambar 2. Penampang melintang daun varietas Slamet (perbesaran 400X). Keterangan 1. Epidermis Atas, 2. Mesofil, 3. Epidermis Bawah

B. Trikomata dan stomata



Gambar 3. . A. Trikomata (100x), B. Stomata (400x)

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Hasil analisis dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut :

Karakter anatomi daun dari ketiga varietas kedelai berbeda satu dengan yang lainnyal dalam hal : lebar stomata epidermis atas, tebal epidermis atas, tebal epidermis bawah, kerapatan stomata epidermis bawah, dan tebal mesofil daun. Ukuran paling tinngi terdapat pada varietas Mahameru, yaitu berturutan : **11,38** µm, **10,71** µm, **9,98** µm, **13,66** µm, **110,37** µm. Kerapatan trikomata epidermis atas daun paling tinggi adalah varietas Slamet yaitu **1,73** per mm^2 luas daun.

B. Saran

Perlu dikaji lebih lanjut dengan menanam langsung kultivar Mahameru langsung pada lahan bersalinitas, di daerah pesisir pantai.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik. 2013. Berita Resmi Statistik, Produk Padi, Jagung dan Kedelai, No. 45/07/Th. XVI, 1 Juli 2013.

Badan Pusat Statistik. 2010. *Produksi Kedelai* (On-line). http://www.bps.go.id/tnmn.pgn.php diakses tanggal 27 April 2013.
Departemen Pertanian, 2006. Usaha Pengembangan Kedelai. http://www.deptan.go.id/. Diakses tanggal 27 April 2014

Dickison, W.C. 2000. Integrative Plant anatomy. Harcout Academic Press. New York.

Fahn, 1991. Plant Anatomy. Third Ed. Pergamon Press. Ltd. Oxford

Mansoor, H., M. Ashraf, N. Naz, T. Nawaz, R. Batool, M.S.A.Ahmad, M. Husain. 2013. Anatomical of Cynodon dactylon (L.) Pers.From the Salt Range (Pakistan) To Salinity Stress. Fak. J. Bot. Vol. 45 (S1) : 133-142.

Sass, J.E. 1951. Botanical Microtechnique. Third edition. The Iowa State College Press. Iowa.Sheahan, M.C. and M.W. Chose. 1996. A Phylogenetic Analysis of Zygophyllaceae R.D.R. Based on Morphological, Anatomical and rb Cl Darf Sequence Data. Botanical Journal of the Linnean Society, Vol. 122. No. 4.

Triyani, Agus, Suwarto, Siti Nurchasanah. 2013. Toleransi Genotip Kedelai (*Glycine max* L. Merril.) Terhadap Konsentrasi Garam NaCl pada Fase Vegetatif. *Agronomika* Vol. 13, No. 1.

LAMPIRAN

1. Rata-rata Tebal mesofil, tebal kutikula epidermis atas dan bawah

	Tebal Mesofil	Tebal Kutikula Atas	Tebal Kutikula Bawah
F hit S	1.69	0.13	1.00
F tab 5%	3.48	3.48	3.48
S0	104.986	2.500	2.500
S1	96.750	2.500	2.500
S2	90.923	2.500	2.500
S3	103.970	2.500	2.500
S4	100.173	2.543	2.406
F hit K	**7.46 ****	**0.13**	**1.00**
F tab 5%	**3.49**	**3.49**	**3.49**
K1	91.827 b	2.526	2.443
K2	95.876 b	2.500	2.500
K3	110.378 a	2.500	2.500
F hit SXK	**1.26**	**0.13**	**1.00**
F tab 5%	**2.45**	**2.45**	**2.45**
S0K1	101.100	2.500	2.500
S0K2	105.540	2.500	2.500
S0K3	108.317	2.500	2.500
S1K1	87.483	2.500	2.500
S1K2	86.933	2.500	2.500
S1K3	115.833	2.500	2.500
S2K1	80.573	2.500	2.500
S2K2	93.600	2.500	2.500
S2K3	98.597	2.500	2.500

S3K1	93.047	2.500	2.500
S3K2	91.373	2.500	2.500
S3K3	127.490	2.500	2.500
S4K1	96.933	2.630	2.217
S4K2	101.933	2.500	2.500
S4K3	101.653	2.500	2.500

2 . Rata-rata Lebar stomata epidermis atas, panjang stomata epidermis atas, lebar stomata epidermis bawah, panjang stomata epidermis bawah, tebal epidermis atas

Data	Lebar Stoma Epidermis atas	Panjang Stoma Epidermis atas	Lebar Stoma Epidermis bawah	Panjang Stoma Epidermis bawah	Tebal Epidermis atas
F hit S	2.47	0.86	1.41	0.77	0.40
F tab 5%	3.48	3.48	3.48	3.48	3.48
S0	11.197	19.258	11.010	18.697	9.898
S1	10.827	19.066	10.788	18.513	9.711
S2	10.366	19.513	10.549	18.877	9.898
S3	11.384	17.950	10.918	17.307	9.896
S4	11.566	19.620	11.843	18.604	9.341
F hit K	5.53 *	2.88	3.19	0.42	12.32 **
F tab 5%	3.49	3.49	3.49	3.49	3.49
K1	11.326 a	18.824	10.969	18.547	8.935 b
K2	10.495 b	18.661	10.661	18.159	9.599 b
K3	11.383 a	19.759	11.435	18.493	10.713 a
F hit SXK	4.05 **	0.99	1.72	0.23	1.42
F tab 5%	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45
S0K1	12.217 a	18.607	10.823	18.883	9.157
S0K2	9.440 e	19.167	9.990	18.323	9.430
S0K3	11.933 ab	20.000	12.217	18.883	11.107
S1K1	9.717 de	19.433	10.707	18.883	8.880
S1K2	10.547 bcde	18.047	10.273	18.607	10.263
S1K3	12.217 a	19.717	11.383	18.050	9.990
S2K1	10.823 abcde	18.600	10.550	18.597	8.323
S2K2	10.273 cde	19.440	10.550	18.600	10.547
S2K3	10.000 de	20.500	10.547	19.433	10.823
S3K1	11.940 ab	18.600	10.273	17.490	9.157
S3K2	10.547 bcde	17.767	10.823	16.940	9.433
S3K3	11.667 abc	17.483	11.657	17.490	11.097
S4K1	11.933 ab	18.880	12.490	18.883	9.157
S4K2	11.667 abc	18.883	11.667	18.323	8.320
S4K3	11.097 abcd	21.097	11.373	18.607	10.547

3. Rata-rata Tebal epidermis bawah, kerapatan stomata epidermis bawah, kerapatan Stomata epidermis atas, kerapatan Trikomata epidermis bawah, kerapatan Trikomata epidermis atas

Data	Tebal Epidermis Bawah	Kerapatan Stomata Epidermis Atas	Kerapatan Stomata Epidermis Bawah	Kerapatan Trikomata Bawah	Kerapatan Trikomata Atas
F hit S	1.53	**9.00 ****	6.30 **	2.05	15.26 **
F tab 5%	3.48	3.48	3.48	3.48	3.48
S0	9.060	12.633 b	4.404 b	1.368	1.073 b
S1	9.804	11.960 bc	4.662 b	1.441	1.000 b
S2	8.879	14.107 a	5.812 a	1.850	1.404 a
S3	9.530	10.960 c	5.627 a	1.369	1.073 b
S4	8.874	11.774 bc	4.219 b	1.701	1.110 b
F hit K	11.85 **	5.82 *	0.88	0.08	4.57 *
F tab 5%	3.49	3.49	3.49	3.49	3.49
K1	8.213 b	11.689 b	4.931	1.576	1.221 a
K2	9.487 a	11.508 b	5.175	1.509	1.132 ab
K3	9.989 a	13.663 a	4.729	1.552	1.044 b
F hit SXK	3.20 *	3.13 *	1.76	0.87	3.50 *
F tab 5%	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45
S0K1	8.873 cd	11.570 bcd	4.553	1.333	1.110 c
S0K2	8.873 cd	10.553 bcd	3.887	1.440	1.110 c
S0K3	9.433 bc	15.777 a	4.773	1.330	1.000 c
S1K1	8.323 cd	13.220 ab	4.663	1.663	1.000 c
S1K2	11.100 ab	8.883 cd	4.107	1.000	1.000 c
S1K3	9.990 bc	13.777 ab	5.217	1.660	1.000 c
S2K1	7.217 d	14.217 ab	5.887	1.887	1.773 a
S2K2	9.990 bc	14.220 ab	6.777	2.110	1.440 b
S2K3	9.430 bc	13.883 ab	4.773	1.553	1.000 c
S3K1	8.050	8.110 d	5.443	1.443	1.110 c

	cd				
	8.600				
S3K2	cd	11.330 bcd	6.440	1.333	1.000 c
S3K3	11.940 a	13.440 ab	4.997	1.330	1.110 c
	8.600				
S4K1	cd	11.330 bcd	4.107	1.553	1.110 c
	8.873				
S4K2	cd	12.553 abc	4.663	1.663	1.110 c
	9.150				
S4K3	bcd	11.440 bcd	3.887	1.887	1.110 c

EVALUASI PROGRAM PEMASSALAN *KIDS ATHLETIC* DI KABUPATEN BANYUMAS

PROGRAM EVALUATION OF KIDS ATHLETIC MASS IN BANYUMAS

Oleh

Ngadiman
Program Studi Pendidikan Jasmani, Kesehatan, dan Rekreasi (PJKR)
Fakultas Ilmu Ilmu Kesehatan
Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto
Email: *ngadiman.unsoed@yahoo.com*

ABSTRAKS

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi Program Pemassalan *Kids Athletic* di Kabupaten Banyumas. Penelitian menggunakan metode gabungan (*mixed methods*) yaitu penelitian dengan pendekatan kualitatif dan kuantitatif dalam satu rangkaian penelitian. Sedangkan model evaluasi yang digunakan adalah model evaluasi *CIPP* dari Stufflebeam yang meliputi evaluasi konteks, input, proses, dan luaran. Teknik sampling yang digunakan adalah teknik *purposive sampling dan* teknik *cluster sampling*.

Hasil: (1) Hasil evaluasi konteks menunjukkan bahwa pada aspek tujuan dan tanggapan masyarakat memenuhi kriteria baik, aspek dukungan lingkungan hanya kategori cukup. (2) Hasil evaluasi masukan menunjukkan bahwa pada aspek karakteristik siswa termasuk kategori sangat baik, pada aspek karakteristik guru dan ketersediaan sarana prasarana termasuk kategori cukup, pada aspek pendanaan termasuk dalam kategori baik. (3) Hasil evaluasi proses menunjukkan bahwa pada aspek pembelajaran dan partisipasi lomba termasuk dalam kategori baik, pada aspek kegiatan ekstra kurikuler masuk kategori cukup. Secara umum hasil evaluasi proses memenuhi kategori baik; (4) Hasil evaluasi luaran menunjukkan bahwa pada aspek tingkat kesegaran jasmani siswa rata-rata dalam kategori cukup.

Simpulan: (1) Pada aspek konteks, program memenuhi kategori baik; (2) Pada aspek masukan, program memenuhi kategori baik; (3) Pada aspek proses, program memenuhi kategori baik; (4) Pada aspek luaran, program memenuhi kategori cukup

Kata kunci: *evaluasi program, kids athletic*

ABSTRACK

The purpose of this study was to evaluate the Kids Athletic mass program in Banyumas. Studies used qualitative and quantitative approaches (mixed methods) in a series of research . While the evaluation model used Stufflebeam's CIPP evaluation model that includes an evaluation of context, input, process, and outcomes. The sampling technique used is purposive sampling and cluster sampling technique.

Results: (1) The results show that in the context evaluation indicates that the destination and the public response meets both criteria, aspects of environmental support just enough category. (2) The results of the evaluation input indicates that the aspect of student characteristics including excellent category, on aspects of teacher characteristics and the availability of sufficient infrastructure category, on the financing aspects included in both categories. (3) The results of the process evaluation showed that the learning and participation aspects of the race included in both categories, in the aspect of extra-curricular activities in the category enough. In general the results of the evaluation process meets both categories; (4) The results of the outcomes evaluation showed that in the aspect of physical fitness level of students on average in the category enough.
Conclusion: (1) In the aspect of context, the program meets both categories; (2) In the aspect of the input, the program meets both categories; (3) In the aspect of the process, the program meets both categories; (4) In the aspect of output, the program meets the sufficient category

Keywords: program evaluation, kids athletic

Pendahuluan

Di Indonesia olahraga *Kids Athletic* pertama kali diperlombakan secara resmi pada sebuah festival olahraga pelajar yang disebut dengan Olimpiade Olahraga Sekolah Nasional (OOSN) yang diselenggarakan oleh Kementerian Pendidikan Nasional melalui Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah pada tahun 2008 di Jakarta. Pada festival tersebut untuk siswa Sekolah Dasar (SD) memperlombakan beberapa nomor *Kids Athletic* (KA) yaitu: 1). *Sprint* dan Gawang (*Kanga's Escape*), 2). Lompat Katak (*Frog Jump*), 3). Lempar Turbo (*Turbo Throwing*), dan 4). Lari Rintangan dan Slalom (*Formula One*).

Kids Athletic pada dasarnya merupakan sebuah model implementasi konsep pembinaan menyeluruh (*multilateral*) untuk anak-anak usia dini. Pada nomor tersebut disajikan sebuah olahraga yang mengembangkan berbagai keterampilan dan kemampuan motorik yang bertujuan memberikan berbagai dasar gerak lari, lompat, dan lempar sesuai dengan modifikasi nomor kecabangan yang ada di atletik. Disamping sebagai media peletak dasar gerakan atletik, perlombaan olahraga atletik untuk anak-anak tersebut juga akan memberikan peluang yang optimal bagi pertumbuhan dan perkembangan anak secara menyeluruh serta olahraga atletik semakin digemari oleh anak-anak.

Sejak diperkenalkan dan dilombakan di Indonesia sejak tahun 2008, belum pernah dilakukan upaya evaluasi terhadap program pemasalan *Kids Athletic* tersebut. Untuk itu perlu dilakukan evaluaasi untuk mengetahui sejauh mana program tersebut berjalan

ditinjau dari berbagai komponen evaluasi baik dari aspek konteks *(context),* masukan *(Input),* proses *(process),* maupun luaran *(product).* Manfaat dari penelitinan tersebut tentu sebagai bahan pertimbangan dalam pengembangan olahraga pendidikan secara nasional, sebagai bahan pertimbangan berkaitan dengan penyelenggaraan OOSN, sebagai bahan masukan dalam menentukan kebijakan kaitannya dengan implementasi model pengembangan cabang olahraga atletik pada usia dini, serta sebagai bahan rekomendasi d perbailam rangka pengembangan pembelajaran atletik di sekolah.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang dipakai dalam penelitian ini adalah metode gabungan (*mixed methofology*) yaitu pendekatan kualitatif dan pendekatan kuantitatif dalam satu rangkaian penelitian. Paradigma metodologi gabungan adalah metodologi yang berkesinambungan unsur-unsur pendekatan kualitatif yang berorientasi kontruktifisme/fenomenlogi dan pendekatan kuantitatif yang berorientasi pada positifisme/empirisme (Moleong, 2004).
Berdasarkan desainnya penelitian ini termasuk kedalam penelitian evaluatif yang bertujuan untuk untuk memperoleh informasi serta untuk menilai manfaat dari sebuah program yang berkaitan dengan produk, prosedur, dan tujuan yang telah ditetapkan Adapun model evaluasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah model CIPP (*Context, Input, Process, Product).*. Sebagai populasi dalam penelitian ini adalah guru pendidikan jasmani dan siswa sekolah dasar di Kabupaten Banyumas. Sedangkan teknik sampling yang digunakan adalah *purposive sampling*. Adapun wilayah yang dijadikan sampel adalah Kecamatan Ajibarang, Kecamatan Purwokerto Timur, dan Kecamatan Sumpiuh.

Hasil dan Pembahasan

Hasil Evaluasi Konteks (*Context*)

Aspek tujuan program dilihat dari beberapa indikator yaitu KA sebagai pengalaman gerak dasar atletik, atletik dapat diminati oleh anak sejak usia dini, dan sebagai model pengembangan menyeluruh (*multilateral*). Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa dari skor maksimal yang dapat diperoleh oleh seluruh responden pada aspek ini adalah sebesar 5712, sementara skor perolehan sebesar 4732 (82,84%). Angka tersebut menunjukkan bahwa baru 82,84% aspek tujuan program dapat terpenuhi. Pada aspek tujuan program dilihat dari ketercapaian indikator adalah; (1) Agar atletik diminati sejak usia dini sebesar

83,11%, (2) Sebagai pengenalan gerak dasar atletik sebesar 84,54%, dan (3) Sebagai model pengembangan multilateral sebesar 79,22%.

Aspek dukungan lingkungan dilihat dari indikator dukungan fisik dan non fisik. Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa dari skor maksimal sebesar 7344, sementara skor perolehan sebesar 4452 (60,62%). Angka tersebut menunjukkan bahwa baru 60,62% aspek dukungan lingkungan memberikan kontribusi. Pada aspek dukungan lingkungan dilihat dari ketercapaian indikator adalah; (1) Ketersediaan sarana prasarana sebesar 62,61%, (2) Upaya modifikasi alat 68,76%, (3) Dukungan dari Kepala Sekolah 81,37%, (4) Dukungan Komite Sekolah 64,81%, dan (5) Penyelenggaraan kegiatan ilmiah 51,77%.

Hasil Evaluasi Masukan (*Input*)

Aspek karakteristik anak dilihat dari indikator karakteristik fisiologis dan karakteristik psikologis. Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa dari skor maksimal sebesar 5712, sementara skor perolehan sebesar 4877 (85,38%). Angka tersebut menunjukkan bahwa baru 85,38% aspek karakteristik siswa dapat terpenuhi. Pada aspek karakteristik anak dilihat dari ketercapaian indikator adalah; (1) Anak menyukai aktifitas yang bervariasi 85,32%, (2) Anak menyukai perlombaan 73,47%, (3) Keinginan menjadi anggota tim 81,45%, (4) Memiliki motivasi tinggi 78,55%, dan (5) Mampu melakukan gerakan KA 74,55%.

Aspek karakteristik guru ini dilihat dari indikator pengetahuan, keterlibatan pembinaan, dan pengalaman pelatihan. Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa dari skor maksimal sebesar 6528, sementara skor perolehan sebesar 4012 (61,45%). Angka tersebut menunjukkan bahwa hanya 61,45% aspek karakteristik guru dapat terpenuhi. Pada aspek karakteristik guru dilihat dari ketercapaian indikator adalah; (1) Pengetahuan guru 55,27%, (2) Pengalaman pelatihan 47,45%, (3) Keaktifan dalam pembinaan 66,46%, dan (4) Kemampuan memanfaatkan sarana KA 65,77%.

Aspek sarana dan prasarana ini dilihat dari indikator ketersediaan Peralatan Olahraga Anak (POA), sarana prasarana KA, dan kenyamanan sarana prasarana. Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa dari skor maksimal sebesar 4896, sementara skor perolehan sebesar 3074 (62,78%). Angka tersebut menunjukkan bahwa hanya 62,78% aspek sarana dan prasarana dapat terpenuhi. Pada aspek sarana dan prasarana dilihat dari ketercapaian indikator adalah; (1) Ketersediaan POA 60,34%, (2) Area yang aman dan

nyaman 63,772%, (3) Ketersediaan sarana untuk semua nomor KA 55,23%, dan (4) Kecukupan sarana untuk pembelajaran 54,24%.

Aspek pendanaan ini terdiri dari indikator pengalokasian dana dan pemanfaatan dana untuk mendukung pembinaan KA. Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa dari skor maksimal 3124 diperoleh skor sebesar 2422 (74,20%). Angka tersebut menunjukkan bahwa hanya 74,20% aspek pendanaan dapat terpenuhi. Pada aspek pendanaan dilihat dari ketercapaian indikator adalah; (1) Sumber dana untuk sarana KA 60,76%, (2) Sumber dana untuk perlombaan 65,72%, (3) Sumber dana atas Rekomendasi Kepala sekolah dan Komite 75,11%, dan (4) Asal sumber dana berasal dari Bantuan Operasional Sekolah (BOS) 79,44%.

Hasil Evaluasi Proses (*Process*)

Aspek pembelajaran ini terdiri dari indikator materi pembelajaran, pelaksanaan pembelajaran, dan waktu pembelajaran. Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa dari skor maksimal sebesar 5712, sementara skor perolehan sebesar 4301 (75,30%). Angka tersebut menunjukkan bahwa hanya 75,30% aspek pembelajaran dapat terpenuhi. Pada aspek pembelajaran dilihat dari ketercapaian indikator adalah; (1) Pelaksanaan pembelajaran di sekolah 83,47%, (2) Materi KA disampaikan pada setiap pembelajaran atletik 67,54%, (3) Pembelajaran hanya saat menjelang 61,23%, dan (4) Pemanfaatan sarana KA 73,44%, dan (5) Antusiasme siswa dalam pembelajaran 73,56%.

Aspek evaluasi pelaksanaan pembelajaran ini terdiri dari indikator evaluasi proses dan evaluasi hasil. Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa dari skor maksimal sebesar 3264, sementara skor perolehan sebesar 2578 (78,98%). Angka tersebut menunjukkan bahwa hanya 78,98% aspek evaluasi pembelajaran dapat terpenuhi. Pada aspek evaluasi pembelajaran dilihat dari ketercapaian indikator adalah; (1) Pelaksanaan evaluasi 81,22%, (2) Pemberian umpan balik 79,37%, (3) Kesempatan siswa berdiskusi 75,11%, dan (4) Tindak lanjut hasil evaluasi 78,,57%.

Aspek Kegiatan Ekstrakurikuler ini terdiri dari indikator pelaksanaan, jenis kegiatan, dan waktu pelaksanaan. Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa dari skor maksimal sebesar 4080, sementara skor perolehan sebesar 2665 (65,32%). Angka tersebut menunjukkan bahwa hanya 65,32% aspek aspek kegiatan ekstrakurikuller dapat terpenuhi. Pada aspek kegiatan ekstrakurikuler dilihat dari ketercapaian indikator adalah; (1)

Pelaksanaan ekstrakurikuler 69,24%, (2) Pelaksanaan rutin dan terjadwal 66,31%, (3) Ekstrakurikuler nomor KA 57,21%, dan (4) Sebagai pembinaan siswa terpilih 71,01%, dan (5) Pembinaan hanya menjelang perlombaan 63,45%.

Aspek partisipasi lomba ini terdiri dari indikator keikutsertaan, seleksi, dan pembentukan tim sekolah. Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa dari skor maksimal sebesar 6528, sementara skor perolehan sebesar 4934 (75,58%). Angka tersebut menunjukkan bahwa hanya 75,58% aspek aspek partisipasi lomba dapat terpenuhi. Pada aspek partisipasi lomba dilihat dari ketercapaian indikator adalah; (1) Pelaksanaan seleksi tingkat sekolah 90,12%, (2) Pembinaan di sekolah 65,58%, (3) Kecukupan waktu pembinaan 69,78%, dan (4) Keikusertaan lomba tingkat kecamatan 76,46%, (5) Partisipasi siswa pada perlombaan 86,15%, dan (6) Kontribusi pembinaan terhadap pencapaian prestasi 78,03%.

Hasil Evaluasi Luaran (*Product*)

Evaluasi luaran didasarkan kepada hasil Tes Kesegaran Jasmani Indonesia (TKJI) untuk usia 10 -12 tahun yang dilakukan terhadap 100 siswa Sekolah Dasar kelas IV dan V sebagai sampel penelitian. Dari 100 siswa; 7 (6%) siswa memiliki tingkat kesegaran jasmani kategori "baik sekali", 18 ((%) siswa kategori "baik", 48 (48%) siswa kategori "cukup", dan 27 (27%) siswa kategori "kurang".

Kesimpulan

Berdasarkan analisis data, maka kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

Pada aspek tujuan program memenuhi kriteria baik yaitu adanya kesesuaian antara tujuan program dengan tujuan Penyelenggaraan Olimpiade Olahraga Sekolah Nasional (O2SN). Pada aspek respon masyarakat program memenuhi kriteria baik yang ditunjukkan dengan adanya kesesuaian antara program dengan kebutuhan masyarakat, dan harapan masyarakat. Sedangkan dari aspek dukungan lingkungan fisik dan non fisik, program hanya mencapai kategori cukup. Dengan demikian ditinjau dari evaluasi konteks (*context),* program memenuhi kategori baik.

Pada aspek karakteristik siswa, program termasuk dalam kategori sangat baik, pada aspek karakteristik guru, program hanya sampai pada kategori cukup, pada aspek ketersediaan sarana dan prasarana, program hanya mencapai kategori cukup, pada aspek

sumber pendanaan, program termasuk dalam kategori baik. Dengan demikian ditinjau dari evaluasi masukan (*input),* program mencapai kategori baik.

Pada aspek pembelajaran memenuhi kategori baik, pada aspek kegiatan ekstra kurikuler, program baru mencapai kategori cukup, pada aspek partisipasi lomba termasuk dalam kategori baik. Dengan demikian ditinjau dari evaluasi proses (*process),* program mencapai kategori baik.

Pada aspek tingkat kesegaran jasmani siswa siswi kelas IV dan V Sekolah Dasar (anak usia 10-12 tahun) menunjukkan tingkat kesegaran jasmani rata-rata dalam kategori cukup. Dengan demikian ditinjau dari aspek produk, program telah memberikan luaran (*product*) kategori sedang atau cukup.

Daftar Pustaka

Arikunto Suharsimi, Ceppy Safruddin, *Evaluasi Program Pendidikan.* Jakarta: Bumi Aksara, 2010.

Capel, Susan. *Learning to Teach Physical Education in The Secondary School.* New York: Routledge Falmer, 2004

Depdiknas,. Standar Kompetensi Mata Pelajaran Pendidikan Jasmani SD dan MI. Jakarta:Depdiknas,2004.

Depdiknas. TKJI – Tes Kesegaran Jasmani Indonesia untuk anak umur 10-12. Jakart: PPKJ, 2003

Depdiknas. *Panduan Olimpiade Olahraga siswa Nasional 1 (OOSN-1) Sekolah Dasar*. Jakarta: Dirjen Manajemen Dasar dan Menengah, 2008.

Djaali dan Puji Muljono. *Pengukuran dalam Bidang Pendidikan.* Jakarta: PT Grasindo, 2008.

Fitzpatrick, Jody I., Worthen, Blaine R, & Sanders James R. *Program Evaluation: Alternative Approaches and Practical Guidelines*. USA: Pearson Education, 2004
IAAF, Kids Athletics. A Practical Guide. A Team Event for Children. 2006

Kelly E, Luke. Developing the Physical Education Curriculum, An Achievement-Based Approach. USA. Human Kinetics, 2004.

Kemenpora. *Panduan Tata Kelola Lembaga Keolahragaan Nasional*. Jakarta: Kemenpora, 2009.
Lumintuarso, Ria, Peralatan Olahraga Anak (POA). Untuk Pengembangan Multilateral. UNY Press, 2011

Lumintuarso, Ria. Pembinaan Multilateral Bagi Atlet Pemula. Pedoman Latihan Dasar Atlet Muda Berprestasi. UNY:Press, 2013.

McDavid, James C., Laura R.I. Hawthorn. *Program Evaluation & Performance Measurement.* Thousands Oaks. London. New Delhi: Saga Publications, 2006

Moleong Lexy J. *Metodologi Gabungan Kuantitatif/Kualitatif dan Analisis Data*. Jakarta: Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia, 2004.

Morissan. *Metodologi Penelitian Survei.* Jakarta: Kencana Prenada Media, 2012

Mutrofin. *Evaluasi Program. Pilihan untuk Pemula* . Yokyakarta:Laksbang Presindo, 2010

Owen, John M. *Program Evaluation forms and Approaches.* 3rd.edition. Australia; Allen & Unwin, 2006

Singarimbun, Masri, *Metodologi Penelitian Survei.* Yogyakarta: Pustaka LP3ES Indonesia, 2006.
Stufflebeam, D.L.,Shinkfield AnthonyJ. *Evaluation Theory Models, and Applications*. San Fransisco: Jossey-Bass A Wiley Imprint, 2007

Sugiyono. *Penelitian Pendidikan, Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*, Bandung: CV. Affabeta, 2009

Suryanto, Adi. Evaluasi Pembelajaran di SD. Jakarta: Universitas Terbuka, 2009

LAJU PENYERAPAN KUNING TELUR, DERAJAT PENETASAN TELUR, DAN EMBRIOGENESIS IKAN LUKAS (*Puntius bramoides*); SEBAGAI PRODUK DOMESTIKASI IKAN SUNGAI

Oleh

Priyo Susatyo, Elly Tuti Winarni, Hana
Fakultas Biologi Unsoed, Jl.Dr. Soeparno No.63 Grendeng Purwokerto
P_susatyo@yahoo.com

ABSTRAK

Hasil penelitian Ristek (2009), Stranas tahun pertama (2011) dan Stranas tahun kedua (2012), serta Hibah Bersaing (2014) adalah berhasil diproduksinya benih ikan Lukas turunan F2, yaitu anakan dari induk-induk Lukas jantan dan betina (F1) yang berasal dari parental/tetua Lukas yang sudah di domestikasi sejak Februari 2009 di kolam alami. Permasalahan pertumbuhan ikan Lukas yang dirasa kurang untuk mencapai bobot konsumsi ideal di kolam alami (setelah terpisah dari habitat aslinya, Sungai Serayu dan sungai Klawing Banyumas), terlepas dari bobot alami induk pada rerata 100-150 gram (Lukas) dibanding ikan-ikan budidaya lainnya yang relatif sudah baik, maka penelitian ini dilakukan pengujian optimasi beberapa aspek pengujian terhadap parameter uji melalui rekayasa hormonal yang diterapkan pada telur. Perlakuan yang diberikan meliputi perendaman tiroksin terhadap telur, dengan pemberian 4 macam dosis tiroksin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh hormon tiroksin (T4) terhadap (1) laju penyerapan kuning telur, derajat penetasan (2) tahap perkembangan oogenesis ikan Lukas. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan model rancangan acak lengkap dengan 4 perlakuan. Parameter yang diukur adalah laju penyerapan kuning telur, derajat penetasan dan waktu capai tahapan perkembangan embriogenesis. Perlakuan T_1 tanpa pemberian hormon tiroksin, T_2 perendaman dengan hormon tiroksin pada dosis 0,1 ppm, T3 perendaman dengan hormon tiroksin pada dosis 0,3 ppm, T_4 perendaman dengan hormon tiroksin pada dosis 0,7 ppm. Hasil pengamatan mendapati perlakuan perendaman hormon tiroksin pada dosis 0,1 ppm merupakan yang terbaik dibandingkan dengan perlukan lainnya terhadap semua parameter penelitian (derajat penetasan tertertinggi ada pada perlakuan T_1 yakni 85 ± 6,5 %, laju penyerapan kuning telur tertinggi terdapat pada perlakuan T_3 (Thyroxine dosis 0,7) yakni 42,32 x 10^{-5} mm^3 /jam dan waktu capaian tahapan embriogenesis tercepat dari cleavage 2 sel sampai dengan menetas ada pada perlakuan T_1 yakni 22j 18' (22 jam 18 menit).

Kata Kunci : *laju penyerapan kuning telur, derajat penetasan telur, embriogenesis, tiroksin, domestikasi*

ABSTRACT

Results of Ristek scehme research (2009), National Strategy first year (2011) and the Strategy the second year (2012), as well as the Competitive Grant (2014) was successfully produced fish seeds Lukas derivative F2, the tiller of the parents of Lukas male and female (F1) which comes from parental / elders Lukas already domesticated since February 2009 in the natural pond. Lukas fish growth problems are insufficient to achieve the ideal weight in the consumption of natural pond (after separated from their natural habitat, Serayu river and Klawing river, Banyumas), regardless of the natural weight of the parent on average 100-150 grams (Lukas) compared to fish farming. Other relatively well, the study tested several aspects of optimization tests on the test parameters through hormonal engineering applied to the eggs. Treatments include soaking thyroxine to eggs, with 4 kinds of thyroxine dose administration. This study aims to determine the effect of the thyroxine hormone (T4) to (1) the rate of absorption of the yolk, degrees of eggs hatching (2) the stage of embryogenesis of Lukas fish. The method used is an experimental method with a model completely randomized design with 4 treatments and replicated 3 times. The parameter measured is the rate of absorption of the yolk, degrees of eggs hatching and time to achieve developmental stages of embryogenesis. Treatment without the hormone thyroxine T1, T2 immersion with the hormone thyroxine at a dose of 0.1 ppm, immersion T3 hormone thyroxine at a dose of 0.3 ppm, immersion T4 hormone thyroxine at a dose of 0.7 ppm. The observation of the hormone thyroxine found soaking treatment at a dose of 0.1 ppm is the best compared to other needed against all study parameters (hatching tertertinggi exist in the treatment of T1 of 85 ± 6.5%, the highest rate of absorption of the yolk found in treatment T3 (thyroxine dose of 0.7) which is 42.32 x 10-5 mm3 / hour and achievements of the stages of embryogenesis fastest time of 2 cell cleavage to hatch is on the T1 treatment 22j 18 '(22 hours 18 minutes).

Keywords: *egg yolk absorption rate, hatching eggs, embryogenesis, thyroxine, domestication*

PENDAHULUAN

Penelitian tentang upaya domestikasi ikan tangkapan dari Sungai Serayu Banyumas yakni Lukas di kolam alami (*ex situ*) serta penelusuran profil reproduksi selama periode domestikasi sebelumnya telah kami lakukan selama satu tahun, Desember 2008-Desember 2009 (Susatyo *et al*., 2009) dengan hasil diperolehnya beberapa informasi reproduksi gametogenesis, dan profil hormonal periodikal kedua induk Lukas jantan dan betina selama proses domestikasi tersebut di kolam alami.

Keberhasilan tahapan domestikasi ini, diikuti dengan penelitian lanjutan untuk mengupayakan ikan predomestikasi tersebut benar-benar mampu menyelesaikan minimal satu siklus hidupnya untuk menjadi *the new domesticated fish*. Penelitian Stranas tahun pertama dan kedua, (Susatyo dan Sugiharto, 2010 dan 2011) menghasilkan benih ikan

Lukas (F2/filial-2), yakni anakan dari induk-induk Lukas jantan dan betina (F1) yang berasal dari parental/tetua Lukas yang sudah di predomestikasikan sejak Februari 2009 tersebut di kolam alami (Susatyo *et al.,* 2009). Profil reproduksi Lukas sampai saat ini relatif sudah sangat adaptif, benih jantan betina melalui proses diferensiasi sex, embyogenesis dan organogenesis yang adaptif secara ekologis, fisiologis maupun reproduktif pada lingkungan media kolam budidaya/kolam alami. Terbukti pula induk Lukas tetuanya (F1) produk predomestikasi tersebut mampu melakukan pemijahan kembali setelah 3-4 bulan sejak pemijahan sebelumnya. Tetapi, di kolam alami meskipun pakan yang dujikan sudah cukup, pertumbuhan ke arah ukuran konsumsi yang ideal bagi Lukas masih belum tercapai. Hal-hal yang merupakan permasalahan dari ikan Lukas tersebut perlu diteliti lebih lanjut, karena sangat mendukung dan mendasari pengelolaan ikan tersebut yang telah diupayakan sebagai jenis ikan budidaya baru.

Pada kegiatan pembenihan ikan, fase larva merupakan fase kritis karena pada fase tersebut banyak terjadi kematian yang terjadi pada saat habisnya kuning telur padahal ikan belum menemukan makanan yang sesuai. Larva ikan pada awal kehidupan memperoleh nutrisi untuk tumbuh dari kuning telur sebagai *endogeneous feeding.*

Kujawa, *et al* (1999) telah melakukan upaya domestikasi pada ikan-ikan liar dalam status hampir punah di Polandia. melalui perlakuan model wadah pembenihan untuk induk matang gonad dengan pemijahan buatan. Hasil kegiatan domestikasi ikan-ikan liar atau asli dari perairan umum pada awalnya masih belum memuaskan karena tingkat kematian yang tinggi pada saat stadia perkembangan larva (Susatyo *et al*.,2009). Menurut Gisbert dan Williot (1997), kematian ikan pada penatalaksanaannya yang cukup tinggi biasanya terjadi pada fase awal kehidupan, salah satu diantaranya adalah fase perkembangan larva (Gisbert and Williot, 1997). Fase ini disebut juga dengan fase kritis (Hemming and Buddington, 1988; Effendie, 2002). Kematian larva yang tinggi dikarenakan pada fase kritis stadia larva, terjadi peralihan pemanfaatan makanan dari kuning telur (*endogenous feeding*) ke pemanfaatan pakan dari luar (*exogenous feeding*). Apabila terjadi kesenjangan pemanfaatan energi dari endogenous feeding ke maka akan menyebabkan kematian *exogenous feeding* larva (Effendie, 2004). Kesenjangan diartikan pada saat kuning telur larva habis, larva belum melakukan proses organogenesis secara sempurna

seperti pembentukan bintik mata, bukaan mulut dan lainnya. Ketidaksempurnaan dalam proses organogenesis dengan memanfaatkan energy dari kuning telur (*endogenous feeding*) akan mengakibatkan ketidakmampuan larva dalam memanfaatkan pakan dari luar (*exogenous feeding*).

Untuk keberhasilan kegiatan pembenihan/pemeliharaan larva ikan lukas ini masih sangat diperlukan informasi-informasi dasar. Pengenalan pada perkembangan awal larva ikan lukas yang meliputi perkembangan embriogenesis, ketersediaan sumber energi dalam tubuh (*endogenous energy*) hingga perkembangan organ untuk mendapatkan sumber energi dari luar (*exogenous energy*) sangat diperlukan untuk menentukan upaya pemeliharaannya.

Hormon tiroksin di dalam tubuh berperan penting dalam proses metabolisms, perkembangan, dan pertumbuhan jaringan (Turner dan Bagnara 1976). Di dalam tubuh hormon ini berfungsi meningkatkan laju oksidasi bahan pakan di dalam sel dan melakukan kontrol metabolisms secara keseluruhan (Djojosoebagio, 1996).

Beberapa penelitian pemberian hormon tiroksin pada ikan telah dilakukan, namun hasilnya tidak konsisten. Respon tiap jenis ikan berbeda beda, bergantung kepada metode pemberian, jenis hormon, dosis, dan lama perlakuan (Nacario 1983). Lam *et al.* (1985) menyatakan bahwa stadia ikan yang digunakan pun mempengaruhi sensitivitas terhadap hormon tiroksin. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan mengetahui perendaman dalam hormon tiroksin terhadap perkembangan embriogenesis telur, laju penyerapan kuning telur, pertumbuhan larva pasca habis cadangan yolk, dan kelangsungan hidup. benih/larva ikan Lukas.

Beberapa permasalahan yang yang sangat mendasar yang ingin diketahui jawabannya secara bertahap nantinya adalah : bagaimana pengaruh hormon tiroksin (T4) terhadap (1) laju penyerapan telur, derajat penetasan; (2) tahap perkembangan embriogenesis ikan Lukas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh hormon tiroksin (T4) terhadap (1) laju penyerapan kuning telur, derajat penetasan; (2) tahap perkembangan embriogenesis ikan Lukas.

Diharapkan bila berhasil mengetahui aspek embriogenesis, organogenesis, derjat penetasan dan laju penyerapan kuning telur pada larva awal maka informasi tersebut dapat digunakan sebagai dasar dalam menentukan strategi budidaya awal benih

yang pada gilirannya dapat digunakan sebagai acuan dalam manajemen pembenihan ikan Lukas secara intensif, massal pada skala laboratorium.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan secara survei dan eksperimental. Dua buah Kolam pemeliharaan ukuran 10 m x 10 m, 6 buah bak pemijahan dan pemeliharaan stok benih/larva serta induk-induk Lukas pasca mijah masing-masing berukuran 3,0 m x 1,5 m, 12 baskom/bak plastik diameter 20 cm lengkap dengan aerator set untuk pengujian perendaman larva Lukas umur 1 hari dan larva Lukas pasca lepas yolk untuk aspek pertumbuhan dan perendaman telur menggunakan hormon tiroksin secara bergantian. Tahapan kegiatan penelitian ini dilaksanakan secara berurutan didahului dengan pengujian terhadap telur hasil fertilisasi buatan. Telur-telur Lukas terbuahi hasil proses pemijahan induk dipersiapkan untuk diperlakukan dengan perendaman dalam beberapa dosis berbeda hormon tiroksin untuk pengamatan aspek perkembangan telur; kemudian setelah berhasil menetas, larva/benih tersebut dipersiapkan untuk pengujian perendaman dalam beberapa dosis berbeda hormon tiroksin terhadap larva Lukas sampai lepas yolk selesai.

1. Materi Penelitian

Materi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah telur hasil pemijahan induk Lukas, larva/benih dan induk ikan Lukas jantan dan betina produk predomestikasi dari kolam pemeliharaan (stok induk hasil penelitian kami sebelumnya, Susatyo *et al., 2009*; Susatyo dan Sugiharto, 2010) masing-masing berjumlah 15 pasang dengan bobot rata-rata 75-125 gram.

2. Pemeliharaan induk ikan, telur pasca pemijahan dan larva ikan uji

3. *Spawning induction*

Persiapan

Penelitian dilakukan di Struktur dan Perkembangan Hewan Fakultas Biologi Unsoed. Penelitian ini diawali dengan mempersiapkan ikan Lukas induk jantan dan betina dewasa dari stok induk kolam pemeliharaan desa Purwosari. Setelah 24 jam induk-induk jantan dan betina diberok, diistirahatkan pada kolam terpisah dan setelah semua peralatan dan bahan untuk memijahkan induk Lukas siap (spuit injeksi, ovaprim, aquabides, mangkuk diameter 10 cm, bulu pencampur milt dan telur ua pasang induk jantan betina terpilih tersebut siap untuk dipijahkan. Pukul **17.30** induk diinduksi dengan gonadotrofin

eksogen (Ovaprim Syndell, Canada; 0,5 cc/kg berat badan induk) pada punggung induk secara intra muskuler. Setelah semua induk diinduksi, keempat induk dicampur pada satu bak pemijahan. Pengamatan perlu dilakukan 8 sampai 10 jam setelah penginduksian untuk melihat terjadinya tanda-tanda memijah. Waktu pertama kali larva ikan lukas menetas dijadikan sebagai waktu t = 0.

4. Perlakuan pada telur Lukas terbuahi yakni pemberian tiroksin melalui perendaman dengan dosis 0; 0,1; 0,3; dan 0,7 ppm. Disiapkan baskom plastik diemeter 20 cm sebanyak 12 buah lengkap dengan aerasi. Masing-masing baskom diisi dengan 50 butir telur terbuahi hasil pemijahan induk. Pengamatan dilakukan terhadap proses embriogenesis intra telur seperti, cleavage, pembentukan bintik mata dan pigmentasi tubuh (morfologi larva pasca telur menetas derajat penetasan telur, pemunculan gelembung renang, kelangsungan hidup (1 bulan). Dilanjutkan mengamati derajat penetasan kemudian dilanjutkan dengan pengamatan laju penyerapan kuning telur pada larva.

5. Analisis Fisika dan Kimia Air Kolam Percobaan & Akuarium/bak pengujian skala laboratorium (APHA, 1985)

Meliputi temperatur, nilai pH, kandungan O_2 terlarut dan CO_2 bebas.

6. **Proses embriogenesis**

7. **Laju penyerapan kuning telur** (LPKT)

8. **Waktu penyerapan kuning telur (WPKT)**

Metode Analisis, Tabulasi dan Presentasi Data

Parameter-parameter Pengujian :

$$\text{Derajat Penetasan telur} = \frac{\sum \text{telur yang menetas}}{\sum \text{telur yang dibuahi}} \times 100\%$$

Volume kuning telur dihitung menggunakan rumus Hemming dan Buddlington (1988) *dalam Pramono* et al., *(2006),* yakni :

$$\mathbf{V = 0{,}1667\ \pi\ LH^2}$$

Keterangan :

V = volume kuning telur (mm^3)
L = diameter kuning telur memanjang (mm)
H = diameter kuning telur memendek (mm)

Laju Penyerapan Kuning Telur (LPKT) dihitung dengan menggunakan rumus Kendall *et al* (1984) *dalam* Ardimas (2012) :

$$LPKT = \frac{V_0 - V_t}{T}$$

Keterangan :
LPKT = Laju Penyerapan kuning telur (mm^3/jam)
V_0 = volume kuning telur awal (mm^3)
V_t = volume kuning telur akhir (mm^3)
T = waktu (jam)

Waktu penyerapan kuning telur (WPKT), WPKT diketahui dengan cara mencatat waktu prelarva mulai menetas sampai kuning telur pada prelarva tersebut hampir habis seluruhnya menggunakan rumus :

WPKT = $\mathbf{t_{kh} - t_n}$

Keterangan :

WPKT = waktu penyerapan kuning telur (jam)
T_n = waktu menetas (jam)
T_{kh} = waktu kuning telur habis

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Kualitas Air, Aklimasi Anakan F2 Ikan Uji

Kondisi fisika dan kimia Kolam pemeliharaan stok induk Lukas :

Tabel 1. Kondisi fisika kimia air di kolam pemeliharaan desa Purwosari, Kec. Baturaden

No	Parameter	Satuan	Nilai
1	Suhu	^{0} C	24 – 26
2	Kedalaman	Meter	1 – 1.45
3	pH		7
4	O_2 terlarut	Ppm	9.38
5	CO_2 bebas	Ppm	1.42

Pengamatan Telur dan Larva Pasca Perendaman Tiroksin

Setelah induk Lukas pasca induksi Ovaprim telah menunjukkan gejala mijah, segera diambil dari kolam pemijahan. Dilakukan proses stripping pada induk jantan dan betina

untuk mencampurkan telur dengan sperma induk. Segera milt/sperma dan telur dicampur dengan perlahan, segera dihitung sejumlah masing-masing 100 butir dimasukkan ke tiap-tiap bak pengujian berisi air media yang sudah dicampur dengan hormon thyroxine sesuai dosis masing-masing.

Setelah artificial fertilization dilakukan, dibantu oleh dua anggota tim penelitian kami berbagi tugas. Pengamatan dilakukan untuk memperoleh tiga jenis data : (1) data waktu capaian masing-masing perkembangan tahapan embryogenesis sampai dengan menetas; (2) mengamati kecepatan penyerapan kuning telur/kantung yolk/cadangan makan larva.

Tabel 2. Waktu capaian masing stadium embryogenesis dan organogenesis Lukas

N No	**Stadium embryo Lukas**	**0ppm**	**0,1 ppm**	**0,3 ppm**	**0,7 ppm**
		Waktu Kumulatif			
1	2 sel	20’	40’	51	1j 38’
2	4 sel	36’	42’	1j 03’	1j 59’
3	8 sel	56’	48’	1j 57’	2j 08’
4	16 sel	1j 18	56’	2j 23’	3j 27’
5	32 sel	1j 43’	1j 16’	2j 53’	5j 38’
6	morulla	1j 53’	1j 33’	3j 23’	6j 19’
7	blastulla	2j 08’	1j 52’	4j 14’	8j 41’
8	gastrulla	2j 36’	2j 21’	6j 36’	10j 23’
9	Neurulla	6j 59	5j 49	8j 52’	11j 46’
10	Head stage	7j 29’	6j 19’	10j 56’	15j 36’
11	Kelopak mata/vesicula optica	7j 52’	6j 58’	11j 55’	27j 55’
12	Bintik mata	10j 35	9j 46’	13j 15’	29j 15’
13	Pigmentasi & anus	17j 32’	15j 04’	17j 36’	31j 36’
14	Sirip dada dan insang	22j 29’	21j 43’	23j 53’	32j 53’
14	Bukaan mulut	23j 03’	21j 59’	24j 45’	34j 27’
15	Menetas	24j 25j	22j 18’	27j 04’	36j 44’

Terlihat dari data, waktu kumulatif capaian tercepat masing-masing stadium ada pada telur Lukas terbuahi dari cleavage 2 sel – menetas yang direndam dengan thyroxine dosis 0,1 ppm, yakni 22j 18’(22 jam 18 menit) sedangkan yang terlama adalah pada perlakuan 0,7 ppm yakni 36j 44’ (36 jam 44 menit). Proses perkembangan yang terjadi pada larva ikan lukas uji penelitian ini yang dipelihara dalam terlama pada T_2 31j 36’), sirip dada dan insang (tercepat pada T_1 21 j 43’ dan terlama pada kondisi suhu

laboratorium (26-29^0 C) berikut waktu pembentukannya masing-masing, diantaranya adalah terbentuknya kelopak mata (tercepat 6 jam 58 menit), pada telur yang direndam pada tiroksin 0,1 ppm dan terlama pada perendaman tiroksin 0,7 ppm 27j 55'), bintik mata (tercepat perlakuan T_1 9j 31' dan terlama pada perlakuan T_4 29j 15;), pigmentasi dan anus (tercepat pada T_1 15j 04' dan terlama pada T_4 32j 53') dan bukaan mulut (tercepat pada T_1 21j 59' dan terlama pada T_4 34j 27'. Selama proses perkembangan organogenesis, larva ikan lukas memanfaatkan kuning telur sebagai sumber energi. Hal serupa juga terjadi pada larva ikan bandeng, kerapu bebek, betutu (Swanson,1996; Usman, 2003; Pramono, 2004) dan jenis-jenis ikan lainya. Namun tampak bahwa proses perkembangan organogenesis larva ikan lukas relatif cukup cepat. Perkembangan organogenesis ikan lukas yang cepat ini diharapkan dapat memberikan suatu derajat /tingkat kelangsungan hidup larva ikan yang lebih tinggi. Hal ini dibuktikan oleh Susatyo dan Sugiharto (2005) yang memperoleh tingkat kelangsungan hidup larva ikan lukas sebesar 86% yang dipelihara dalam akuarium dengan kondisi laboratorium (26-29^0 C). Pada larva ikan betutu, untuk penyempurnaan organ-organ yang penting pada fase kritis masing-masing seperti bintik mata, gelembung renang dan pigmentasi tubuh yang juga dipelihara dalam kondisi suhu laboratori um (26-29^0 C) adalah berturut-turut 32.5 jam, 34.5 jam dan 53 jam (Pramono, 2004). Hal ini berarti bahwa perkembangan organogenesis yang terjadi pada setiap jenis /spesiesikan berbeda satu sama lainnya walau dipelihara dalam kondisi yang sama. Namun demikian, Effendie (2004) menyatakan bahwa perkembangan larva setelah menetas umumnya lebih bersifat penyempurnaan dari fase embrio menuju bentuk yang definitif. Penyempurnaan tersebut merupakan upaya untuk meningkatkan kelangsungan hidup larva itu sendiri.

Ikan lukas dan ikan Betutu merupakan jenis ikan yang berasal dari perairan umum. Sebaran ikan lukas di wilayah Banyumas lebih banyak berada di sungai, sedang kan ikan betutu di daerah danau/rawa. Namun bila ditinjau dari upaya domestikasi, ikan betutu lebih dahulu dilakukan walaupun tingkat kelangsunganhidupnya masih sangat rendah (11.67%) (Pramono, 2004). Informasi laju penyerapan kuning telur dan perkembangan organogenesis tersebut dapat dijadikan sebagai pedoman dalam pemeliharaan dan strategi serta manajemen pemberian pakan dalam tujuan besar domestikasi ikan-ikan liar sungai.

Ikan Lukas termasuk dalam Familia Cyprinidae, sama dengan kerabat lainnya yang telah lama dibudidayakan di Banyumas yakni ikan Nilem (*Osteochilus hasselti* CV), Tawes (*Puntius javanicus*), Mas (*Cyprinus carpio*). Waktu yang dibutuhkan oleh telur-telur fertil Lukas untuk menyelesaikan satu seri tahap embryonalnya sampai dengan menetas adalah 21-23 jam setelah telur terbuahi (pada media air alami). Dengan demikian, dari informasi mengenai waktu yang dibutuhkan oleh telur fertil ikan Lukas untuk berkembang sampai dengan menetas yang tidak jauh berbeda dengan ikan-ikan budidaya lainnya, maka dua aspek reproduksi ikan Lukas tersebut dinyatakan mampu dilaksanakan/diselesaikan di lingkungan *ex situ* di luar habitat aslinya di Sungai Serayu (*in situ*). Tiga aspek reproduksi sangatlah penting (kemampuan memijah dan perkembangan embryonal sampai dengan penetasan) bagi keberlangsungan adaptif induk-induk ikan yang berada pada periode predomestikasi, prekonservasi dan restoking (Susatyo dan Sugiharto, 2010).

Setelah tahapan embryogenesis, organogenesis dan penetasan semua kelompok telur uji diamati (waktu terlama pada kelompok dosis thyroxine 0,7 ppm yg berhasil menetas setalah 35j 44') pada masing-masing baskom/bak penetasan dihitung jumlah telur yang berhasil menetas (sebagai **Data derajat penetasan telur Lukas).**

Derajat Penetasan Telur Lukas

Tabel 3. Derajat Penetasan Telur Ikan Lukas Terbuahi

No	Perlakuan Dosis thyroxine	Ulangan	Jumlah telur dibuahi (butir)	Jumlah Telur Menetas (butir)	Derajat Penetasan (%)	Rerata ± SD Derajat Penetasan (%)
1	Kontrol	1	100	56	56	65,33 ± 8,32
2		2	100	72	72	
3		3	100	68	68	
4	0,1 ppm	1	100	78	78	85 ± 6,5
5		2	100	86	86	
6		3	100	91	91	
7	0,3 ppm	1	100	61	61	7,1 ± 8,8
8		2	100	74	74	
9		3	100	78	78	
10	0,7 ppm	1	100	59	59	64 ± 5,0
11		2	100	64	64	
12		3	100	69	69	

Rerata Derajat Penetasan Telur ikan Lukas pada pengujian perlakuan tiroksi adalah 65,33 ± 8,32 % (kontrol, perendaman pada 0 ppm tiroksin) sampai 85 ± 6,5% (perendaman pada 0,1 ppm tiroksin)

Telur-telur ikan Lukas pasca pemijahan menghasilkan derajat penetasan 51 % sampai dengan 89 % yakni Derajat penetasan telur Lukas pada skala media air sungai dari sungai Serayu, data ini sedikit lebih tinggi dibandingkan hasil derajat penetasan telur Lukas pada media air kolam alami 56% sampai dengan 86% (Susatyo dan Sugiharto, 2010). Yuliantin (1997) melaporkan bahwa derajat penetasan telur ikan Mas pada lama penyimpanan telur yang berbeda menghasilkan derajat penetasan telur 66,07 % sampai dengan 76,78 % di kolam alami. Inayawati (1997) memperoleh derajat penetasan yang tinggi pada penelitiannya yang menggunakan ikan Nilem, yakni 94,63 % (pemijahan alami) dan 94,3 % (pemijahan dibantu dengan induksi ekstrak kelenjar hipofisis). Hartanto (2000) meneliti penetasan telur ikan Nilem pada media dengan pH yang berbeda menghasilkan derajat penetasan sebesar 16,04 % pada media pH 5, 55,69 % pada media pH 7 dan 45,65 % pada pH 9. Tidak demikian halnya dengan Soeminto *et al.* (2000), yang melaporkan produk Nilem ginogenesisnya bahwa derajat penetasan dua strain Nilem, yakni Nilem Seruni memiliki daya tetas 49,7 % sedangkan Nilem Mangut memiliki derajat penetasan 28,95 %. Bila dibandingkan dengan peneliti sebelumnya, maka derajat penetasan ikan Lukas yang direndam pada hormon tiroksin 0,1 ppm relatif sudah cukup tinggi.

Laju Penyerapan Kuning Telur (LPKT) dan Waktu Penyerapan Kuning Telur (WPKT)

Dikarenakan Jumlah telur yang berhasil menetas menjadi larva yang paling sedikit adalah 56 ekor, maka materi untuk pengamatan Laju Penyerapan kuning telur/yolk cadangan makanan, volume yolk, uji kelangsungan hidup dan mortalitas larva pacca penetasan selama 7 hari sejak telur-telur Lukas tersebut yang digunakan pada masing-masing bak uji adalah @ 50 ekor. (pengamatan dihentikan pada saat yolk sudah terserap habis).

Waktu penyerapan kuning telur (WPKT), WPKT diketahui dengan cara mencatat waktu prelarva mulai menetas sampai kuning telur pada prelarva tersebut hampir habis seluruhnya.

Laju Penyerapan Kuning Telur dan Volume Kuning Telur

Di awal pengamatan, volume kuning telur prelarva ikan Lukas berkisar antara 0,029 – 0,031 mm^3. Secara umum, pola penyerapan kuning telur pada stadium prelarva yang diamati tiap 4 jam sekali selama 80-96 jam memperlihatkan bahwa volume kuning telur yang diserap pada tiap pengamatan tidak terlalu berbeda pada tiap perlakuan dosis thyroxin. Volume kuning telur/yolk menurun cepat hingga jam ke 10 dan melambat pada jam ke 14 hingga jam ke 55, selanjutnya proses menurun dengan cepat lagi dibanding sebelumnya hingga jam ke 65 dan melambat hingga volume yolk hampir habis.

Larva ikan lukas yang baru menetas tampak transparan dan mempunyai kuning telur dengan rata-rata volume 0,029 – 0,031 mm^3 serta memiliki panjang tota total rata-rata yaitu 2,6 mm ± 0.24 mm. Aktifitas larva ikan lukas cenderung lebih banyak berlangsung hidup di dasar media, tetapi kadang memenuhi ruang geraknya pada media dengan kemampuan daya renang yang relatif rendah. Volume kuning telur larva ikan lukas secara umum semakin menurun seiring dengan pertambahan waktu, perkembangan organogenesis dan pertambahan panjang. Laju penyerapan kuning telur larva ikan lukas relatif lebih cepat pada awal penyerapan sampai dengan umur 3 hari, kemudian penyerapan mulai melambat sampai kuning telur habis. Laju penyerapan kuning telur relatif cepat dari hari ke-2 hingga hari ke-3 hingga mencapai 54%. Pada saat laju penyerapan kuning telur yang besar ini, proses organogenesis dan penyempurnaannya mulai terlihat. Namun demikian, kuning telur larva masih tersisa sebesar 24.07%.

Dengan demikian peningkatan penyerapan kuning telur ini diduga berkaitan dengan mulai terjadinya perkembangan organogenesis. Laju penyerapan kuning telur yang cepat ini erat kaitannya dengan pertumbuhan larva, pemeliharaan kondisi tubuh dan pembentukan organ. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kuning telur larva ikan lukashabis terserap pada umur 80-96 jam (4 hari), lebih cepat daripada hasil penelitian

Pramono dan Marnani (2013). Sebelum kuning telur habis terserap semua organ (bintik mata, pigmentasi tubuh, anus sirip dada, insang, ekor dan bukaan mulut) telah terbentuk pada hari ke-3. Hal ini berarti diharapkan tidak ada kesenjangan antara *endogenous feeding* dengan *exogenous feeding* . Sedangkan adanya perbedaan lama waktu habisnya penyerapan kuning telur disebabkan karena adanya pengaruh lingkungan (Doi and Singharaiwan, 1993) seperti suhu (Kamler, 1989; Effendie, 2002), cahaya (Ekau2002), oksigen terlarut (Lagler, 1977; Ekau, 2002)

Pada penelitian ini, secara umum kuning telur merupakan sumber energi utama bagi larva sebelum memperoleh makanan dari luar guna proses perkembangan dan pertumbuhannya. Energi yang berasal dari kuning telur digunakan pertama kali untuk proses perkembangannya. Apabila masih terdapat sisa energi kemudian digunakan untuk pertumbuhan larva lebih lanjut, sedangkan bila energi dari kuning telur telah habis, larva ikan akan memanfaatkan energi dariluar (*exogenous energy*) yaitu berupa pakan.

Aktifitas penyerapan kuning telur terjadi dengan cepat hingga pada harike-3 seiring dengan perkembangan organogenesis. Proses perkembangan larvaikan lukas yang terjadi antara lain meliputi proses terbentuknya kelopak mata yang terjadi lebih awal dari organ lainnya seperti, bintik mata, pigmentasi dan anus,sirip dada dan insang dan bukaan mulut yang memerlukan waktu cukup lama untuk pembentukkannya yakni 35 jam 21 menit.

Tabel 4. Laju penyerapan kuning telur (mm^3/jam)

Perlakuan	Ulangan			Rerata
	1	2	3	BNJ 0,05=2,08 x 10^{-5}
Kontrol	39,67 x 10^{-5}	37,81 x 10^{-5}	39,43 x 10^{-5}	39,02 x 10^{-5a}
0, 1 ppm	41,68 x 10^{-5}	42,58 x 10^{-5}	41,18 x 10^{-5}	41,79 x 10^{-5b}
0,3 ppm	39,84 x 10^{-5}	38,25 x 10^{-5}	39,72 x 10^{-5}	39,28 x 10^{-5a}
0,7 ppm	42,53 x 10^{-5}	42,16 x 10^{-5}	42,11 x 10^{-5}	42,32 x 10^{-5b}

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata
Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata

Tabel 4 di atas menunjukkan bahwa laju penyerapan kuning telur tertinggi terdapat pada perlakuan T_3 (Thyroxine dosis 0,7) yakni 42,32 x 10^{-5} mm^3 /jam. Adapun LPKT terendah terdapat pada perlakuan Kontrol yakni 39,02 x 10^{-5} mm^3 /jam.

Waktu Penyerapan Kuning Telur (WPKT)

WPKT merupakan lama waktu proses terserapnya kuning telur pada tubuh pre larva ikan sebagai *endogenous feeding*, dimulai dari sesaat setelah menetas hingga kuning telur hampir habis. Waktu penyerapan kuning telur pada perlakuan perendaman pada dosis thyroxine menghasilkan kondisi penyerapan yang tidak sama.

Tabel 5. Waktu Penyerapan Kuning Telur Lukas (jam)

Perlakuan	Ulangan			Rerata (jam) BNJ 0,05= 2,23
	1	2	3	
Kontrol	75	77	75	75,67[b]
T_1 0,1 ppm	70	70	70	70,00[a]
T_2 0,3 ppm	71	70	72	
T_3 0,7 ppm	76	76	77	[b]

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata
Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata

Perendaman beberapa dosis thyroxine memberikan pengaruh nyata terhadap waktu penyerapan kuning telur (P>0,05). Hasil Uji lanjut BNJ menunjukkan bahwa WPKT tercepat terdapat pada perlakuan T1 (thyroxine dosis 0,1 ppm) yaitu 70 jam, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan T2 (thyroxine dosis 0,3 ppm) yaitu 71 jam. Sedangkan pada kontrol, yakni 75,67 jam tidak berbeda nyata dengan perlakuan T1 dan T2.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan, bahwa :

1. Derajat penetasan telur tertertinggi ada pada perlakuan T_1 yakni 85 ± 6,5 % laju penyerapan kuning telur tertinggi terdapat pada perlakuan T_3 (Thyroxine dosis 0,7) yakni 42,32 x 10^{-5} mm^3 /jam.
2. Waktu Penyerapan Kuning Telur tercepat terdapat pada perlakuan T1 (thyroxine dosis 0,1 ppm) yaitu 70 jam,
3. Waktu capaian proses embriogenesis tercepat dari cleavage 2 sel sampai dengan menetas ada pada perlakuan T_1 yakni 22j 18'

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Unsoed dengan Skim Unggulan Perguruan Tinggi BLU Unsoed yang telah mendanai kegiatan penelitian kami ini.

DAFTAR PUSTAKA

Brito, M.F.G. and N. Bazzoli, 2003. Reproduction of the surubim catfish (Pisces, Pimelodidae) in the San Fransisco River, Pirapora Region, Minas Gerais, Brazil. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.,* Vol. 55(5), pp : 624 – 633

Chen, F.Y, M. Chow., T.M Chao and R. Lim. 1977. Artificial Spawning and Larval Rearing of The Grouper (Epinephelus tauvina) In Singapore. *J. Pri. Indigenous* 5 (1) : 1-21.

Doi, M., and T Singahagraiwan. 1993. Biology and Culture of The Red Snapper (Lutjanus argenti maculatus). The Research Project of Fishery Resource Development in The Kingdom of Thailand. 51 p.

Djojosoebagio, S. 1996. Fisiologi kelenjar endokrin. Penerbit Universitas Indonesia.

Jakarta.

Effendi, M.I. 2004. Pengantar Akuakultur. Penebar Swadaya, Jakarta, Bogor. Pp 104 – 156

Ekau, P.W. 2002. Early Life History. Handout Series Course On The Sea and Its Resources. Jenderal Soedirman University, Faculty of Biology. Purwokerto.

Gisbert, E., and P. Williot. 1997. Larval Behaviour and Effect of The Timing of Initial Feeding On Growth and Survival of Siberian Sturgeon (Acipenser baeri) Under Small Scale Hatchery Productions. *Aquaculture* 156 : 63-76.

Hemming, T.A., and R.K. Buddington. 1988. Yolk Absorption In Embrionic and Larvae Fishes, p : 407-445 In W.S. Hoar and Randall (Eds) Fish Physiology. Vol. XI. Academic Press. New York. 178-253 p.

Gisbert, E., and P. Williot. 1997. Larval Behaviour and Effect of The Timing of Initial Feeding On Growth and Survival of Siberian Sturgeon (Acipenser baeri) Under Small Scale Hatchery Productions. *Aquaculture* 156 : 63-76.

Kamler, E. 1989. Early Life History of Fish. An Energetic Aprroach. Chapman& Hall. London. 267 p.Khotimiyati, A. 2004. Aspek Biologi Reproduksi Ikan Brek (Puntius orphoides) di Sungai Klawing Kabupaten Purbalingga. Skripsi

Kujawa, R., D. Kucharczyk., A. Maincare. 1999. A Model System For Keeping Spawners of Wild and Domestic Fish Before Artificial Spawning. Aquacultural Engineering 20: 85-89.

Lam, T. J., J. V. Juario and J. Banno. 1985. Effect of thyroxine on growth and development in post-yolk- sac larvae of milkfish. *Chanos chanos. Aquaculture,* 46:179-184.

Lestari, W. dan **Sugiharto**. 2008. Studi Bioekologi Ikan Sungai *Mastacembelus unicolor* dari Sungai Serayu yang Terancam Punah, dalam Upaya Membangun Strategi Konservasi. Laporan Penelitian Fundamental DIKTI.

Marnani, S. dan A. D. Astuti. 2005. Pemeliharaan Larva Ikan Brek Pada Kondisi Laboratorium. Laporan Penelitian Program Sarjana Perikanan dan Kelautan. Tidak dipubli kasikan.

Nacario, J. 1983. The effect of thyroxine on larvae and fry of *Sarotherodon niloticus L. (Tilapia nilotica). Aquaculture,* 34:73-83

Pramono, T.B dan Sri Marnani. 2006. Pola penyerapan kuning telur dan perkembangan organogenesis pada stadia awal larva ikan brek (*Puntius orphoides*). Program Sarjana Perikanan dan Kelautan Universitas Soedirman. Purwakarta

Soeminto dan **P. Soesatyo.** 2002. Viabilitas Telur Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti* C.V.) yang Ditunda Oviposisinya Setelah Menunjukkan Gejala Mijah. *Biosfera. Scientific Journal.* Vol. 12 (2) Juni.

Susatyo, P. dan Sugiharto. 2009. Penelusuran Aspek Bioreproduksi, Ekologis, Filogenetis Bebera-
pa Jenis Ikan Tangkapan dari Sungai Serayu Banyumas Sebagai Dasar Domestikasi dan
Diversifikasi Budidaya**.** Laporan Penelitian Insentif Dasar RISTEK tahun 2009. Lembaga
Penelitian Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto.

Susatyo, P. dan Sugiharto. 2010. Budidaya Awal Induk dan Benih Ikan Tangkapan Sungai Serayu Banyumas Rawan Punah, Lukas (*Puntius bramoides*) dan Brek (*P. orphoides*) Produk Predomestikasi pada Kolam Alami Serta Pemetaan Karakter Reproduksinya**.** Laporan Penelitian Stranas. Lembaga Penelitian Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto.

Swanson, C. 1996. Early Development of Milk Fish : Effect of SalinityEmbrionic and Larval Metabolism, Yolk Absorption and Growth. *Journal of Fish Biology* 48: 405-421.

Usman, B., C.R Saad., R. Affandi., M.S. Kamarudin dan AR. Alimon. 2003. Perkem bangan Larva Ikan Kerapu Bebek (Cromileptes altivelis) Selama Proses Penyerapan Kuning Telur. *Jurnal Iktiologi* 3 (1) : 35-59.

Turner, C. D. and J. T. Bagnara. 1976. General endocrinology. W. B. Saunders Company. USA.

Wooton, J. 1991. *Ecology of Teleost Fish.* New York: Chapman & Hall

PENGARUH PERLAKUAN BAKTERI ANTAGONIS *Pseudomonas fluorescens* TERHADAP MORTALITAS DAN PERKEMBANGAN SERANGGA *Crocidolomia pavonana* F.

Oleh

Rostaman dan Budi Prakoso
Fakultas Pertanian,Universitas Jenderal Soedirman
Jl. Dr. Soeparno 75, Purwokerto, 53122
Email : rostamanos@yahoo.com

ABSTRAK

Bakteri antagonis *Pseudomonas fluorescens* (Pf) banyak digunakan sebagai agens pengendali hayati patogen penyebab penyakit tanaman. Bakteri tersebut diduga dapat membunuh serangga melalui mekanisme tertentu. Tujuan penelitian ini adalah mengkaji pengaruh perlakuan bakteri terhadap mortalitas larva dan perkembangan serangga *Crocidolomia pavonana*. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Perlindungan Tanaman, Unsoed Purwokerto, menggunakan metode eksperimental dengan rancangan acak lengkap. Eksperimen terdiri dari perlakuan dua strain bakteri Pf (P60 dan P32), akuades (kontrol) dan insektisida profenofos. Konsentrasi Pf yang digunakan 1%, 5% dan 10%, dengan 5 kali ulangan. Variabel yang diamati mortalitas larva, panjang pupa dan berat pupa. Hasil penelitian menunjukkan, kedua strain bakteri *Pf* menyebabkan mortalitas larva *C. pavonana* sampai 92,0%, dan menurunkan panjang pupa 1,40 cm (kontrol 1,57 cm) dan berat pupa 0,074 gram (kontrol 0,316 gram).

Kata kunci: *Crocidolomia pavonana , P. fluorescens, mortalitas, panjang pupa, berat pupa*

ABSTRACT

Pseudomonas fluorescens *(Pf) is usually used as biological agent of plant pathogens that cause plant diseases. It is predicted that antagonist microbe be able to kill insects through certain mechanisms. The goal of research was to study impact of treatment of the microbe on mortality of larvae and development of Crocidolomia pavonana. The research was conducted at Plant Protection Laboratory Unsoed Purwokerto, using experimental method with completely random design. The experiment consisted of* two strain of Pf (P60 and P32), aquades (control) dan prophenophos (insecticide). Concentration of Pf was 1%, 5% dan 10%, with 5 replications. *Measured variables were larval mortality, pupal lenght and pupal weight. The result showed both of Pf straint caused mortality of larvae* C. pavonana *up to 92,0%, and reduced pupal lenght 1.40 cm (control 1.57 cm) and pupal weight 0.074 grams (control 0.316 grams*).

Key words: *Crocidolomia. pavonana , P. fluorescens, mortality, consumption rate, pupal length, pupal weight.*

PENDAHULUAN

Bakteri *Pseudomonas fluorescens* (Pf) dikenal sebagai bakteri antagonis, yang banyak digunakan sebagai agens hayati untuk mengendalikan berbagai jenis patogen penyebab penyakit tanaman, baik yang berasal dari kelompok bakteri maupun jamur. Riset tentang penggunaan bakteri antagonis tersebut telah dan sedang dilakukan oleh Tim Peneliti Fitopatologi Fakultas Pertanian Unsoed yang dipimpin oleh Prof Loekas Soesanto PhD.

Berdasarkan hasil penelitian, bakteri *P. fluorescens* dapat menekan pertumbuhan bakteri dan jamur patogen dengan mekanisme parasitisme, kompetisi dan antibiosis. Bakteri *P. fluorescens* dapat memarasit inang (bakteri dan jamur) dan menggunakan nutrisi yang ada di dalam tubuh inang untuk pertumbuhan/ perkembangannya. Bakteri *P. fluorescens* juga menggunakan kemampuan dirinya untuk bersaing nutrisi (mineral) dengan berbagai jenis mikroba, sehingga pertumbuhan/perkembangan mikroba tersebut terganggu (Soesanto, 2008; Soesanto *et al*, 2011; Chakravarty & Mohan, 2011.).

Hal yang paling menarik adalah, bakteri *P. fluorescens* mengeluarkan senyawa biokimia tertentu yang menyebabkan mikroba lain terganggu bahkan mati. Senyawa tersebut adalah kitinase dan antibiotik. Kitinase adalah enzim yang mengganggu proses pembentukan dinding sel mikroba dan organisme lainnya termasuk kutikula serangga. Akibat gangguan tersebut, pembentukan dinding sel dan kutikula terhambat. Akibatnya tubuh mikroba melemah, tidak tahan dari gangguan lingkungan fisik dan akhirnya mati (Mugiastuti *et al*., 2012).

Antibiotik yang dihasilkan dapat mempengaruhi metabolisme mikroba yang ada di sekitarnya. Akibatnya mikroba yang ada di sekitar bakteri *P. fluorescens* populasinya berkurang dan berakhir dengan kepunahan

Berdasarkan uraian di atas, beberapa mahasiswa Fakultas Pertanian Unsoed melakukan penelitian tentang pengaruh kehadiran bakteri antagonis yaitu *Bacillus* spp dan *P. fluorescens* terhadap kematian serangga hama pertanian yaitu *Helicoverpa armigera* dan *Spodiptera litura*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bakteri *Bacillus* spp dan *P. fluorescens* dapat mematikan serangga sebesar 26-37 persen, dengan mekanisme yang belum dapat dijelaskan dengan baik (Setianingsih, 2014; Choirunnisa, 2014; Hanifah, 2014).

Bakteri *P. fluorescens* dapat membunuh mikroba lainnya. Jika masuk ke dalam tubuh larva serangga sewaktu makan, kemungkinan besar akan mempengaruhi kehidupan bakteri dalam organ pencernaan larva. Akibatnya, akan terjadi gangguan dalam metabolisme dan penyerapan makanan oleh tubuh larva, sehingga kemampuan makan larva terbatas dan pertumbuhan larva terbatas pula. Ini dapat ditunjukkan oleh penurunan konsumsi, umur larva lebih singkat dan fertilitas telur (Choirunnisa, 2014).

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh perlakuan bakteri *Pseudomonas fluorescens* (Pf) terhadap mortalitas larva dan perkembangan serangga *Crocidolomia pavonana*.

METODE PENELITIAN

Tempat dan waktu

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Perlindungan Tanaman, Unsoed Purwokerto. Kegiatan penelitian berlangsung pada bulan Juli - Oktober 2014.

Rancangan eksperimen

Penelitian menggunakan metode eksperimental dengan rancangan acak lengkap. Eksperimen terdiri dari perlakuan dua strain bakteri Pf (P60 dan P32), akuades (kontrol) dan insektisida profenofos 0,2%. Konsentrasi bakteri Pf yang digunakan adalah 1%, 5% dan 10%, dengan 5 kali ulangan. Variabel yang diamati mortalitas larva, panjang pupa dan berat pupa.

Pembiakan serangga uji

Larva diperoleh dari pertanaman kubis. Larva dipelihara di laboratorium, dalam wadah stoples dan diberi pakan daun kubis yang telah dicuci bersih. Pakan diganti setiap hari. Larva instar terakhir dipindahkan pada stoples yang telah diberi serbuk gergaji setebal 1 cm, untuk pupasi. Pupa yang terbentuk dipindahkan pada stoples lainnya dan ditutup kain kasa. Ngengat yang muncul diberi larutan madu pada kapas, dan dibiarkan kawin serta meletakkan telur pada kasa tersebut. Larva yang baru muncul dari telur diambil, dan dipelihara pada stoples lain dengan diberi pakan daun kubis.

Perbanyakan bakteri *Pseudomonas fluorescens*

Bakteri *P. fluorescens* strain P60 dan P32 diperoleh dari koleksi Prof. Dr. Lukas Susanto di Laboratorium Perlindungan Tanaman Unsoed. Bakteri tersebut dibiakkan dalam media NA (nutrient agar), menggunakan tabung reaksi.

Perlakuan bakteri terhadap serangga uji

Larva serangga uji (instar 3) dipersiapkan pada cawan petri, 10 ekor cawan. Daun kubis yang segar ditimbang seberat 10 gram. Begitu juga, semua larutan mikroba *P. fluorescens* dan pestisida profenofos dipersiapkan sesuai dengan perlakuan.

Daun kubis dicelupkan pada masing-masing larutan termasuk kontrol, kemudian diberikan kepada serangga uji sebagai pakannya. Keesokan harinya pakan diganti dengan yang baru. Keadaan ini diulang sampai beberapa hari sampai larva membentuk pupa.

Pengamatan

Jumlah larva yang mati akibat perlakuan di atas dicatat setiap hari. Pupa yang terbentuk baik normal maupun abnormal (cacat) dicatat pula. Selanjutnya panjang pupa tersebut diukur dan beratnya ditimbang dengan menggunakan timbangan.

Analisis data

Data dianalisis menggunakan uji F (analysis of variance), kemudian dilanjutkan dengan uji BNT dengan tingkat kepercayaan 95%. Data mortalitas ditransformasi terlebih dahulu dengan transformasi Arcsin $\sqrt{(X+0.5}$, sedangkan data lainnya tidak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mortalitas larva *C. pavonana*

Perlakuan bakteri antagonis dapat menyebabkan mortalitas larva dengan tingkat yang bervariasi, dengan mortalitas mencapai 92,0%. Kematian larva tertinggi terjadi pada perlakuan insektisida profenofos, 100% (Tabel 1).

Tabel. 1 Rata-rata mortalitas larva *C. pavonana* (%)

Perlakuan	Mortalitas (%)	Transformasi $\sqrt{(X+0.5}$
P_1K_1	0,0	4,82 e
P_1K_2	10,0	9,64 d
P_1K_3	12,0	10,03 d
P_1K_4	100,0	18,46 a
P_2K_1	0,0	4,82 e
P_2K_2	60,0	16,15 bc
P_2K_3	42,0	14,75 c
P_2K_4	100,0	18,46 a
P_3K_1	0,0	4,82 e
P_3K_2	92,0	18,04 a
P_3K_3	82,0	17,72 ab
P_3K_4	100,0	18,46 a

Keterangan : Angka dalam satu kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5%.
P_1= konsentrasi 1%, P_2 konsentrasi 5%, P_3 = konsentrasi 10%,
K_1 =Kontrol, K_2= *P. fluorescens* P60, K_3= *P. fluorescens* P32,
K_4= Insektisida profenofos.

Berdasarkan tabel diatas, bakteri antagonis *P. fluorescens* (P60 dan P32) dapat menyebabkan mortalitas larva *C. pavonana.* Faktor penyebab terjadinya mortalitas tersebut diduga karena adanya gangguan pada sistem pencernaan serangga akibat keberadaan bakteri antagonis. Gangguan tersebut dapat dilihat dengan adanya gejala diare pada larva. Selanjutnya larva mengalami diare, mengeluarkan cairan dari mulutnya, mengalami kerusakan pada saluran makanan; sehingga terjadi penurunan aktifitas gerakan dan dapat berakhir dengan kematian.

Ada fenomena bahwa mortalitas larva seranggga berkorelasi positif dengan konsentrasi bakteri yang masuk ke dalam tubuh serangga. Semakin tinggi konsentrasi bakteri yang masuk ke dalam tubuh serangga, maka semakin tinggi tingkat mortalitas pada larva. Ini berkaitan dengan teori peluang. Pendapat ini sesuai dengan Brzezinska & Donderski (2001) bahwa mortalitas serangga karena infeksi bakteri dipengaruhi oleh konsentrasi bakteri tersebut, selain faktor-faktor lain seperti suhu, pH dan waktu inkubasi. Kemampuan bakteri *P. fluorescens* dalam menyebabkan mortalitas diduga berkaitan dengan kemampuan isolat bakteri tersebut dalam menghasilkan enzim kitinase dan protease. Enzim kitinase dan protease berpotensi mendegradasi kitin yang merupakan struktur penyusun eksoskeleton larva. Tandiabang *et al*. (2005) melaporkan bahwa enzim kitinase, lipase dan protease dapat menguraikan kutikula serangga, sehingga serangga yang terinfeksi menunjukkan tanda-tanda yakni gerakannya menjadi lambat, kemudian diam dan akhirnya mati.

Keberadaan bakteri asing (antagonis) di dalam tubuh serangga, boleh jadi dapat menurunkan nafsu makan larva *C. pavonana*. Ini diduga berkaitan dengan bahwa bakteri tersebut mengandung enzim kitinase dan protease. Protease merupakan enzim pendegradasi kutikula paling utama dan aktivitas enzim ini merangsang kehadiran enzim kitinase. Enzim kitinolisis oleh bakteri dihasilkan secara ekstrasel dan digunakan untuk mengambil nutrisi dan parasitisme. Enzim kitinolisis berperan sebagai agensia pengendali hayati terhadap jamur dan serangga patogen dalam tumbuhan (Apriani, 2008).

Pembentukan pupa *C. pavonana*

Perlakuan bakteri antagonis *P. fluorescens* dan insektisida prefonofos berpengaruh sangat berbeda nyata terhadap perkembangan serangga khususnya pembentukan pupa *C. pavonana.* Larva serangga yang diberi perlakuan dengan bakteri *Pseudomonas* P60 dan P32 memiliki ukuran tubuh dan bobot pupa relatif lebih rendah dibandingkan dengan kontrol (Tabel 2).

Perlakuan bakteri *P. fluorescens* ternyata dapat menyebabkan gangguan pada pembentukan pupa serangga *C. pavonana*. Ukuran pupa pada perlakuan pada perlakuan bakteri antagonis P60 5% mencapai 1,4 cm, lebih rendah dibandingkan dengan kontrol (1,57 cm). Begitu pula, bobot pupa menurun akibat perlakuan kedua strain bakteri antagonis tersebut.

Penurunan ukuran dan bobot pupa boleh jadi karena adanya gangguan pada sistem metabolisme larva serangga. Pada saat tersebut, terjadi gangguan pada sistem pencernaan. Nafsu makan larva menurun dan penyerapan nutrisi oleh larva menurun pula. Jumlah asupan makan pada larva menurun dan energi yang masuk pada larva pun menurun. Dampaknya adalah pertumbuhan dan perkembangan serangga terganggu.

Tabel. 2 Ukuran dan bobot pupa *C. pavonana*

Perlakuan	Panjang pupa (cm)	Bobot pupa (gram)
P_1K_1	1,57 a	0,111 b
P_1K_2	1,52 ab	0,104 b
P_1K_3	1,52 ab	0,113 b
P_1K_4	-	-
P_2K_1	1,47 ab	0,316 a
P_2K_2	1,43 ab	0,083 b
P_2K_3	1,47 ab	0,088 b
P_2K_4	-	-
P_3K_1	1,55 a	0,109 b
P_3K_2	1,40 ab	0,074 b
P_3K_3	1,47 ab	0,075 b
P_3K_4	-	-

Keterangan : Angka dalam satu kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5%.
P_1= konsentrasi 1%, P_2 konsentrasi 5%, P_3 = konsentrasi 10%,
K_1 =Kontrol, K_2= *P. fluorescens* P60, K_3= *P. fluorescens* P32,
K_4= Insektisida profenofos.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Bakteri antagonis *P. fluorescens* dapat menyebabkan mortalitas larva *C. pavonana* dan gangguan pada perkembangan serangga. Bakteri tersebut berpotensi sebagai bioinsektisida, yang dapat dipadukan dengan pengendalian patogen penyebab penyakit tanaman.

Saran

Perlu dilakukan pengkajian keefektifan bakteri antagonis *P. fluorescens* terhadap *C. pavonana* yang diaplikasikan secara langsung pada pertanaman. Ini berkaitan dengan ketahanan bakteri terhadap faktor lingkungan.

Perlu penelitian pengaruh bakteri antagonis *P. fluorescens* terhadap mikroba yang terdapat dalam perut ulat. Ini berkaitan dengan gangguan terhadap miroba tersebut yang mungkin mempunyai peranan dalam kehidupan serangga (Çakici *et al*, 2014)

Perlu penelitian mekanisme kerja bakteri antagonis *P. fluorescens* terhadap proses biokimia dan sistem hormonal (endokrinologi) pada serangga.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada DP2M Dikti yang menyediakan dana penelitian, bapak Prof Loekas Susanto yang memberikan bakteri antagonis *Pseudomonas fluorescens* dan sdr Tresna Wulan yang membantu penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Apriani, L. 2008. Seleksi Bakteri Penghasil Enzim Kitinolisis Serta Pengujian Beberapa Variasi Suhu dan pH untuk Produksi Enzim. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia.

Brzezinska MS, & W. Donderski. 2001. Occurence and activity of the chitinolytic bacteria of Aeromonas genus. *Polish Journal of Environmental Studies 10* (1): 27 – 31

Çakici, FÖ, Ali Sevim, Zihni Demirbağ, İsmail Demir, 2014.Investigating internal bacteria of *Spodoptera littoralis* (Boisd.) (Lepidoptera: Noctuidae) larvae and some *Bacillus* strains as biocontrol agents. Turkey J Agriculture and Forestry 38: 99-110

Chairunnisa, I, 2014. Uji Potensi Isolat Bakteri *Pseudomonas fluorescens* dalam Mengendalikan Hama *Helicoverpa armigera*. Skripsi. Dibawah bimbingan Endang Warih Minarni dan Abdul Manan. Fakultas Pertanian Unsoed, Purwokerto.

Chakravarty, G & Mohan Chandra Kalita, 2011. Management of bacterial wilt of brinjal by *P. fluorescens* based bioformulation. Journal of Agricultural and Biological Science. 6 (3)

Hanifah, 2014. Pengujian Beberapa Isolat Bakteri *Pseudomonas fluorescens* terhadap Larva *Spodoptera litura.* Skripsi. Dibawah bimbingan Herminanto dan Rostaman. Fakultas Pertanian Unsoed, Purwokerto.

Mugiatuti, E., RF Rahayuniati & P. Sulistyanto, 2012. Pemanfaatan *Bacillus* sp dan *Pseudomonas fluorescens* untuk mengendalikan penyakit layu tanaman tomat akhibat sinergi *Ralstonia solanacearum* dan *Meloidogyne* sp. LPPM Unsoed.

Setianingsih, I. 2014. Patogenitas *Bacillus* spp terhadap Larva *Helicoverpa armigera.* Skripsi. Dibawah bimbingan Rostaman dan Darini Sri Utami. Fakultas Pertanian Unsoed, Purwokerto.

Soesanto, L. 2008. Pengantar Pengendalian Hayati Penyakit Tanaman. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.

Soesanto, L., E. Mugiastuti & RE Rahayuniati, 2011. Kajian aplikasi formulasi cair *Pseudomonas fluorescens* P60 terhadap penyakit layu bakteri serta pertumbuhan dan hasil tanaman kentang. Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Sum-berdaya Pedesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan. Purwokerto 23-24 Nopember 2011.

Tandiabang, J., M. Yasin & M. Sudjak Saenong. 2005. Resensi teknologi hasil – hasil penelitian *Beauveria bassiana* Vuill untuk penanganan OPT jagung. *Prosiding Seminar Penelitian Jagung*. 497-504

PRODUKSI SPERMATOZOA, DAYA TUNAS DAN DAYA TETAS BERBAGAI AYAM SENTUL SPERMATOZOA PRODUCTION, FERTILTY AND HATCHABILITY OF VARIOUS BREEDS OF SENTUL CHICKEN

Oleh

Sigit Mugiyono, Dadang M Saleh dan Sukardi
Fak. Peternakan Unsoed, Purwokerto
Email : sigitmugiyono@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi produksi spermatozoa, daya tunas dan daya tetas berbagai ayam Sentul. Penelitian disusun menggunakan model eksperimen rancangan acak lengkap (RAL), dengan perlakuan berbagai ayam Sentul umur 20 minggu, yaitu : ayam Sentul Abu = SA, ayam Sentul Batu = SB, ayam Sentul Emas = SE, ayam Sentul Debu = SD, dan ayam Sentul Geni = SG). Setiap perlakuan diulang 5 kali masing-masing dengan 4 ekor ayam dan 1 ekor ayam betina sehingga jumlah ayam yang digunakan sebanyak 100 ekor betina dan 25 ekor ayam jantan dengan rerata bobot badan ayam betina 1.336,05 ± 84,99 g dan ayam jantan 2.050,53 ± 121,78 g. Pengamatan dilakukan selama 14 minggu mulai umur 20 minggu umur 34 minggu. Peubah yang diamati adalah produksi spermatozoa, daya tunas dan daya tetas. Data dianalisis ragam dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berbagai ayam Sentul berpengaruh tidak nyata (P>0,05) terhadap produksi spermatozoa, dan berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap daya tunas dan daya tetas. Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa berbagai ayam Sentul mempunyai produksi spermatozoa yang relatif sama, akan tetapi daya tunas dan daya tetas ayam Sentul Emas lebih rendah dibanding ayam Sentul Abu dan Batu.

Kata kunci: *Spermatozoa, daya tunas, daya tetas, ayam Sentul*.

ABSTRAC

This study was conducted to determine the growth performance of various breeds of Sentul chicken. The present research was assigned in an experimental model with a completely randomized design (CRD), with 5 breeds of Sentul chicken were created as treatments, namely Abu Sentul chicken = SA; Batu Sentul Chicken=SB; Emas Sentul Chicken=SE; Debu Sentul Chicken=SD; and Geni Sentul Chicken=SG. Each treatment was repeated 5 times with 4 females and 1 male birds each, thus the total number of chickens were 100 females and 25 males with an average initial female weight was 1,336.05 ± 84,99 g and male weight was 2,050.53 ± 121,78 g. The experiment was conducted for 14 weeks started from 20 week old until 34 week old. Variables measured were spermatozoa production, fertility, and hatchability. Data were subjected to analysis of variance and HSD test. Results showed that various breeds of Sentul chicken had no significant effect (P>0.05) for spermatozoa production, and had significant effect (P<0.05) for fertility and hatchability. It can be concluded that spermatozoa production of various breeds of Sentul chicken are relatively similar, while fertility and hatchability of Emas chicken was lower than that of Abu Sentul chicken and Batu Sentul Chicken.

Key words: *Spermazoa production, fertility, hatchability, Sentul chicken.*

PENDAHULUAN

Ayam Sentul merupakan salah satu ayam lokal yang dikembangkan di Kabupaten Ciamis, yang penampilan ekteriornya mirip dengan ayam bangkok atau ayam aduan, bulu berwarna abu-abu dengan sedikit warna merah keemasan, namun sekarang banyak dipeliharan sebagai penghasil telur dan daging. Ayam Sentul lebih dikenal dengan sebutan ayam Kalawu. Ayam Sentul mempunyai sifat yang lebih unggul dibandingkan dengan ayam Kampung, karena pertumbuhan yang relatif cepat serta produksi telur yang tinggi (Kurnia, 2011). Berdasarkan warna bulunya, ayam Sentul dapat digolongkan menjadi 5 macam jenis ayam Sentul di antaranya ayam Sentul Geni, Sentul Batu, Sentul Kelabu, Sentul Debu, dan Sentul Emas (Purnama, 2005).

Ayam Sentul mempunyai beberapa keunggulan, diantaranya adalah pertumbuhan yang relatif cepat dan produksi telur yang tinggi dibandingkan dengan ayam lokal yang lain. Dengan adanya keunggulan tersebut memungkinkan Ayam Sentul dapat digunakan sebagai komoditas industri kerakyatan atau untuk dikembangkan lebih lanjut menjadi ayam lokal unggul. Pengembangan Ayam Sentul sangat penting untuk menggali potensi, mengingat populasinya yang semakin berkurang, dan merupakan plasma nutfah ayam lokal Indonesia. Data Dinas Peternakan Jawa Barat menyebutkan, populasi ayam Sentul di Kabupaten Ciamis pada tahun 2011 hanya 1 persen dari total ayam lokal di Ciamis yang populasinya sekitar 2,8 juta ekor.

Berdasarkan beberapa pertimbangan tersebut, maka perlu digali data potensi Ayam Sentul baik yang dipelihara oleh peternak secara semi intensif maupun melalui penelitian eksperimen yang dilakukan secara intensif di laboratorium.

METODE PENELITIAN

Penelitian telah dilakukan dengan metode eksperimen di Sub Stasiun Percobaan dan Laboratoriun Produksi Ternak Unggas Fak. Peternakan Unsoed Purwokerto.

Materi

Materi penelitian ini adalah berbagai Ayam Sentul sebanyak 100 ekor betina dan 25 ekor ayam jantan dengan rerata bobot badan ayam betina 1.336,05 ± 84,99 g dan ayam jantan 2.050,53 ± 121,78 g., petak kandang dan perlengkapannya sebanyak 25 unit, pakan ayam periode produksi, vitamin, vaksin dan obat-obatan. Pengamatan dilakukan selama 14 minggu mulai umur 20 minggu umur 34 minggu.

Metode Analisis

Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL), dengan perlakuan berbagai Ayam Sentul yang dibedakan menjadi lima Ayam Sentul yaitu : SA = Sentul Abu-abu, SB = Sentul Batu, SD = Sentul Debu, SE = Sentul Emas, dan SG = Sentul Geni

Setiap unit percobaan diisi 4 ekor ayam betina dan 1 ekor ayam jantan, diulang 5 (lima) kali, sehingga melibatkan 100 ekor ayam betina dan 25 ayam jantan yang dipelihara selama 14 minggu mulai umur 20 minggu umur 34 minggu.

Perubah yang diamati adalah produksi spermatozoa, daya tunas dan daya tetas. Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis ragam dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur menurut Steel dan Torrie (1993).

Model Matematik yang digunakan :

$$\mathbf{Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \sum_{ij}}$$

Keterangan :
Y_{ij} = Kinerja reproduksi berbagai Ayam Sentul ke i dan ulangan ke j
μ = Nilai tengah seluruh perlakuan
α_i = Pengaruh berbagai Ayam Sentul ke i
$\sum_{ij}$ = Galat akibat pengaruh berbagai Ayam Sentul ke i dan ulangan ke j

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produksi Spematozoa

Produksi spermatozoa Ayam Sentul yang diamati dalam penelitian ini adalah volume semen, konsentrasi spermatozoa, motilitas dan abnormalitas spermazoa yang diambil sample selama 3 kali penyadapan. Data selengkapnya mengenai produksi spermaozoa berbagai Ayam Sentul disajikan dalam tabel 1.

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa berbagai Ayam Sentul berpengaruh tidak nyata (P>0,05) terhadap volume semen, konsentrasi spermatozoa, motilitas dan abnormalitas spermazoa.

Tabel 1. Produksi Spermatozoa berbagai Ayam Sentul

Ayam Sentul (AS)	Kuantitas Spermatozoa		Kualitas Spermatozoa	
	Volume Semen (ml)	Konsentrasi Spermatozoa[1)]	Motilitas (%)	Abnormalitas (%)
SA	0,46 ± 0,08	2,78 ± 0,74	73,50 ± 4,04	6,67 ± 1,67
SB	0,34 ± 0,20	2,53 ± 0,54	75,80 ± 5,45	6,11 ± 0,89
SD	0,42 ± 0,16	2,52 ± 0,50	74,00 ± 4,90	6,11 ± 1,14
SE	0,41 ± 0,16	1,83 ± 0,48	76,00 ± 2,00	8,30 ± 2,37
SG	0,53 ± 0,15	3,00 ± 0,48	80,60 ± 2,51	5,77 ± 1,39
Rataan	0,43 ± 0,20	2,55 ± 1,01	76,09 ± 4,53	6,51 ± 1,63

Keterangan : SA = Sentul Abu, SB = Sentul Batu, SD =Sentul Debu, SE = Sentul Emas, SG = Sentul Geni, 1) = 10^9 sel/ml.

Volume Semen

Hasil analisis variansi menunjukkan berbagai ayam Sentul berpengaruh tidak nyata (P>0,05) terhadap volume semen. Hal tersebut menunjukkan volume semen berbagai jenis ayam Sentul cenderung tidak menunjukan adanya perbedaan. Hal tersebut dipengaruhi salah satunya oleh faktor genetik ayam Sentul. Genetik yang dimiliki berbagai ayam Sentul tidak berbeda, kenampakan warna bulu disebabkan karena fenotip yang dihasilkan. Menurut Febrianty dkk (2014) bahwa ayam Sentul mempunyai keragaman genetik yang cukup tinggi yang diperlihatkan dari variasi allenya teramplifikasi cukup tinggi dan juga belum adanya alel spesifikasi yang mencirikan suatu *breed* tertentu. Perbedaan *breed* ayam lokal baru tercermin dari penampilan fenotipnya, sedangkan berdasarkan genetiknya masih perlu dilakukan seleksi. Perbedaan fenotip diperlihatkan berdasarkan warna bulun ayam Sentul, ternyata tidak memiliki hubungan langsung dengan produktivitas ayam Sentul sehingga tidak mempengaruhi volume semen.

Ayam Sentul telah dikembangan lama didaerah yang sama yaitu di Kabupaten Ciamis Jawa barat, sehingga sudah beradaptasi dengan lingkungan. Kemampuan tersebut yang menyebabkan ayam Sentul memiliki kemampuan yang sama meskipun memiliki perbedaan warna bulu, sehingga pertumbuhan bobot ayam Sentul relatif tidak berbeda. Secara genetik dalam laju pertumbuhan ayam Sentul relatif sama, sehingga volume semen juga tidak berbeda. Bobot badan yang lebih besar akan menghasilkan volume semen yang lebih banyak pula. Hal tersebut sependapat dengan Soeparna dkk (2005) bahwa bobot

berperan penting sebagai penentu produksi semen. Ternak yang memiliki ukuran tubuh lebih besar akan memiliki jaringan testikular lebih besar yang pada akhirnya lebih mampu menghasilkan semen dalam volume yang lebih besar pula.

Konsentrasi Spermatozoa

Hasil analisis variansi menunjukan berbagai ayam Sentul berpengaruh tidak nyata (P>0,5) terhadap konsentrasi spermatozoa. Konsentrasi spermatozoa berbagai jenis ayam Sentul cenderung tidak menunjukan adanya perbedaan antar ayam Sentul. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berbagai ayam Sentul tidak mempengaruhi konsentrasi semen. Menurut Partodihardjo (1982) bahwa konsentrasi sperma tergantung pada umur, pakan, bangsa ternak, bobot badan serta frekuensi. Hal tersebut diduga bahwa berbagai ayam Sentul mempunyai genetik yang sama. Genetik yang dimiliki oleh berbagai ayam Sentul tidak berbeda, kenampakan warna bulu yang dihasilkan disebabkan karena fenotip yang dihasilkan. Hal tersebut didukung dengan pendapat Gilbert (1980) yang menyatakan bahwa konsentrasi sperma adalah salah satu karakteristik yang diturunkan.

Selain itu faktor lain yang mempengaruhi konsentrasi spermatozoa adalah warna dan konsistensi semen. Warna semen yang diperoleh dari penelitian, rata-rata berwarna putih bersih dengan konsistensi kental dan hanya sebagiankecil bening dengan konsistensi encer. Hal tersebut diperjelas oleh Soepiyana dkk. (2006) bahwa Warna dan konsistensi semen ini menentukan konsentrasi sperma, bila semen kental dan berwarna putih pekat maka konsentrasi sperma tinggi, sebaliknya bila semen encer dan berwarna bening maka konsentrasinya rendah. Volume semen unggas biasanya relatif sedikit sedangkan konsentrasinya cukup tinggi, tergantung dari tiap bangsa dan individu (Toelihere, 1993).

Motilitas Spermatozoa

Hasil analisis variansi berbagai jenis ayam sentul terhadap motilitas spermatozoa menunjukkan bahwa perlakuan berbagai ayam sentul berpengaruh tidak nyata (P>0,05). Faktor yang menyebabkan keseragaman nilai motilitas berbagai ayam sentul dipengaruhi oleh faktor genetik. Sartika (2005) dalam Baktiningsih (2013) menyatakan bahwa, besar kecilnya sifat yang diturunkan oleh induk dapat diketahui berdasarkan nilai heritabilitasnya. Menurut Soller *et al*., (1965), nilai konsentrasi spermatozoa, volume semen, dan motilitas spermatozoa ayam jantan memiliki sifat genetik yang diwariskan dari

tetuanya. Nilai heritabilias (h^2) motilitas spermatozoa ayam jantan adalah 0,87 sedangkan menurut Hu *et al*., (2013), nilai heritabilitas motilitas spermatozoa ayam jantan adalah 0,85. Hal tersebut mengindikasikan bahwa 85% keragaman fenotipik motilitas spermatozoa disebabkan oleh ragam genetik aditif. Kabir *et al*., (2007) menyatakan bahwa nilai heritabilitas motilitas spermatozoa adalah 0,82.

Hu *et al*., (2013) menyatakan bahwa korelasi genetik antara volume semen dan konsentrasi spermatozoa adalah 0,68 yang menunjukkan bahwa peningkatan volume tidak selalu mengakibatkan konsentrasi spermatozoa rendah. Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa rataan volume semen berbagai ayam sentul yaitu 0,04±0,02 ml, sedangkan rataan konsentrasi spermatozoa berbagai ayam sentul adalah $2,55x10^9$ sel/ml semen. Warna semen memiliki korelasi genetik lebih tinggi jika dibandingakan dengan motilitas dan abnormalitas spermatozoa. Penemuan ini menyebutkan bahwa warna semen dapat mempengaruhi motilitas spermatozoa, artinya jika semen memiliki warna yang putih susu dan tidak tembus cahaya maka motilitasnya akan tinggi, dan akan menurunkan jumlah abnormalitas spermatozoa. Dengan demikian, warna semen mencerminkan konsentrasi spermatozoa dan berhubungan dengan jumlah spermatozoa yang bergerak progresif, tergantung proporsi abnormalitas spermatozoa.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rataan motilitas berkisar antara 73,50% sampai 80,60% dengan rataan keseluruhan sebesar 76,09%. Hasil tersebut sesuai dengan pendapat Hafez (1985), bahwa semen unggas yang normal mempunyai motilitas individu antara 60-80%. Motilitas yang baik ini memungkinkan sel spermatozoa dapat mencapai sel telur di dalam saluran *oviduct* dalam waktu yang relatif singkat, sehingga memungkinkan terjadinya pembuahan yang sempurna. Selain itu, menurut Chalah *et al*., (1999), motilitas spermatozoa ayam segar berkisar antara 73,9-83,2%, sedangkan menurut Mosenene (2009), motilitas semen segar berkisar antara 67,9-70,1%. Kualitas semen sangat menentukan keberhasilan sperma dalam mencapai ovum. Motilitas spermatozoa dipengaruhi oleh jumlah oksigen dan ion Ca^{++} dalam semen (Parker and McDaniel, 2006).

Abnormalitas Spermatozoa

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa berbagai ayam sentul berpengaruh tidak nyata (P>0,05) terhadap abnormalitas spermatozoa. Berbagai ayam sentul tidak mempengaruhi abnormalitas sperma. Parameter yang mencirikan potensi genetik ternak

adalah nilai heritabilitas (Mu'in, 2008). Menurut Kabir *et al*., (2007), Nilai heritabilitas abnormalitas spermatozoa sebesar 0,42 dapat diartikan bahwa 42% nilai abnormalitas dipengaruhi oleh genetik. Abnormalitas spermatozoa ayam sentul yang diamati memiliki kemampuan genetik yang sama dilihat dari *allele*, belum adanya *allele* spesifik yang dapat mencirikan spesifikasi ayam lokal dalam berbagai fenotip, maka perbedaan *breed* pada ayam lokal termasuk ayam sentul baru tercermin dari tampilan fenotipnya saja (Sartika dkk, 2004). Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa ayam sentul dengan fenotip yang berbeda menghasilkan nilai abnormalitas spermatozoa yang relatif sama.

Rataan abnormalitas yang didapat adalah 6,51±1,63% sesuai yang dikemukakan Mardalestari (2005) pada ayam Arab yaitu 14%. Hal sama juga dikemukakan oleh Siudzinska dan Lukaszewicz (2008), morfologi normal dari spermatozoa berkisar antara 70-80%, sedangkan menurut Tselutin *et al*., (1999) berkisar antara 91-94% bentuk spermatozoa yang normal, atau sekitar 6-9% bentuk spermatozoa yang abnormal. Abnormalitas spermatozoa menunjukkan gangguan spermatogenesis dan hal ini dapat dikaitkan dengan umur, nutrisi dan polusi. Selain itu, penanganan yang tidak tepat selama proses ejakulasi dapat berpengaruh terhadap peningkatan abnormalitas sperma dalam semen (Bah *et al.*,2001).

Hafez (1985) menyatakan bahwa abnormalitas sperma dikelompokkan menjadi 3 yaitu abnormalitas primer, abnormalitas sekunder dan abnormalitas tersier. Abnormalitas primer terjadi pada testis saat proses spermatogenesis tepatnya di tubuli semiferi. Spermatogenesis adalah proses pembentukan sel sperma yang terjadi di epitelium (tubuli) seminiferi di bawah kontrol hormon gonadotropin (FSH dan LH) dari hipofisis (pituitaria bagian depan). Tubuli seminiferi ini terdiri atas sel sertoli dan sel germinalis. Spermatogenesis terjadi dalam tiga fase, yaitu fase spermatogonial, fase meiosis dan fase spermatogenesis yang membutuhkan waktu 13-14 hari. Abnormalitas primer ditandai oleh kepala yang terlampau kecil *(microcephalic)* atau terlalu besar *(macrocephalic)*, kepala yang lebar, ekor atau badan berganda. Abnormalitas sekunder terjadi di *epididymis* sewaktu ejakulasi. Abnormalitas sperma ditandai dengan adanya butiran protoplasma pada pangkal ekor sperma tepatnya di caput epididymis. Abnormal tersier ditandai dengan ekor putus, ekor melingkar, dan kepala membesar yang disebabkan bukan karena faktor pejantan yang mengeluarkan ejakulat.

Bentuk abnormalitas yang ditemukan pada penelitian ini adalah ekor putus, ekor ganda, kepala terlampau besar, kepala ganda, kepala tanpa ekor, badan melingkar dan ekor melipat. Menurut Nurfirman (2001), bentuk umum abnormalitas yang sering ditemukan adalah hilangnya ekor, ekor melingkar dan ekor patah. Abnormalitas dapat terjadi saat spermatogenesis dan transportasi pada organ reproduksi jantan, bisa juga pada saat mengkoleksi dan perlakuan. Spermatozoa tanpa ekor disebabkan oleh kesalahan pembuatan preparat tetapi juga dapat oleh gangguan patologik, defisiensi makanan dan temperatur yang berubah secara ekstrim (Salisbury dan Vandemark, 1985).

Daya Tunas dan Daya Tetas,

Hasil analisis variansi daya tunas berbagai berbagai Ayam Sentul, menunjukan bahwa berbagai Ayam Sentul berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap daya tunas, berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap daya tetas. Kemudian setelah dilakukan uji beda nyata jujur dapat diketahui terdapat perbedaan yang nyata antara daya tunas ayam sentul Emas dengan ayam Sentul Batu, dan terdapat perbedaan yang sangat nyata antara daya tetas ayam Sentul Emas dengan ayam Sentul Abu dan ayam Sentul Batu, sedangkan antar ayam Sentul yang lain terdapat perbedaan yang tidak nyata terhadap daya tunas dan daya tetas.

Tabel 2. Daya Tunas, Daya Tetas, dan Bobot Tetas

Ayam Sentul	Daya Tunas (%)	Daya Tetas (%)
SA	83,11 ± 15,30^{ab}	81,30 ± 6,65^{b}
SB	97,48 ± 2,47^{b}	81,55 ± 8,75^{b}
SD	68,94 ± 29,14^{ab}	67,61 ± 14,60^{ab}
SE	54,49 ± 16,39^{a}	51,71 ± 6,45^{a}
SG	78,25 ± 21,28^{ab}	72,87 ± 13,97^{ab}
Rataan	77,12 ± 22,71	71,40 ± 14,67

Keterangan : Nilai dengan superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan beda nyata pada taraf uji 5%.

Daya Tunas

Daya tunas telur ayam Sentul Batu lebih tinggi dibandingkan dengan ayam Sentul Emas, sedangkan daya tunas ayam Sentul Abu, Sentul Debu dan Sentul Geni relatif sama. Hal tersebut dikarenakan adanya perbedaan genetik yang dimiliki oleh masing-masing tetuanya. Sifat individu, baik sifat kualitatif maupun sifat kuantitatif ditentukan oleh gen

dan *allele* nya yang tersusun dalam pasangan DNA yang ditemukan dalam inti sel (Sidadolog, 2011). Ayam Sentul memiliki keragaman genetik cukup tinggi yang diperlihatkan dari variasi *allele* teramplifikasi cukup tinggi dan juga belum adanya *allele* spesifik yang dapat mencirikan suatu *breed* tertentu. Perbedaan *breed* pada ayam Lokal baru tercermin dari tampilan fenotipnya saja (Sartika, dkk, 2004). Sartika (2005) dalam Baktiningsih (2013) menyatakan bahwa, besar kecilnya sifat yang diturunkan oleh induk dapat diketahui berdasarkan nilai heritabilitasnya. Nilai heritabilitas (h^2) daya tunas telur menurut Sidadolog, dkk, (1996) dalam Sidadolog (2007) yaitu sebesar 0,42. Berdasarkan hal tersebut, maka jenis ayam Sentul dapat mempengaruhi daya tunas telur.

Daya tunas ayam Sentul Batu lebih tinggi dibandingkan dengan Sentul Emas karena selain kemampuan genetiknya yang berbeda, produksi telurnya juga lebih tinggi dibandingkan dengan Sentul Emas. Menurut Rahayu dkk, (2005), bahwa produksi telur dapat mempengaruhi daya tunas telur.

Daya Tetas

Daya tetas ayam Sentul Batu dan Sentul Abu sangat berbeda nyata dengan ayam Sentul Emas, sedangkan ayam Sentul debu dan Sentul geni relatif sama. Hal tersebut diduga disebabkan karena adanya perbedaan genetik dari masing-masing jenis ayam Sentul yang diperoleh dari induknya. Pendapat ini didukung oleh pendapat Sidadolog (2011) yang menyatakan bahwa setiap individu memiliki susunan gen (2n) sesuai dengan gen yang diperoleh dari tetuanya. Applegate, *et.al*, (1998) menambahkan bahwa, daya tetas merupakan sifat kuantitatif yang dapat diukur pada ayam. Sifat kuantitatif ini dipengaruhi oleh sejumlah besar pasangan gen yang masing-masing dapat berperan aditif, dominan atau epistasis (Noor, 2008), bersama-sama dengan pengaruh lingkungan/nongenetik (Martojo, 1992). Menurut Sidadolog (2007), pada sifat kuantitatif, pendugan kemampuan pewarisan sifat digunakan estimasi nilai heritabilitas. Estimasi nilai heritabilitas (h^2) daya teteas menurut Sidadolog dkk (1996) dalam Sidadolog (2007) yaitu sebesar 0,38. Hal tersebut didasarkan atas keragaman pengaruh gen aditif dalam keragaman total yang terdapat dalam sifat fenotip. Penentuan ini digunakan karena setiap sifat akan diwariskan secara permanen dari generasi ke generasi (Sidadolog, 2007). Berdasarkan hal tersebut, maka berbagai ayam Sentul dapat menghasilkan daya tetas telur yang berbeda.

Daya tetas ayam Sentul Batu lebih tinggi dibandingkan dengan Sentul Emas karena selain kemampuan genetiknya yang berbeda, daya tunasnya juga lebih tinggi dibandingkan dengan Sentul Emas. Hasil penelitian daya tunas telur ayam Sentul Batu sebesar 97,48% dan Sentul Emas sebesar 54,49%. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan North dan Bell, (1990) bahwa daya tunas telur dapat mempengaruhi daya tetas telur.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa produksi spermatozoa (volume semen, konsentrasi, motilitas dan abnormalitas spermatozoa) berbagai Ayam Sentul relatif sama, akan tetapi daya tunas dan daya tetas ayam Sentul Emas lebih rendah dibanding ayam Sentul Abu dan ayam Sentul Batu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini kami menyampaikan terimakasih yang tak terhingga atas kesempatan dan bantuan yang diberikan dalam kegiatan penelitian, kepada:
Direktur Riset dan Pengabdian Kepada Masyarakat,
Rektor Universitas Jenderal Soedirman,
Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSOED,
Dekan Fakultas Peternakan UNSOED,
Ketua Gabungan Kelompok Ternak Ayam Sentul Ciung Wanara di Desa Ciamis Kecamatan Ciamis Kabupaten Ciamis, dan
Semua pihak yang telah membantu pelaksanaan kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

Bah, G.S., S.U.R. Chaughari and J.D. Al-Amin. 2001. Semen characteristics of local breeder cocks in the Sahel region of Nigeria. Revue *d'elevageet de medecineveterinaire des pays tropicaux* (54) : 153-158.

Baktiningsih, S., S. Mugiyono dan D.M. Saleh. 2013. Produksi Telur Berbagai Jenis Ayam Sentul Di Gabungan Kelompok Tani Ternak Ciung Wanara Kecamatan Ciamis Kabupaten Ciamis. *Jurnal Ilmiah Peternakan*.

Chalah, T., F. Seigneurin, E. Blesbois and J.P. Brillard. 1999. In vitro comparison of fowl sperm viability in ejaculates frozen by three different techniques and relationship with subsequent fertility in vivo. *Cryobiology* (39) : 185-191.

Febrianty, A. Sukardi dan Sigit Mugiyono.2014. Bobot dan Persentse Daging dan Tulang dalam Karkas pada Berbagai Ayam Sentul Jantan Umur Delapan Minggu. *Skripsi*. Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto.

Gilbert, A. B. 1980. Poultry. In : E.S.E. Hafez (Ed). *Reproduction in farm animals*. 4th Ed. Lea and Febiger, Philadelphia. Pp 423-446.

Hafez, E.S.E. 1985. *Semen Evaluation In Hafez E.S.E Reproduction in Farm Animals 6th Edition.* Lea and Febiger. Philadelphia.

Hu, J. J. L. Chen ,1 J. Wen , G. P. Zhao , M. Q. Zheng , R. R. Liu , W. P. Liu , L. H. Zhao , G. F. Liu , and Z. W. Wang. 2013. Estimation of the genetic parameters of semen quality in Beijing-You chickens. *Poultry Science* (92) : 2606–2612.

Kabir, M., O. O. Oni, and G. N. Akpa. 2007. Osborne selection index and semen traits interrelationships in Rhode Island Red and White Breeder cocks. Int. *J. Poult. Sci.* (6) : 999–1002.

Kurnia, Y. 2011. Morfometrik Ayam Sentul, Kampung dan Kedu pada Fase Pertumbuhan dari Umur 1-12 Minggu. *Skripsi*. Program Alih Jenis. Departemen Produksi dan Teknologi Peternakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.

Mardalestari, R. 2005. Pengaruh Jenis dan Konservasi Krioprotektan serta Metode terhadap Kualitas Semen Beku Ayam Arab (Fayoumi). *Skripsi*. Program Studi Biologi-FMIPA Universitas Pakuan. Bogor.

Martojo, H. 1992. *Peningkatan Mutu Genetik Ternak.* Pusat Antar Universitas dan Bioteknologi Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Mosenene, T. M. B. 2009. *Characterijation and cryopreservation of semen of four South African chicken breeds*. MSc, Faculty of Natural and Agricultural Science. Department of Animal. Wildlife and Grassland Science. University of Free State Bloemfontein.

Mu'in, M.A. 2008. Heritabilitas Beberapa Ukuran Tubuh Ayam Kampung. *Jurnal Ilmu Peternakan*, Vol. 3 No.1 hal:16-19, ISSN 1907 – 2821.

North, M. O. and D. D. Bell. 1990. *Commercial Chicken Production Manual*. 4th Edit. An Avi Book, Nostrand Reinhold, New York.

Nurfirman. 2001. Efektifitas Medium *Beltsville Poultry Semen Extender* (BPSE) terhadap Kualitas Semen Cair Ayam Lokal. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Hewan IPB. Bogor.

Noor, R.R. 2008. *Genetika Ternak*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Parker, H. M,. And C.D. McDaniel. 2006. The immediate impact of semen diluent and rate of dilution on the sperm quality index, ATP utilization, gas exchange and ionic balance of broiler breeder sperm. *International Journal of Poultry Science* (85) : 106-116.

Partodihardjo, S. 1982. *Ilmu Reproduksi Hewan*. Cetakan I. Mutiara. Jakarta.
Purnama, A. H. I. 2005. Resistensi Ayam Lokal Jawa Barat: Ayam Sentul. *Prosiding Lokakarya Nasional Inovasi Teknologi Pengembangan Ayam Lokal.*Puslitbang Peternakan.

Rahayu, H.S., I. Suherlan dan I. Supriyatna. 2005. Kualitas Telur Tetas Ayam Merawang Dengan Waktu Pengulangan Inseminasi Buatan yang Berbeda. *Jurnal Animal Agriculture*. Faultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Salisbury, G.W. dan N.L. VanDemark. 1985. *Physiology of Reproduction and Artificial Insemination of Catle*. W.H. Freeman And Company. San Francisco. Diterjemahkan oleh R. Djanuar. 1985. Fisiologi Reproduksi dan Inseminasi Buatan pada Sapi. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Sartika, T, S. Iskandar, L. H. Prasetyo, H. Takahashi dan M. Mitsuru. 2004. Kekerabatan Genetik Ayam Kampung, Pelung, Sentul dan Kedu Hitam dengan Menggunakan Penanda DNA Mikrosatelit: I. Grup Pemetaan Pada Makro Kromosom. *JITV* vol. 9 No. 2.

Sidadolog, J. H. P. 2011. *Pemuliaan Sebagai Sarana Pelestarian dan Pengembangan Ayam Lokal.* Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

Sidadolog, J.H.P., Triyuwanto, Soeparno, Wihandoyo, H. Sasongko, A. Wibowo dan Arinto. 1996. Penelitian Genetika Penampilan Bulu pada Ayam Lokal sebagai Plasma Nutfah untuk Kemampuan Adaptasi Produksi terhadap Lingkungan Tropis. *Laporan Penelitian Hibah Bersaing Tahap I/1 Sampai I/4, DPPM*. Fakultas Peternakan Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.

Sidadolog, J.H.P. 2007. *Pemanfaatan Dan Kegunaan Ayam Lokal Indonesia*. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.

Siudzinska, A., and E. Lukaszewicz. 2008. The effect of breed on freezability of semen of fency fowl. *Journal of animal science* (26) : 331-340.

Soeparna, K. H., K. Hidajat dan T. D. Lestari. 2005. *Penampilan Reproduksi Tiga Jenis Ayam Lokal Jawa Barat.* Lokakarya Nasional Inovasi Teknologi Pengembangan Ayam Lokal. Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran.

Soepiyana, S., S. Iskandar, T. Susanti dan D. Yogaswara.Pengaruh Krioprotektan *Dma, Dmf* dan*Glycerol*Pada Proses Pembekuan Semen Ayam Kampung. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*.Fakultas MIPA, Universitas Pakuan, Bogor.

Soller, M., N. Snapir, and H. Schindler. 1965. Heritability of semen quantity, concentration and motility in White Rock roosters, and their genetic correlation with rate of gain. *Poult. Sci.* (44) : 1527–1529.

Toelihere, M. R. 1993. *Fisiologi Reproduksi pada Ternak*. Angkasa, Bandung. Tselutin, K,. F. Seigneurin and E. Blesbois. 1999. Comparison of cryoprotectents and methods of cryopreservation of fowl spermatozoa. *Poultry science.* (78) *:* 586-590.

Steel, R. G. D. dan J. H. Torrie. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistika, Suatu Pendekatan Biometrik.* Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

KECERNAAN BAHAN KERING DAN BAHAN ORGANIK, KADAR AMONIA DAN VFA TOTAL IN VITRO SILASE PAKAN KOMPLIT

Oleh

Suparwi, Munasik dan Muhamad Samsi
Fakultas Peternakan Unsoed
suparwispw@yahoo.com, munasik2007@yahoo.com, muhamad.samsi@yahoo.co.id

ABSTRACT

Study on in vitro complete feed silage was conducted from 10th Maret up to 20th Juni 2015 was conducted in Animal Nutrition Laboratory Faculty of Animal Science Unsoed. The aim of this study are to evaluated the Dry Matter, Organic Matter Degradabilit, VFA and NH3 level of complete feed silage. Five types of treatments which P1 = concentrate 26% + molasses 1,50% + urea 0,50% + salt 0,50% + mineral mix 1,50% + elephant grass 70%; P2 = consentrate 36% + molasses 1,50% + urea 0,50% + salt 0,50% + mineral mix 1,50% + elephant grass 60%; P3 = concentrate 46% + molasses 1,50% + urea 0,50% + salt 0,50% + mineral mix 1,50% + elephant grass 50%; P4 = concentrate 56% + molasses 1,50% + urea0,50% + salt 0,50% + mineral mix 1,50% + elephant grass 40%; P5 = concentrate 66% + molasses 1,50%% + urea 0,50% + salt 0,50% + mineral mix 1,50% + elephant grass 30% are place in 20 fermentor tubes. Completely Randomized Design followed by orthogonal poynomial test was used to analyzed the data. This study show that crude protein 13,14% - 16,57% and crude fiber 33,10 -16,57%. In vitro: DMD 68.78 – 79,90%, OMD 68,86 – 81.53%, ammonia 11.55 – 17.30 mM and Total VFA 82 – 136.5 mM.
Keywords: CFS, DMD, OMD, amonia, VFA.

ABSTRAK

Penelitian in vitro silase pakan komplit telah dilaksanakan dari tanggal 10 Maret sampi dengan 20 Juni 2015 di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Unsoed. Tujuan penelitian
adalah untuk mengetahui kecernaan bahan kering, kecernaan bahan organik, kadar amonia dan VFA total. Perlakuan yang diuji adalah P1 = konsentrat 26% + tetes 1,50% + urea 0,50% + garam 0,50% + mineral mix 1,50% + rumput gajah 70%; P2 = konsentrat 36% + tetes 1,50% + urea 0,50% + garam 0,50% + mineral mix 1,50% + rumput gajah 60%; P3 = Konsentrat 46% + tetes 1,50% + urea 0,50% + garam 0,50% + mineral mix 1,50% + rumput gajah 50%; P4 = konsentrat 56% + tetes 1,50% + 0,50% + garam 0,50% + mineral mix 1,50% + rumput gajah 40%; P5 = konsentrat 66% + tetes 1,50%% + urea 0,50% + garam 0,50% + mineral mix 1,50% + rumput gajah 30%. Uji in vitro menggunakan 20 tabung fermentor dan inokulum cairan rumen domba. Data dianalisis ragam menggunakan Rancangan Acak Lengkap dan dilanjutkan dengan uji orthogonal polinomial. Hasil analisis proksimat, kadar protein kasar 13.14-16,57% dan serat kasar 33,10 – 16,57%. Hasil uji in vitro, KBK 68,78-79,90%, KBO 68,86-81,53%, kadar amonia 11,55-17,30mM dan kadar VFA total 82,0-136,5 mM.
Kata kunci: SPK, KBK,KBO,Amonia, VFA.

PENDAHULUAN

Pemberian pakan yang ekonomis, efisien dan efektif sangat diharapkan oleh para peternak. Di Amerika Serikat, penggunaan pakan komplit (*Total Mix Ration* = TMR) sudah terbukti manfaatnya bagi usaha peternakan sapi perah, sapi potong, domba perah dan domba potong. Pemberian pakan konsentrat 90% ditambah pakan hijauan 10% pada sapi potong yang digemukkan seringkali menimbulkan kembung perut (*bloat*) dan biaya pakan sangat mahal. Berarti biaya tinggi dan fisiologis rendah. Sebaliknya pakan konsentrat hanya 10% dan pakan hijauan 90%, biaya pakan murah, tetapi kinerja ternak ruminansia sangat rendah, berarti ekonomis, tetapi fisiologis rendah. Pemberian pakan konsentrat, beberapa saat diberi pakan hijauan menimbulkan permasalahan, yaitu cairan rumen bersifat asam (pH isi rumen turun, kurang dari 6), banyak mikroba yang mati, akibatnya kinerja ternak ruminansia menurun. Untuk menjawab masalah tersebut, perlu menciptakan kondisi mantap pada usaha ternak ruminansia khususnya pada domba lokal jantan, yaitu pemberian silase pakan komplit (SPK) yang dapat meningkatkan kinerja domba lokal jantan. Pakan berupa SPK sangat efisien, efektif dan manfaatnya tinggi bagi domba dan peternak. Efisien dan efektif bagi peternak, karena membuat SPK cukup ngarit satu kali untuk kecukupan pakan selama satu bulan. Manfaat bagi domba, SPK sangat disukai karena harum, nutrisinya lengkap, tidak menimbulkan kembung perut dan cepat tumbuh. Demplot pakan komplit telah dilakukan oleh Suparwi dan Sri Utami (2010) di Tegal, 2012 di Purbalingga, 2013 di Banyumas, dan 2015 di Purbalingga. Palatabilitasnya sangat tinggi, karena harum, kadar protein kasar 13,50%.

Silase pakan komplit merupakan ransum tunggal yang sangat baik karena terjadi sinkronisasi nutrien. Keseimbangan antara kebutuhan karbohidrat dan protein dapat tercapai dan sangat baik. Pemberian pakan 3 – 4 kali per hari lebih baik, karena dapat mencegah terjadinya asidosis. Imbangan antara hijauan dan konsentrat berdasarkan bahan kering 50:50 memberikan pengaruh yang paling baik terhadap kinerja sapi perah laktasi. Imbangan BK 60: 40 atau 40 : 60 tidak berpengaruh nyata terhadap kinerja sapi perah laktasi karena kecernaan ransum masih cukup tinggi (Snowdon, 1991). Kisaran kadar serat kasar yang dicerminkan dari ADF 19-21% dan NDF antara 25- 28% bahan kering ransum (Kung, 2007).

Total Mixed Ration digunakan secara luas di Amerika Serikat dan silase pakan komplit merupakan pilihan tepat, ekonomis, tidak menimbulkan *Sub-Acute Ruminal Acidoses* (SARA), sehingga dapat menaikkan performans ternak ruminansia, termasuk domba (Snowdon, 1991). Terjadinya asidosis pada ruminansia akibat dari perubahan yang cepat pemberian pakan hijauan ke pakan konsentrat. Apabila pakan hijauan dicampur dengan konsentrat tidak menyebabkan terjadinya asidosis di dalam retikulo rumen (Norlund, 2003).

METODE PENELITIAN

Uji In Vitro untuk mengetahui Kecernaan Bahan Kering (KBK), Kecernaan Bahan Organik (KBO) menurut metode Telley dan Terry (1963), Kadar VFA total, dan kadar amonia menggunakan metode Mikrodifusi Conwey. Perlakuannya sebagai berikut:
P1 = konsentrat 26% + tetes 1,50% + urea 0,50% + garam 0,50% + mineral mix 1,50% + rumput gajah 70%; P2 = konsentrat 36% + tetes 1,50% + urea 0,50% + garam 0,50% + mineral mix 1,50% + rumput gajah 60%; P3 = Konsentrat 46% + tetes 1,50% + urea 0,50% + garam 0,50% + mineral mix 1,50% + rumput gajah 50%; P4 = konsentrat 56% + tetes 1,50% + 0,50% + garam 0,50% + mineral mix 1,50% + rumput gajah 40%; P5 = konsentrat 66% + tetes 1,50%% + urea 0,50% + garam 0,50% + mineral mix 1,50% + rumput gajah 30%. Susunan pakan konsentrat terdiri atas tepung kedele afkir 5, bran pollard 25, bungkil kelapa 25, onggok 28, dedak padi 15, mineral 2%. Berdasarkan hasil analisis proksimat, bahan kering 78,09%, protein kasar 15,27%, dan energi (TDN) 76,20%.

Penelitian menggunakan 20 tabung fermentor dan inokulum dari cairan rumen domba untuk menguji 5 macam silase pakan komplit: P1, P2, P3, P4 dan P5. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) (Steel dan Torrie, 1989), 5 macam silase pakan komplit sebagai perlakuan, dengan 4 ulangan.

Silase pakan komplit setelah 21 hari diambil sampel 1 kg setiap drum untuk analisis proksimat dan in vitro. Peubah yang diukur adalah KBK, KBO, kadar amonia dan VFA total. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan sidik ragam (ANOVA). Untuk membandingkan pengaruh taraf konsentrat dan hijauan dalam silase pakan komplit menggunakan Uji Orthogonal Polinomial.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rataan kecernaan bahan kering, bahan organik, kadar amonia dan VFA total disajikan pada tabel1.

Tabel 1. Rataan kecernaan bahan kering, bahan organik, amonia dan VFA total

Perlakuan	KBK,%	KBO,%	NH3 mM	VFA mM
P1	68,78[a]	68,86[a]	11,55[a]	82[a]
P2	71,08[b]	70,84[b]	13,48[b]	98,8[b]
P3	71,86[c]	75,99[c]	13,98[c]	114,3c
P4	71,91[d]	77,17[d]	16,0[d]	120,8[d]
P5	79,90[e]	81,53[e]	17,3[e]	136,5[e]

Superskrip dalam kolom yang sama berbeda nyata (P<0,05).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kecernaan bahan kering, kecernaan bahan organik, kadar amonia dan VFA total antar perlakuan berbeda nyata (P<0,05).

Semakin tinggi persentase konsentrat semakin tinggi pula kecernaan dan kadar amonia dan VFA total. Kadar konsentrat 30% dengan hijauan 70% masih mampu menghasilkan kecernaan bahan kering 68,78%. Pakan dikatakan baik apabila kecernaannya minimum 60%. Nilai kecernaan tersebut sangat mendukung pertumbuhan mikroba rumen dan performans ternak ruminansia. Kecernaan bahan kering dan bahan organik mempunayai hubungan yang erat, karena nutrien yang terkandung di dalam bahan organik ada pula di dalam bahan kering. Bahan organik merupakan komponen yang paing banyak di dalam bahan kering. Ranjhan (1981) menyatakan bahwa bahan pakan yang kadar nutriennya sama memungkinkan kecernaan bahan organik mengikuti kecernaan bahan keringnya.

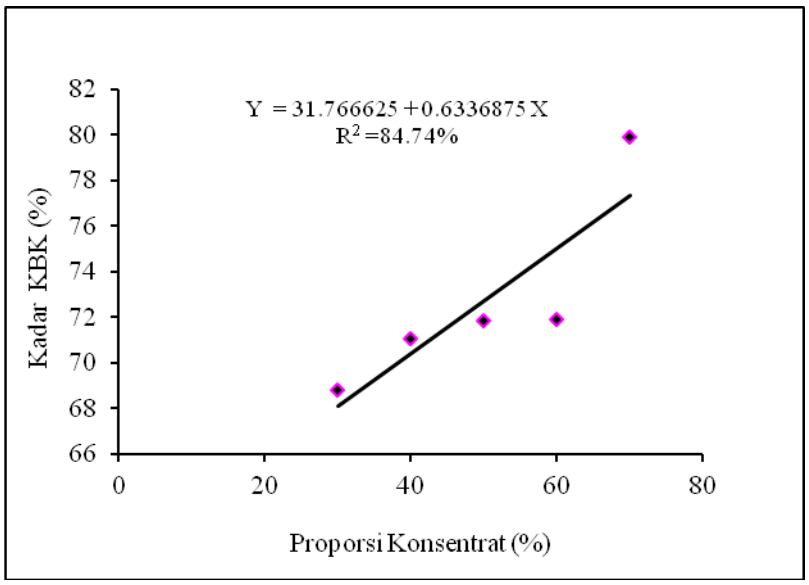
Kecernaan bahan kering mengikuti persamaan garis regresi: Y = 31,766625 + 0,6336875 X (r^2 = 84,74%). Kecernaan bahan organik paling rendah 68,86%, mengikuti persamaan garis regresi: Y = 10,6209 + 0,491425 X (r^2 = 64,19%).

Hasil penelitian untuk kadar amonia berkisar antara 11,55 – 17,30 mM. Kadar amonia tersebut cukup untuk mendukung pertumbuhan mikroba rumen dan sintesis protein mikroba. Secara normal konsentrasi amonia di dalam cairan rumen antara 4 – 12 mM (rataan 8 mM). Konsentrasi amonia yang lebih dari 30 mM akan mengakibatkan konsentrasi amonia darah meningkat dan gejala keracunan dapat terjadi apabila kadar

amonia darah mencapai 0,5 mg/100 ml (Hungate, 1966). Konsentrasi amonia hasil penelitian in vitro mengikuti persamaan garis regresi; Y = 8,15 + 0,109 X (r^2 = 28,59%). Sedangkan kadar VFA total berkisar antara 82,0 – 136,5 mM. Konsentrasi VFA total dalam cairan rumen untuk mendukung pertumbuhan mikroba rumen adalah 80 -160 mM (rataan 120 mM). Hasil penelitian ini sangat baik, karena rataan VFA total 110,5 mM, masih mampu untuk memdukung pertumbuhan mikroba dan proses sintesis protein mikroba. Konsentrasi VFA total mengikuti persamaan garis regresi Y = 44,95 + 1,31 X (r^2 = 93,79%).

1. Kecernaan Bahan Kering

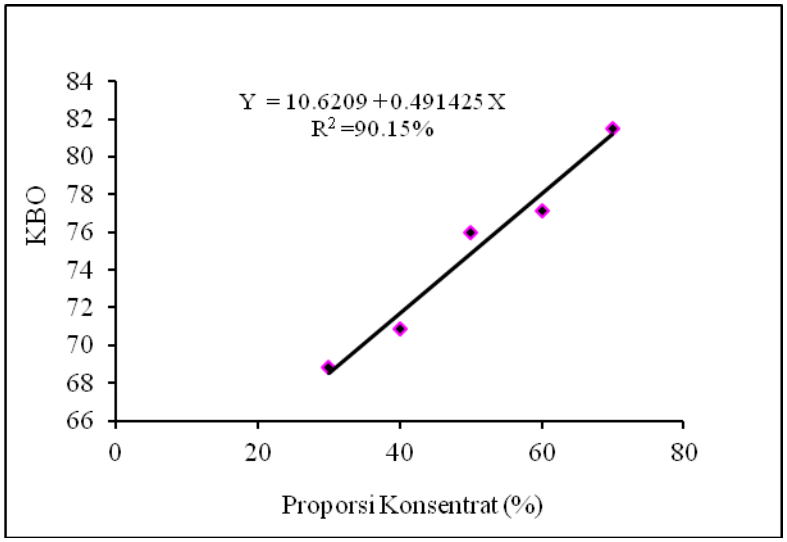
Hasil penelitian menunjukkan bahwa kecernaan bahan kering SPK berkisar 68,78 - 79,90% beda nyata (P< 0,05). Nilai kecernaan tersebut cukup tinggi. Ransum dapat dikatakan baik apabila kecernaan bahan keringnya minimum 60%. Nilai kecernaan bahan kering tersebut sangat mencukupi untuk mendukung pertumbuhan mikroba rumen. Kecernaan bahan kering yang semakin meningkat dari 68,78% menjadi 79,90%. Kecernaan bahan kering melalui dua tahap, yaitu proses pencernaan fermentatif dan proses pencernaan hidrolitik. Proses pencernaan fermentatif dilakukan oleh mikroba rumen dan dilanjutkan dengan proses pencernaan hidrolitik. Semakin banyak SPK terfermentasi akan semakin sedikit residu yang dihasilkan, akibatnya semakin tinggi pula nilai kecernaan bahan keringnya. Proses pencernaan bahan kering sangat membutuhkan protein pakan sebagai sumber nutrien esensial bagi ternak dan ketersediaannya yang cukup dapat meningkatkan pertumbuhan dan aktivitas mikroba, sehingga proses pencernaan meningkat. Pertumbuhan dan aktivitas mikroba selulolitik sangat membutuhkan sumber energi, nitrogen, mineral dan vitamin. Sumber protein yang berasal dari pakan sebagian dihidrolisis menjadi peptida dan asam amino oleh mikroba rumen. Sebagian asam amino mengalami degradasi menjadi asam organik, ammonia dan karbon dioksida. Pencernaan protein di dalam rumen dilakukan oleh mikroba rumen yang berpengaruh terhadap kecernaan bahan kering pakan. Untuk pertumbuhan optimum, mikroba rumen membutuhkan N-NH3 4 – 12 mM (rataan 8 mM) dan VFA 80 - 160 mM (rataan 120 mM) (Gambar 1).



Gambar 1. Grafik kecernaan bahan kering

2. Kecernaan Bahan Organik

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa kecernaan bahan organik SPK antara 68,86 – 81,53%, antar perlakuan berbeda nyata (P>0,05). Kecernaan bahan organik erat hubungannya dengan kecernaan bahan kering, karena bahan kering terdiri atas bahan organik, perbedaan keduanya hanya terletak pada kadar abu. Kecernaan bahan organik menggambarkan ketersediaan nutrien pakan. Kecernaan bahan kering dan kecernaan bahan organik mempunyai hubungan yang erat karena nutrien yang terkandung di dalam bahan organik, terkandung pula dalam bahan kering. Kecernaan bahan organik tersebut tidak jauh berbeda dengan kecernaan bahan kering, karena kecernaan bahan organik erat hubungannya dengan kecernaan bahan kering. Ranjhan (1979) menyatakan bahwa bahan pakan yang kadar nutriennya sama memungkinkan kecernaan bahan organik mengikuti kecernaan bahan keringnya. Bahan organik merupakan komponen yang paling banyak di dalam bahan kering. Namun demikian, keadaan ini tidak selamanya berlangsung sama karena ada beberapa faktor yang mempengaruhinya, yaitu kadar nutrien pakan, bentuk dan ukuran fisik pakan dan jumlah maupun macam mikroba yang ada di dalam retikulorumen. Populasi dan aktivitas mikroba dapat menurun apabila ketersediaan nitrogen dan sumber energi tidak seimbang yang digunakan untuk sintesis protein mikroba.



Gambar 2. Grafik kecernaan bahan organik

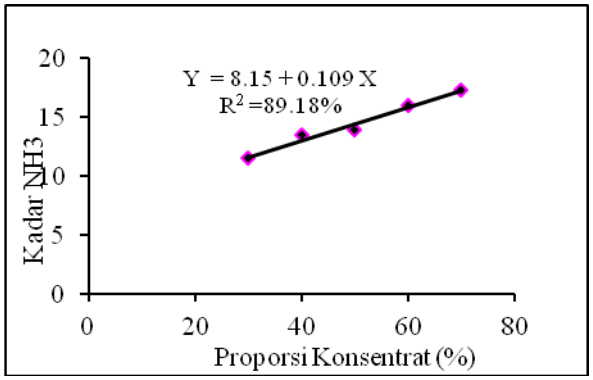
Kadar N-NH_3

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rataan kadar N-NH_3 SPK antar perlakuan berbeda nyata ($P<0,05$). Hasil tersebut sama dengan pendapat Sutardi dkk (1993) yang menyatakan bahwa konsentrasi N-NH_3 optimum yang dibutuhkan untuk mendukung pertumbuhan mikroba adalah 4 - 12 mM (rataan 8 mM). Tingginya konsentrasi N-NH3 disebabkan karena kadar protein kasar SPK yang cukup dan karbohidratnya mudah larut.

Hal tersebut sejalan dengan produk fermentasi VFA total, dan disebabkan karena jumlah protein kasar SPK semakin meningkat, sehingga pertumbuhan dan aktivitas mikroba untuk mendegradasi SPK semakin meningkat, akibatnya produk fermentasi tersebut, diantaranya adalah N-NH_3 semakin tinggi. Macam bahan pakan, komposisi kimia bahan pakan, dan fraksi karbohidrat non struktural dalam bahan pakan sangat mempengaruhi kadar N-NH3. SPK selain kandungan protein kasarnya cukup tinggi, juga merupakan bahan pakan sumber karbohidrat non struktural, sehingga mudah dicerna, akibatnya kadar N-NH3 meningkat. Hasil ini cukup untuk mendukung proses sintesis mikroba. Konsentrasi ammonia yang lebih dari 30 mM cairan rumen akan mengakibatkan konsentrasi ammonia darah meningkat dan gejala keracunan dapat terjadi apabila kadar ammonia darah mencapai 0,5 mg/100 ml (Hungate, 1966). Pada kasus keracunan, ammonia darah meningkat 0,9 mg / 100 ml dalam waktu 60 menit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar ammonia tersebut sangat baik untuk mendukung pertumbuhan dan proses sintesis protein mikroba, dan tidak menimbulkan keracunan.

Apabila berpanduan pada hasil penelitian Satter dan Slyter (1974), kadar ammonia tersebut sudah cukup, karena kebutuhan mikroba terpenuhi dengan kadar ammonia 5 mg% atau ± 4 mM. Namun Preston dan Leng (1987) memperlihatkan bahwa kecernaan terus meningkat sampai dengan kadar ammonia 200 mg/L atau ± 12 mM, bahkan konsumsi masih meningkat hingga kadar ammonia 250 mg/L atau ± 15 mM.

Mungkin sekali kadar ammonia rumen yang optimal sekitar 8 mM. Beberapa penelitian telah menyampaikan, antara lain Fauzia Agustin et. Al., (1991) mendapatkan efisiensi penggunaan ransum tertinggi untuk pertumbuhan sapi perah jantan pada kadar ammonia rumen 8 mM, sedangkan untuk sapi laktasi, efisiensi penggunaan energi tertinggi untuk produksi susu terjadi pada kadar ammonia rumen 9 mM (Widyawati et al., (1992) dan efisiensi penggunaan N tertinggi untuk pertumbuhan domba dapat dicapai pada kadar ammonia rumen 7 mM (Muktiani, 1994) (Gambar 3).



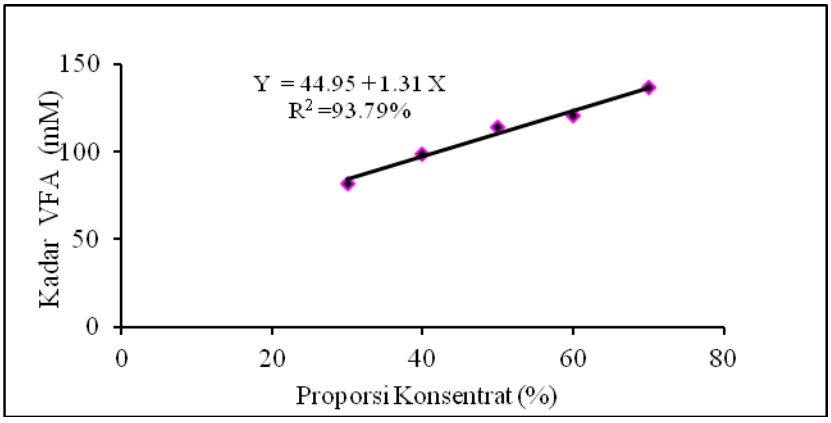
Gambar 3. Grafik kadar ammonia

Kadar VFA Total

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rataan kadar VFA total SPK 82- 136,5 mM dan antar perlakuan beda nyata (P<0,05). Kadar VFA meningkatkan sejalan dengan meningkatnya persentase pakan konsentrat dalam SPK *in vitro.* Hasil tersebut sama dengan pendapat Sutardi dkk (1993) yang menyatakan bahwa konsentrasi VFA optimum yang dibutuhkan untuk mendukung pertumbuhan mikroba adalah 80 – 160 mM. Tingginya konsentrasi VFA total mencerminkan kadar protein kasar SPK yang tinggi dan karbohidratnya mudah larut.

Hal tersebut disebabkan karena jumlah protein kasar SPK semakin meningkat, sehingga pertumbuhan dan aktivitas mikroba untuk mendegradasi SPK semakin

meningkat, akibatnya produk fermentasi tersebut, diantaranya adalah VFA total semakin tinggi. Macam bahan pakan, komposisi kimia bahan pakan, dan fraksi karbohidrat nonstruktural dalam bahan pakan sangat mempengaruhi kadar VFA total. Silase pakan komplit selain kadar protein kasarnya cukup, juga merupakan bahan pakan sumber karbohidrat nonstruktural, sehingga mudah dicerna, akibatnya kadar VFA total meningkat (Gambar 4).



Gambar 4. Grafik kadar VFA total

KESIMPULAN

Imbangan pakan konsentrat dan hijauan dalam silase pakan komplit mulai dari komposisi konsentrat 30% + hijauan 70% sampai dengan konsentrat 70% + hijauan 30% dapat menghasilkan rataan kecernaan bahan kering 72,71%, rataan kecernaan bahan organik 74,88%, rataan kadar amonia 14,46 mM dan rataan kadar VFA total 110,5 mM, dapat mendukung pertumbuhan mikroba rumen dan performans domba lokal jantan maupun ternak ruminansia yang lain.

Ucapan Terima kasih

Atas pelaksanaan penelitian, peneliti mengucapkan terima kasih kepada Direktur Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Ditjen Dikti yang telah memberi dana untuk penelitian hibah bersaing tahun I ini.

DAFTAR PUSTAKA

Hungate, R.E. 1966. *The Rumen and Its Microbes*. Academic Press, New York.

Kung, L. 2007. The Role of Fiber in Ruminant ration Formulation. http://ag.udel.edu/anfs/faculty/kung/articles_of_fiber_in__ruminant_ration.htm. Diakses tanggal 26 Nopember 2012.

Norlund, K. 2003. *Factors that Contribute to Subacute Ruminal Acidosis*. University of Wisconsin, School of Veterinary Medicine, 2015 Linden Drive, Madison, WI 53706.

Ranjhan, J.K. 1981. *Animal Nutrition in Tropic*. Second Edition. Vicas Publishing House PVT Ltd, New Delhi.

Snowdon, M. 1991. Livestock Nutrition. http://www.gnb.ca/0170/01700007-e.asp. Diakses tanggal 25 Januari 2011.

Suparwi dan S. Utami. 2010. Teknologi Complete Feed untuk Meningkatkan Produktivitas Ternak Kambing di Kelompok Peternak Mugi Rahayu, Tegal. *Laporan PKM*. Fakultas Peternakan Unsoed, Purwokerto.

SELEKSI AGRONOMIK GALUR F3 HASIL PERSILANGAN PADI HITAM PWR DAN MENTHIK WANGI

Oleh

Suprayogi, Tridjoko Agustono dan Dwiana Purnamasari
Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto
Alamat korespondensi: suprayogi2004@yahoo.com

ABSTRAK

Beras tidak hanya berperan sebagai sumber kalori, tetapi banyak di antaranya yang mengandung nutrisi yang bermanfaat bagi kesehatan, seperti kandungan antosianin pada beras hitam. Antosianin tinggi adalah turunan polyphenol yang dapat berfungsi sebagai antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk 1) mengetahui karakteristik agronomi populasi F3 galur-galur keturunan hasil persilangan padi hitam lokal PWR dengan Varietas Mentik Wangi, dan 2) menyeleksi galur-galur terbaik untuk diteruskan sebagai benih populasi F4. Percobaan dilaksanakan dengan menggunakan RAKL ter-augmentasi dengan menggunakan empat varietas cek, yaitu padi hitam, mentik wangi, IR36, dan padi merah. Galur-galur yang diamati adalah populasi F3 hasil persilangan padi hitam dan mentik wangi yang terdiri dari: PHMW 481-21, PHMW 482-1, PHMW 482-12, PHMW 482-17, PHMW 482-8, PHMW 482-9, PHMW 483-30, PHMW 487-24 dan PHMW 487-23. Variabel yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah anakan total, jumlah anakan produktif, panjang malai, bobot 1000 biji, jumlah gabah permalai, bobot gabah perumpun, umur berbunga. Dari penelitian ini diperoleh 9 galur yang berdasarkan karakteristik agronomik potensial diteruskan menjadi galur-galur F4 yaitu: PHMW487-24-8, PHMW482-1-11, PHMW482-1-14, PHMW482-1-4, PHMW482-17-18, PHMW482-17-24, PHMW482-17-7, PHMW482-9-134, PHMW487-23-63.

Kata kunci: *galur F3, padi hitam, antosianin, menthik wangi.*

ABSTRACT

Rice is important not only as energy supplier, but also some rice content nutrients which are beneficial for human health, such as: anthocyanin in black rice. Anthocyanin is derivate of polyphenol that may function as antioxidant. This research is aimed at: (1) knowing the agronomic characteristics of F3 population derived from the cross Padi Hitam PWR and Menthik Wangi, and (2) to select F3 breeding lines with good agronomics characteristics to be developed as F4 population. In this research, four check varieties of Padi Hitam PWR, Mentik Wangi, IR36, Padi Merah PWR; and F3 population of PHMW 481-21, PHMW 482-1, PHMW 482-12, PHMW 482-17, PHMW 482-8, PHMW 482-9, PHMW 483-30, PHMW 487-24 and PHMW 487-23 were grown in the field using Augmented Randomized Complete Block Design. The observed variables included: plant

height, flowering date, total tiller number, total productive tiller, panicle length, thousand seeds weight, seeds number per panicle, and seeds yield per hill. In this research, nine lines of F3 population were selected to be grown as F4 population, i,e,: PHMW487-24-8, PHMW482-1-11, PHMW482-1-14, PHMW482-1-4, PHMW482-17-18, PHMW482-17-24, PHMW482-17-7, PHMW482-9-134, PHMW487-23-63.

Key words: *F3 lines, black rice, anthocyanin, menthik wangi.*

PENDAHULUAN

Beras tidak hanya berperan sebagai sumber energi dan zat gizi, tetapi juga mengandung komponen aktif dengan fungsi fisiologis yang bermanfaat bagi kesehatan. Beras varietas tertentu atau yang telah diproses melalui pengolahan khusus, selain sebagai pangan pokok juga dapat berperan sebagai pangan fungsional. Pangan fungsional adalah pangan yang secara alami atau telah melalui proses tertentu mengandung satu atau lebih senyawa yang bermanfaat bagi kesehatan (Wijayanti, 2004).

Di antara jenis beras yang bermanfaat untuk kesehatan masyarakat adalah beras yang mempunyai kandungan antosianin tinggi. Antosianin adalah pigmen yang memberi warna merah, biru atau keunguan pada buah dan sayuran. Antosianin terbagi atas tiga kelompok senyawa besar yaitu antosianidin, aglikon dan glukosida. Hingga saat ini telah ditemukan lebih dari 550 jenis antosianidin. Pada tanaman, antosianin sering hadir bersamaan dengan pigmen alami lainnya, seperti flavonoid, karotenoid, antoxantin dan betasianin. Antosianin termasuk komponen flavonoid yaitu turunan polifenol pada tumbuhan yang mempunyai kemampuan antioksidan (Takamura dan Yamagami, 1994; Wang et al., 1997), antikanker (Karainova et al., 1990; Kamei et al., 1995), dan mencegah penyakit jantung coroner dengancara mencegah penyempitan pembuluh arteri atau antiaterogenik (Abdullah, 2012). Dalam jumlah sedikit saja, antsianin sudah cukup efektif mencegah produksi lemak jahat LDL (*Low Density Lipoprotein*) (Gunawan, 2005) dan menjaga serta memperbaiki penglihatan (Timberlake dan Henry, 1988).

Kandungan antosianin pada nasi beras putih Ciherang pada derajat sosoh 80% dan 100% berturut-turut 0.23 mg/100g dan 0.10 mg/100 g (Indrasari et al., 2008b). Sedang nasi beras merah Aek Sibundong pada derajat sosoh yang sama mempunyai kandungan antosianin 0.38 mg/100 g dan 0.30 mg/100 g. Kandungan antosianin pada nasi tiga galur beras merah BB Padi BH39D-MR-11-1-16, B1184-MR-17-6-6, dan B1184-MR-23-4-6

pada derajat sosoh yang sama berturut-turut yaitu 0.76 mg/100g; 0.74 mg/100 g; 0.78 mg/100 g; 0.73 mg/100 g; 0.70 mg/100 g; dan 0,78 mg/100 g.

Sifat kandung antosianin tinggi dan rasa nasi yang pulen dan wangi dapat digabungkan melalui persilangan yang dilanjutkan dengan seleksi dan penggaluran. Penelitian ini bertujuan untuk 1) mengetahui karakteristik agronomi populasi F3 galur-galur keturunan hasil persilangan padi hitam lokal PWR dengan Varietas Mentik Wangi, dan 2) menyeleksi galur-galur terbaik untuk diteruskan sebagai benih populasi F4.

METODE PENELITIAN

Percobaan dilaksanakan dengan menggunakan RAKL ter-augmentasi dengan menggunakan empat varietas cek, yaitu padi hitam, mentik wangi, IR36, dan padi merah. Galur-galur yang diamati adalah populasi F3 hasil persilangan padi hitam dan mentik wangi yang terdiri dari: PHMW 481-21, PHMW 482-1, PHMW 482-12, PHMW 482-17, PHMW 482-8, PHMW 482-9, PHMW 483-30, PHMW 487-24 dan PHMW 487-23. Variabel yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah anakan total, jumlah anakan produktif, panjang malai, bobot 1000 biji, jumlah gabah permalai, bobot gabah perumpun, umur berbunga.

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Program SAS versi 9. Data varietas cek dianalisis dengan analisis ragam (uji F) untuk memperoleh *MS error* dan dilanjutkan dengan uji lanjut *Least Signifikant Different* (LSD) pada taraf 5% untuk mengetahui perbedaan hasil tersesuaikan *(adjusted mean)* antar galur yang di uji dan atau dengan varietas cek.

$$LSD_{a} = (t_{a,dfe}). \sqrt{\frac{2\,(MSE)}{r}}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis varian menunjukkan bahwa blok berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah gabah per malai (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh blok terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman.

No.	Variabel pengamatan	Blok
1	Tinggi tanaman (cm)	n
2	Jumlah anakan total (batang)	tn
3	Jumlah anakan produktif (batang)	tn
4	Umur berbunga (hst)	tn
5	Bobot 1000 biji (gr)	tn
6	Panjang malai (cm)	tn
7	Jumlah gabah per malai (biji)	n
8	Bobot gabah per rumpun(gr)	tn

Keterangan: (tn) tidak nyata (n) nyata

Kondisi blok 1, 2, dan 3 yang tidak seragam kemudian dipulihkan kembali dengan menggunakan data penyesuaian (*adjusted*). Wolfinger et al. (1997) menyediakan analisis data pemulihan kembali informasi yang hilang ini dengan menggunakan program SAS. Pemulihan kembali informasi ini merupakan suatu bentuk penyuaian data (*Adjusted*) untuk mengeliminir pengaruh lingkungan dari dalam data famili zuriat hasil persilangan (Jambormias et al., 2009), sehingga apabila terdapat perbedaan pada variabel yang diamati, maka perbedaan tersebut hanya disebabkan karena faktor genetik.

Perbandingan Variabel-Variabel Varietas Kontrol dan Varietas Pembanding

Pada penelitian ini varietas tetua (Padi Hitam dan Mentik Wangi) dan varietas pembanding (IR36 dan Padi Merah) ditanam menggunakan rancangan acak kelompok lengkap dengan 3 ulangan (blok). Pada penelitian ini hanya varietas kontrol dan varietas pembanding saja yang diulang sebanyak 3 kali (3 blok). Berikut adalah tabel hasil analisis untuk keempat varietas tersebut (Tabel 2):

Tabel 2. Hasil Analisis Varietas tetua dan Varietas Pembanding

No.	Varietas	TT (cm)	JAT	JAP	BSB (g)	JGPM	PM (cm)	UB	BGPR (g)
1	Padi Merah	149.18 a	19 a	15.6 a	26.7 a	130 a	29.1 a	56.3 b	59.59 a
2	IR36	119.77 bc	18.3 a	15 a	27.19 a	90 a	20.95 a	56 b	35.18 a
3	Padi Hitam	114.75 c	11.6 a	9.6 a	26.62 a	118 a	26.16 a	82 a	26.36 a
4	Mentik Wangi	137.25 ab	15 a	10.6 a	25.53 a	177 a	27.2 a	57 b	36.09 a

Keterangan : TT (Tinggi Tanaman), JAT (Jumlah Anakan Total), JAP (Jumlah Anakan Produktif), BSB (Bobot 1000 Biji), JGPM (Jumlah Gabah Permalai), PM (Panjang Malai), UB (Umur Berbunga), BGPR (Bobot Gabah Perumpun), varietas tetua (Padi hitam dan mentik wangi), varietas pembanding (padi merah dan IR36)

Hasil analisis menunjukkan antara tetua Padi Hitam PWR dan Menthik Wangi; demikian juga antar semua varietas control; berbeda nyata hanya pada tinggi tanaman dan umur berbunga, sedangkan pada variabel lain tidak berbeda nyata (Table 2).

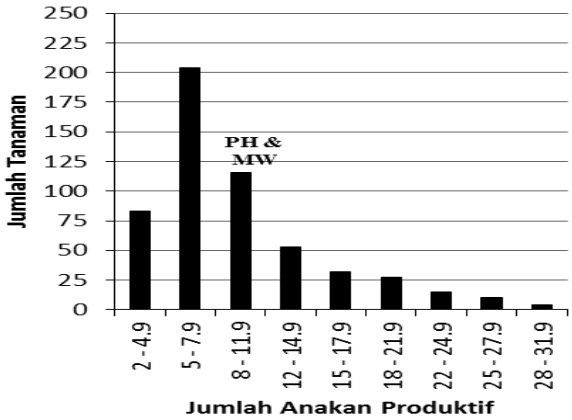
Evaluasi Populasi F3 Hasil Persilangan Padi Hitam PWR dan Mentik Wangi

Hasil analisis menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata antar genotip pada variabel tinggi tanaman, jumlah anakan total, bobot 1000 biji, panjang malai dan bobot gabah per rumpun, namun ada perbedaan yang nyata antar genotipe pada variabel jumlah anakan produktif dan jumlah gabah per malai serta ada perbedaan yang sangat nyata pada variabel umur berbunga (Tabel 3). Walaupun kedua tetua persilangan (Padi Hitam PWR dan Menthik Wangi) tidak berbeda nyata pada banyak sifat morfologis (Tabel 2), tetapi galur-galur F3 hasil persilangan kedua tetua tersebut mempunyai sifat yang beragam pada jumlah anakan produktif dan jumlah gabah per malai (Tabel 3). Hal ini menunjukkan bahwa terjadi masih terjadi segregasi sifat fenotip pada populasi F3. Keragaman genetik suatu populasi tergantung pada apakah populasi tersebut merupakan generasi bersegregasi dari suatu persilangan, pada generasi keberapa, dan bagaimana latar belakang genetiknya (Pinaria, 1995). Populasi F3 hasil persilangan, akan bersegregasi sehingga menyebabkan keragaman. Keragaman genetik populasi F3 akan menjadi luas bila kedua tetua yang digunakan memiliki sifat yang berbeda.

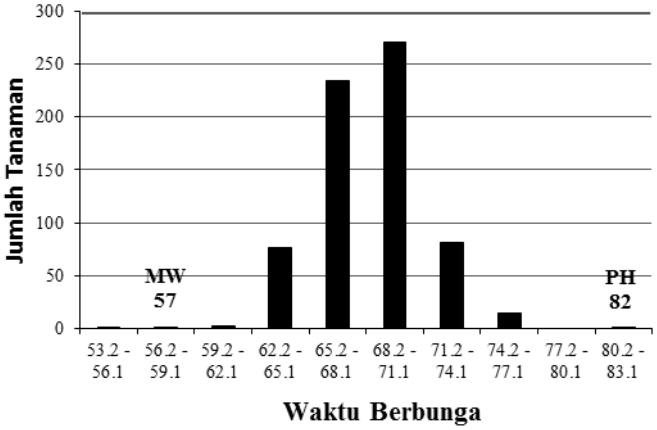
Tabel 3. Hasil analisis statistik karakter agronomi pada populasi F3

No.	Variabel pengamatan	Galur
1	Tinggi tanaman	tn
2	Jumlah anakan total	tn
3	Jumlah anakan produktif	n
4	Umur berbunga	sn
5	Bobot 1000 biji	tn
6	Panjang malai	tn
7	Jumlah gabah per malai	n
8	Bobot gabah per rumpun	tn

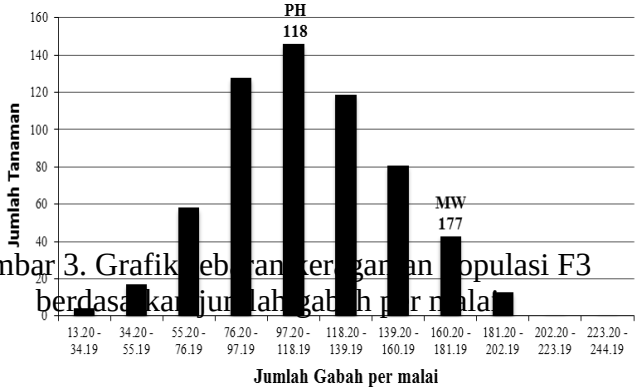
Keterangan: (tn) tidak nyata (n) nyata



Gambar 1. Grafik sebaran keragaman populasi F3 berdasarkan jumlah anakan produktif



Gambar 2. Grafik sebaran keragaman populasi F3 berdasarkan umur berbunga



Gambar 3. Grafik sebaran keragaman populasi F3 berdasarkan jumlah gabah per malai

Tanaman F3 yang dapat diteruskan menjadi Populasi F4

Generasi F3 merupakan generasi penting, pada generasi ini dapat diketahui terjadinya segregasi apabila tanaman F3 yang dipilih ternyata heterozigot, biasanya ditanam lebih 30 tanaman tiap baris. Seleksi tetap dilakukan secara individu, tetapi dimungkinkan dalam satu barisan tidak dipilih sama sekali. Tanaman yang dipilih adalah tanaman terbaik pada barisan yang tanamannya lebih seragam (Sunarto, 1997).

Dalam penelitian ini tanaman populasi F3 diseleksi lebih lanjut berdasarkan variabel yang menunjukkan perbedaan yang nyata yaitu jumlah anakan produktif, jumlah gabah per malai dan umur berbunga. Namun, variabel-variabel yang lain dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam proses seleksi tersebut. Menurut Rachmadi (2000), adanya korelasi antar karakter menyebabkan seleksi yang diterapkan pada suatu karakter akan mengikutsertakan secara simultan karakter-karakter lain yang berkorelasi dengan karakter utama. Dari hasil seleksi berdasarkan variabel-variabel yang diamati, maka terpilih 9 galur unggul yaitu PHMW487-24-8, PHMW482-1-11, PHMW482-1-14, PHMW482-1-4, PHMW482-17-18, PHMW482-17-24, PHMW482-17-7, PHMW482-9-134, PHMW487-23-63 yang akan dilanjutkan sebagai benih populasi F4 hasil persilangan padi hitam dengan mentik wangi (Tabel 4).

Tabel 4. Tanaman-tanaman terpilih populasi F3 hasil persilangan padi hitam dan mentik wangi

No.	Genotipe	TT (cm)	JAT	JAP	BSB (gram)	JGPM	PM (cm)	UB (hst)	BGPR (gram)
1	PHMW487-24	114.48	20.75	16.5	23.31	141.5	20.95	67.83	41.66
2	PHMW482-1-	114.74	32.04	22.88	20.19	140.25	24.89	66.42	44.16
3	PHMW482-1-	111.24	25.04	22.88	21.49	163.25	24.69	65.42	48.70
4	PHMW482-1-	111.24	33.04	22.88	18.79	174.25	23.49	65.42	51.25
5	PHMW482-17 18	111.48	28.75	24.5	21.11	142.5	24.15	67.83	49.34
6	PHMW482-17 24	105.48	28.75	17.5	20.11	158.5	24.65	69.83	37.10
7	PHMW482-17	113.98	27.75	24.5	20.01	169.5	24.65	65.83	52.50
8	PHMW482-9-134	117.44	21.04	18.88	23.59	154.25	23.19	70.42	52.92
9	PHMW487-23 63	116.98	24.75	16.5	24.81	143.5	25.05	67.83	45.13

Keterangan: (TT) tinggi tanaman, (JAT) jumlah anakan total, (JAP) jumlah anakan produktif, (BSB) bobot 1000 biji, (JGPM) jumlah gabah per malai, (PM) panjang malai, (UB) umur berbunga, (BGPR) bobot gabah per rumpun.

KESIMPULAN

Walaupun tetua persilangan mempunyai sifat yang sama untuk beberapa sifat agronomik, pada populasi F3 hasil persilangan Padi Hitam PWR dan Menthik Wangi masih terjadi segregasi untuk sifat-sifat agronomik penting sehingga masih memungkinkan dilakukan seleksi untuk mendapatkan galur-galur F3 yang baik untuk diteruskan menjadi galur F4.

Galur-galur yang diteruskan sebagai F4 berjumlah 9 galur yaitu PHMW487-24-8, PHMW482-1-11, PHMW482-1-14, PHMW482-1-4, PHMW482-17-18, PHMW482-17-24, PHMW482-17-7, PHMW482-9-134, PHMW487-23-63.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dibiayai oleh Dana Penelitian Unggulan Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Indonesia, 2015. Penulis mengucapkan terimakasih kepada Ketua LPPM dan Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman yang telah memberikan ijin penelitian. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Ibu Sulastuti dan Sdri Sri Andi Asuti yang telah banyak membantu pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Abdullah, B. 2011. Padi Beras Merah dan Ketan Merah Berdaya Hasil dan Bergizi Tinggi. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 33 (5): 6-8.

Gunawan, A. 2005. Anthocyanin Menjaga Kesehatan Mata dan Pembuluh Darah. Nirmala, November: 44.

Indrasari, D.D., F.Y. Purwani, S. Widowati dan D.S. Damardjati. 2008. Kadar Antosianin Galur Beras Merah. Laporan Akhir Tahun Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Sukamandi.

Kamei, H. T. Kojima M Hasegawa, T Koide, T Umeda, T Yukawa and K Terabe. 1995. Suppression of Tumor Cell Grwoth by Anthocyanins In Vitro. Cancer Invest. 13: 590-594.

Karainova, M., D. Drenska, and R. Ovcharov. 1990. A Modification of Toxic Effects of Platinum Complexes with Anthocyans. Eks Med Morfol. 29: 19-24.

Jambormias, E. and J. Riry. 2009. Data Adjustment and Use of Information from Relatives to Detect the Transgressive Segregant of Quantitative Traits in Self Pollinated Crops (An Approach in Selection). *Jurnal Budidaya Pertanian* 5: 11-18.

Pinaria.A, A.Baihaki, R.Setimihardja, dan A.A. Daradja. 1995. *Variabilita genetik dan heritabilitas karakter-karakter biomassa 53 genotipe kedelai.* Zuriat.6(2):8-9.

Rachmadi, M., 2000. *Pengantar Pemuliaan Tanaman Membiak Vegetatif.* Laboratotium Pemuliaan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, Bandung.

Sunarto. 1997. *Pemuliaan Tanaman*. CV. IKIP Semarang press, Semarang.

Takamura, H. dan A. Yamagami, 1994. Antioxidative Activity of Monoacylated Anthocyanins Isolated from Muscat Bailey A Grape. A Agric Food Chem. 42: 1612-1615.
Timberlake, C.F. and B.S. Henry, 1988. Anthocyanins as Natural Food Colorants. Prog Clin Biol Res. 280: 107-121.

Wang, H., G. Cao and R.L. Prior. 1997. Oxygen Radical Absorbing Capacity of Anthocyanins. J. Agric Food CHem. 45: 304-309.

Wijayanti, E. 2004. Potensi dan Prospek Pangan Fungsional Indigenous Indonesia. Disajikan pada Seminar Nasional: Pangan Fungsional Indigenous Indonesia. Potensi, Regulasi, Keamanan, Efikasi dan Peluang Pasar. Bandung, 6-7 Oktober 2004.

Wolfinger, R.D., W.T. Federer, & O. Cordero-Brana. 1997. Recovering Information In Augmented Designs, Using SAS PROC GLM and PROC MIXED. Agron J. 89: 856-859.

PENGARUH POLIMORFISME GEN ACTN 3 TERHADAP PERFORMA OTOT PADA INTERVENSI *SPRINT INTERVAL TRAINING*

Oleh

Susiana Candrawati [1], Nur Signa Aini Gumilas [2], Mustofa [1]

[1] Departemen Fisiologi Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Soedirman

[2] Departemen Histologi Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Soedirman

E-mail : susianacandrawati@gmail.com

ABSTRAK

Latar belakang: Polimorfisme gen ACTN3 menunjukkan keuntungan dalam performa atletik sehingga dapat dikembangkan sebagai metode *talent profiling*. *Talent profiling* dalam dunia olahraga saat ini masih bertumpu pada pemeriksaan kebugaran fisik seperti mengukur performa otot. Polimorfisme gen ACTN 3 diduga berpengaruh terhadap perubahan performa otot saat latihan fisik. Latihan fisik yang akan dijadikan intervensi adalah *Sprint Interval Training* (SIT) **Tujuan:** Melihat pengaruh polimorfisme gen ACTN 3 terhadap respon performa otot akan suatu bentuk latihan fisik SIT. **Metode:** Penelitian yang bermitra dengan Pusat Studi Bioteknologi UGM menggunakan metode *experimental pre and post tes design* pada 40 subyek penelitian. Subyek diperiksa performa ototnya (kekuatan dan ketahanan otot) sebelum dan setelah intervensi. Intervensi dilakukan selama 5 minggu. Kekuatan otot diperiksa dengan metode *back strength test*, ketahanan otot diperiksa dengan *half squat jump* dan polimorfisme gen ACTN 3 diperiksa dengan PCR-RFLP. Data performa otot sebelum dan sesudah intervensi dianalisis menggunakan perangkat lunak komputer dengan Uji t berpasangan. Sedangkan untuk melihat pengaruh polimorfisme gen ACTN 3 terhadap perubahan performa otot dilakukan analisis dengan ANOVA. **Hasil:** Berdasarkan Uji t berpasangan terdapat perbedaan bermakna kekuatan otot (p= 0.032) dan ketahanan otot (p=0.01)sebelum dan sesudah SIT. Kekuatan otot meningkat setelah SIT dari 221.8 ± 38.5 menjadi 264.6±59.5. Sedangkan ketahanan otot meningkat setelah SIT dari 60.8±12,1 menjadi 75.6±14. Berdasarkan uji ANOVA tidak terdapat hubungan bermakna antara polimorfisme gen ACTN 3 terhadap perubahan kekuatan otot (p= 0.562) dan perubahan ketahanan otot (p=0.685). Polimorfisme RR gen ACTN 3 memiliki perubahan kekuatan otot terbaik dibandingkan polimorfisme yang lain. **Kesimpulan:** Polimorfisme gen ACTN3 tidak berpengaruh terhadap perubahan performa otot pada intervensi SIT.

Kata kunci: *gen ACTN 3; kekuatan otot; ketahanan otot; performa otot; talent profilling*

ABSTRACT

Background: ACTN3 gene polymorphisms shows benefit in athletic performance that can be developed as a method of talent profiling. Talent profiling in the sports world today still relies on physical fitness tests such as measuring muscle performance. ACTN 3 gene polymorphism supposed to influence the changes in muscle performance while exercise. Exercise which will be used as the intervention is Sprint Interval Training (SIT). **Objective:** Investigate the influence of ACTN 3 gene polymorphism on the response of the muscle performance while SIT. **Methods:** The study in partnership with the Biotechnology Study Center UGM using pre and post test experimental design in 40 subjects. Subjects were examined their muscle performance (muscle strength and muscle endurance) before and after the intervention. SIT as interventions carried out for 5 weeks. Muscle strength were examined by back strength test methods, muscle endurance were examined by half squat jump test and ACTN3 gene polyorphism were examined by PCR-RFLP. Muscle performance data before and after the intervention were analyzed using computer software with paired t test. The influence of gene polymorphisms ACTN 3 to muscle performance were analyzed by ANOVA. **Results:** The paired t test found significant differences in muscle strength (p =0,032) and muscular endurance (p =0,01) before and after SIT. There was an increasing of muscle strength after SIT from 221.8 ± 38.5 to be 264.6±59.5.There was an increasing of muscle endurance after SIT from 60.8±12,1 to be 75.6±14. Based on the ANOVA test, there was no a significant relationship between ACTN 3 gene polymorphisms to changes in muscle strength (p = 0,562) and changes in muscle endurance (p =0,685). RR alel on ACTN 3 gene had the best muscle strength changes than other polymorphisms. **Conclusion:** There was no influence of ACTN 3 gene polymorphisms on muscle performance changes in SIT intervention.

Keywords: *ACTN 3 gene; muscle strength; muscle endurance; muscle performance; talent profilling*

PENDAHULUAN

Penelitian mengenai *gene athlete* untuk mendapatkan seorang elit atlet telah dilakukan dan mulai banyak berkembang pada akhir-akhir ini (Eynon *et al*, 2011). Hal inilah yang dikenal sebagai *talent profiling* dalam dunia olahraga. Pada saat ini, pengembangan prestasi atlet dan olahraga di Indonesia masih berujung pada kinerja pelatih dan atlet, tanpa didukung program atau pengembangan *sports science* dan *genetic sports* (Kusuma, 2010). Salah satu gen yang diduga berperan dalam *talent profiling* adalah gen ACTN 3. Gen ACTN 3 merupakan gen yang diekspresikan pada otot putih (cepat), dimana serabut otot ini memiliki kemampuan kontraksi yang kuat. Penelitian yang dilakukan oleh MacArthur *et al* (2007) pada model ACTN3 *knockout mouse* ditemukan penurunan aktivitas glikolisis anaerob dan peningkatan oksidasi aerob. Lebih jauh ACTN3 *knockout mice* juga memperlihatkan ketahanan, otot tidak mudah lelah, penurunan diameter berkas

otot cepat (putih) dan penurunan kekuatan otot dibandingkan dengan *wild-type mice* (Mac Arthur *et al*, 2008). Polimorfisme gen ACTN3 menunjukkan keuntungan dalam performa atletik sehingga dapat dikembangkan sebagai metode *talent profiling*.

Penelitian ini dilakukan untuk melihat polimofisme gen ACTN3 pada atlet sepak bola kaitannya dengan performa penentu prestasi yang salah satunya adalah performa otot. Performa otot terdiri dari kekuatan otot dan ketahanan otot. Kekuatan otot adalah energi yang dapat dihasilkan otot pada kontraksi maksimal. Kekuatan otot sangat penting bagi keseimbangan tubuh. Sedangkan ketahanan otot adalah kemampuan otot untuk melakukan kontraksi yang berulang – ulang terhadap suatu beban submaksimal dalam jangka waktu tertentu. Ketahanan otot menggambarkan kemampuan untuk mengatasi kelelahan (Depkes RI, 2005).

Penelitian tentang pengaruh gen ACTN 3 pada performa otot telah dilakukan pada penelitian sebelumnya dengan hasil gen RR mempunyai performa otot yang lebih baik, yaitu kekuatan otot 113,962 ± 30,52 kg dan ketahanan otot 74,20 kali (Gumilas, 2013). Oleh karena itu ingin dilihat apakah terdapat pengaruh genetik pada performa otot yang dilatih fisik secara teratur. Salah satu bentuk latihan tersebut adalah *Interval Training (IT). IT* adalah sebuah latihan fisik berjeda yang melibatkan periode aktif latihan dan periode istirahat, yang menyebabkan seorang yang melakukannya dapat meningkatkan intensitas latihan (Smith, 2008). Salah satu jenis dari *IT* berintensitas tinggi adalah *Sprint Interval Training (SIT). SIT* merupakan bentuk Interval Training dengan intensitas tinggi yang akan dilakukan selama 5 minggu. *SIT* adalah regimen olahraga lari dengan komponen periode aktif dan periode istirahat aktif yang berselang-seling (Sloth *et al.*, 2013).

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian adalah eksperimental dengan menggunakan *pre and post test design.*Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Fisiologi dan Histologi Jurusan Kedokteran Universitas Jenderal Soedirman, Laboratorium Bioteknologi PAU UGM Yogyakarta dan Lapangan FK UNSOED pada bulan Maret – Agustus 2015. Populasi adalah ahasiswa UKM Sepak Bola Universitas Jenderal Soedirman yang berusia 18-30 tahun. Besar sampel penelitian minimal yang dibutuhkan sebesar 34 orang (Dahlan, 2009). Sampel diambil dengan metode *consecutive sampling.* Kriteria Inklusi sampel adalah : mempunyai tingkat aktivitas fisik sedang – tinggi dalam 6 bulan terakhir, sehat dan layak

melakukan pemeriksaan kebugaran fisik serta latihan fisik yang dibuktikan dengan *Physical Activity Readiness Questionnaire*/PAR – Q, memiliki indeks massa tubuh dalam rentang 19-25 kg/m^2 serta bersedia menjadi subyek penelitian yang dibuktikan dengan *Informed Consent* (terlampir). Sedangkan kriteria eksklusi adalah tidak berhasil menyelesaikan latihan fisik SIT yang dijadwalkan. Skala variabel gen ACTN 3 adalah nominal (3 kelompok : RR, RX dan XX), sedangkan skala variabel perubahan ketahanan dan kekuatan otot pada intervensi SIT selama 5 minggu adalah numerik.

Pemeriksaan kekuatan otot diukur menggunakan metode *back strength test* dengan *dynamometer* (Gambar 1). Prosedur pengukurannya sebagai berikut: Subyek berdiri di atas *back – leg dynamometer*, tali rantai pada alat diatur sehingga sesuai dengan posisi berdiri, subyek memegang alat dengan posisi lengan lurus ke bawah, punggung membentuk sudut 120° dan pandangan ke depan, alat ditarik ke atas dan ke belakang dengan menggunakan otot punggung dan kemudian hasil yang tertera pada alat dicatat (Depkes RI, 2008). Sedangkan pemeriksaan ketahanan otot diukur menggunakan metode *half squat* dengan waktu selama 60 detik (Gambar 2). Prosedur pengukurannya sebagai berikut: Postur tubuh tegak dan kaki terbuka melebihi lebar bahu, ibu jari kaki mengarah kedepan, kedua tangan dinaikkan lurus kedepan setinggi dada dengan telapak tangan saling berhadap satu sama lain; Jaga posisi tubuh tetap tegap, tekuk lutut dan pinggang kearah bawah badan, posisi lutut jangan sampai maju melebihi ibu jari kaki dan tahan; Kembali pada posisi awal; Lakukan pengulangan hingga 60 detik (Depkes RI, 2008).

Gambar 1. *Back strength test* dengan dynamometer

Gambar 2. Half squat jump

Pemeriksaan polimorfisme gen ACTN 3 dilakukan dengan cara isolasi DNA dan dilanjutkan dengan PCR-RFLP

Isolasi DNA

DNA diperoleh dari darah perifer (darah vena) yang diisolasi menggunakan *Genomic DNA Mini Kit* dari Geneaid, Taiwan. DNA yang telah diperoleh, dihitung konsentrasinya menggunakan Nanophotometer Implen 2175, Jerman, dan disimpan pada suhu -20°C.

PCR-RFLP

Sebanyak 50 ng DNA genom dari responden digunakan untuk pemeriksaan PCR-RFLP. Primer dari GenBank Sequence Database-NCBI (*accession number NG_013304.2, GeneID : 641451071*) yang digunakan untuk amplifikasi adalah *primer forward* (nukleotida 18597-18617) 5'- CTGTTGCCTGTGGTAAGTGGG -3' dan *primer reverse* (nukleotida 18887-18867) 5'-TGGTCACAGTATGCAGGAGGG -3'. Reaksi PCR terdiri atas 9,5 µl ddH_2O steril, 12,5 µl PCR *master mix* (*Dream Taq Green PCR Master Mix*) Thermoscience, 20 ng primer forward, 20 ng primer reverse dan 50 ng DNA. Program PCR yang digunakan adalah denaturasi awal 95°C selama 3 menit, denaturasi 95°C selama 30 detik, *annealing* 53°C selama 20 detik, extension 72°C selama 18 detik, dilakukan sebanyak 35 siklus dan terakhir *final extension* 72°C selama 10 menit. Produk PCR yang didapat sebesar 291 bp, kemudian dipotong oleh enzim Dde1 (1000 unit, NEB, New England) dengan komposisi sebagai berikut dH_2O 10 µl, enzim DdeI 0,5 µl, NEBuffer 2,5 µl, produk PCR 12 µl, kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 30 menit. Hasil PCR-RFLP kemudian dielektroforesis menggunakan larutan TAE dan gel agarose 2,5% dengan tegangan sebesar 100 Volt selama 50 menit dan divisualisasi menggunakan pewarnaan etidium bromid. Hasil PCR-RFLP gen ACTN3 ini dibandingkan dengan kontrol negatif, aquabidest steril (ddH_2o).

Data performa otot (kekuatan dan ketahanan otot) diambil sebelum dan setelah intervensi SIT selama 5 minggu. *SIT* merupakan bentuk Interval Training dengan intensitas tinggi yang akan dilakukan selama 5 minggu. SIT merupakan latihan interval tipe lari berintensitas maksimal dengan durasi latihan aktif dan istirahat kurang dari sama dengan 30 detik dengan total volume latihan didapatkan dari 8-12 repetisi.

Data diolah menggunakan perangkat lunak komputer dan disajikan dalam bentuk tekstular, tabuler dan grafikal. Analisis data dilakukan secara univariat dan bivariat. Analisis bivariat untuk mengetahui perbedaan performa otot sebelum dan setelah intervensi SIT menggunakan uji parametrik Uji t berpasangan karena data terdistribusi normal

dengan uji *Saphiro - Wilk* . Perbedaan perubahan kekuatan otot berdasarkan polimorfisme gen ACTN 3 diuji dengan Kruskall Wallis karena varians data tidak sama dengan uji Levene (p=0.017). Sedangan perbedaan perubahan ketahanan otot berdasarkan polimorfisme gen ACTN 3 diuji dengan ANOVA karena data terdistribusi normal dan varians data sama. Perbedaan dinyatakan bermakna bila $P \leq 0{,}05$. Penelitian telah mendapat persetujuan dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Soedirman (No. 004/KEPK/I//2015).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah total subyek yang mengikuti penelitian sebanyak 40 mahasiswa dari besar sampel minimal 34 orang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alel XX polimorfisme gen ACTN 3 mempunyai prosentase terbesar yaitu 46,2% yang diikuti alel RR sebesar 30,8% dan alel RX sebesar 23,1%.

Tabel 1. Performa Otot sebelum dan setelah SIT

VARIABEL	MEAN ± SD	MEDIAN	MIN - MAX
Kekuatan Otot			
Pre	221,8 ± 38,5	229	(152 – 277)
Post	264,6 ± 59,5	263	(181,5 – 420)
Ketahanan Otot			
Pre	60,8 ± 12,1	58	(36 – 80)
Post	75,6 ± 14,0	82	(51 – 95)

Dari tabel 1 dapat dilihat baik kekuatan otot maupun ketahanan otot mengalami peningkatan setelah intervensi SIT.

Tabel 2. Perubahan Kekuatan Otot berdasarkan Polimorfisme Gen ACTN3

GEN ACTN3	MEAN ± SD	MEDIAN	MIN - MAX
Alel RR	72,1 ± 104	24	12,5 – 228
Alel RX	56,3 ± 57,9	28	18 – 123
Alel XX	19,8 ± 11	18,8	7 – 34

Dari tabel 2 dapat dilihat bahwa perubahan kekuatan otot yang paling besar terjadi pada alel RR polimorfisme gen ACTN 3.

Tabel 3. Perubahan Ketahanan Otot berdasarkan Polimorfisme Gen ACTN3

GEN ACTN3	MEAN ± SD	MEDIAN	MIN - MAX
Alel RR	10,5 ± 10,4	6	4 – 26
Alel RX	26,7 ± 8,3	24	20 – 36
Alel XX	14,2 ± 9,5	10,5	7 – 33

Dari tabel 3 dapat dilihat bahwa perubahan ketahanan otot yang paling besar terjadi pada alel RX polimorfisme gen ACTN 3.

Tabel 4. Analisis Perbedaan Performa Otot pada Intervensi SIT

VARIABEL	**MEAN ± SD**	**p**
Kekuatan Otot		
Pre SIT	221,8 ± 38,5	0,032
Post SIT	264,6 ± 59,5	
Ketahanan Otot		
Pre SIT	60,8 ± 12,1	0,001
Post SIT	75,6 ± 14,0	

Berdasarkan tabel 4 tersebut dapat dilihat bahwa performa otot baik kekuatan otot maupun ketahanan otot menglami peningkatan bermakna setelah intervensi SIT. Kekuatan otot meningkat setelah SIT dari 221.8 ± 38.5 menjadi 264.6±59.5. Sedangkan ketahanan otot meningkat setelah SIT dari 60.8±12,1 menjadi 75.6±14. SIT merupakan latihan intensitas tinggi yang dilakukan dalam waktu yang relatif pendek. SIT dapat menstimulasi sintesis glikogen, hipertofi otot yang dapat meningkatkan kekuatan otot (Norman et al, 2014). SIT juga menstimulasi kemampuan uptake O2 jaringan otot yang menunjang ketahanan otot (Yan et al, 2015). Kekuatan dan ketahanan otot sangat penting bagi performa dan prestasi atlit.

Tabel 5. Analisis Perbedaan Perubahan Performa Otot berdasarkan Polimorfisme Gen ACTN 3

VARIABEL	**MEAN ± SD**	**p**
Perubahan Kekuatan Otot		
Alel RR	72,1 ± 104	0,562

Alel RX	56,3 ± 57,9	
Alel XX	19,8 ± 11	
Perubahan Ketahanan Otot		
Alel RR	10,5 ± 10,4	0,685
Alel RX	26,7 ± 8,3	
Alel XX	14,2 ± 9,5	

Data dasar kekuatan otot pada awal intervensi tidak berbeda bermakna antara ketiga polimorfisme gen ACTN 3 (p=0,785), sedangkan data dasar ketahanan otot pada awal intervensi berbeda bermakna antara ketiga polimorfisme gen ACTN 3 (p=0,045). Dari tabel 5 dapat dilihat bahwa perubahan otot pada intervensi SIT tidak berbeda bermakna berdasarkan polimorfisme gen ACTN3. Berdasarkan uji ANOVA tidak terdapat hubungan bermakna antara polimorfisme gen ACTN 3 terhadap perubahan kekuatan otot (p= 0.562) dan perubahan ketahanan otot (p=0.685). Hasil penelitian ini tidak mendukung secara statistik hipotesis bahwa polimorfisme gen ACTN-3 berhubungan dengan respon kekuatan dan ketahanan otot setelah sprint interval training (SIT) 5 minggu. Walaupun demikian, dapat dilihat bahwa perubahan terbesar kekuatan otot terjadi pada alel RR polimorfisme gen ACTN3. Hal ini sejalan dengan penelitian Norman et al (2014) yang juga menunjukkan genotip RR memperoleh respon kekuataan otot paling besar setelah SIT. Genotip RR setelah SIT menunjukkan respon sinyal hipertropi otot dan penggunaan glikogen yang lebih besar (Norman et al, 2014) sehingga memperoleh respon kekuatan otot yang lebih besar.Sinyal hipertofi otot terlihat setelah 140 menit SIT selesai pada kelompok RR dan RX. Pada kelompok XX tidak terlihat adanya sinyal hipertrofi. Penggunaan glikogen pada genotip RR dan RX juga lebih besar dibanding kelompok XX, yaitu pada serabut otot tipe II. Sedangkan pada otot tipe I tidak ada perbedaan pada ketiga kelompok genotip (Norman et al, 2014).

Pada ketahanan otot, juga tidak terdapat perbedaan bermakna perubahan akibat intervensi SIT, akan tetapi perubahan terbesar justru terjadi pada alel RX gen ACTN 3. Setelah diobservasi dan dianalisa ternyata hal ini terjadi karena base line ketahanan otot antar alel gen ACTN3 berbeda bermakna (p=0,045). Alel RX mempunyai baseline ketahanan otot terendah sehingga sangat memungkinkan mengalami perubahan terbesar

setelah intervensi SIT. Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian Yan et al (2015) yang menunjukkan bahwa polimorfisme ACTN-3 berhubungan dengan respon ketahanan otot setelah HIIT selama 4 minggu. Intensitas latihan pada penelitian yan lebih besar dibanding penelitian ini. Disamping itu juga pengukuran ketahanan otot juga menggunakan metode pengukuran ketahanan yang berbeda. Yan et al menggunakan 20km TT, sedang penelitian ini menggunakan *half squat jump*.

KESIMPULAN

Dari uraian hasil dan pembahasan disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan respon kekuatan dan ketahanan otot pada polimorfisme ACTN-3 setelah SIT selama 5 minggu. Perubahan terbesar kekuatan otot terjadi pada alel RR polimorfisme gen ACTN3.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami persembahkan kepada Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto selaku penyandang dana sehingga penelitian ini bisa berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

Dahlan, M Sopiyudin. 2009. Besar sampel dan cara pengambilan sampel. Edisi 2. Salemba Medika. Jakarta.

Departemen Kesehatan RI (Depkes) RI. 2005. Petunjuk Teknis Pengukuran Kebugaran Jasmani. Jakarta: Depkes RI

Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2008. Laporan hasil riset kesehatan dasar (RISKESDAS) Indonesia tahun 2007. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan RI. Jakarta

Eynon N. 2001. Genes and elite athletes: a roadmap for future research. *Journal of Physiology*; 589(13): 3063-3070

Gumilas AG dkk. 2013. Pengaruh polimorfisme gen ACTN3 terhadap performa otot. Purwokerto

Kusuma MNH. 2010. Perkembangan Olahraga di Indonesia. http://umum.kompasiana.com/2010/03/06/perkembangan-olahraga-di-indonsia-87820.html. Diunduh tanggal 24 Maret 2013

MacArthur D. 2007. Loss of ACTN3 gene function alters mouse muscle metabolism and shows evidence of positive selection in humans. *Natural Genetics*; 39(10): 1261-1265

MacArthur D. 2008. An ACTN3 knockout mouse provides mechanistic insights into the association between α-actinin-3 deficiency and human athletic performance. *Human Molecul Genetics;* 17(8): 1076-1086

Norman B, Esbjörnsson M, Rundqvist H, Österlund T, Glenmark B, Jansson E. 2014. ACTN3 genotype and modulation of skeletal muscle response to exercise inhuman subjects. *Applied Physiology* 116: 1197–1203

Sloth, M., Sloth, D., Overgaard, K., Dalgas, U. 2013. Effect of Sprint Interval Training on VO_{2MAX} and aerobic exercise performance ; 10(11): 1-2.

Smith, M.J. 2008. Sprint Interval Training. *Mark Smith* ; 1 (1): 1-2

Yan X, Eynon N, Papadimitriou I,Kuang J, Tirosh O, O'Keefe L, et all. 2015. α-actinin-3 deficiency is associated with increased exercise performance and training-induced changes in mitochondrial respiration in humans. *FASEB Journal*.vol. 29 no. 1 Supplement 677.27

EFEK TOKSIK EKSTRAK ETHANOL PURWOCENG (Pimpinella puratjan molk) TERHADAP GINJAL TIKUS PUTIH (Rattus norvegicus) JANTAN YANG DIINDUKSI STRES MODEL PARADOXYCAL SLEEP DEPRIVATION

Oleh

Sutrisno, Vitasari Indriani, Ika Murti Harini

ABSTRAK

Latar Belakang: Melakukan identifikasi tingkat toksisitas pemberian purwoceng terhadap ginjal hewan coba yang dinilai berdasarkan toksisitasnya terhadap ginjal.
Tujuan: Mengetahui perbedaan gambaran histopatologi ginjal antara tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan yang diberi stres model *paradoxical sleep deprivation* pasca pemberian ekstrak purwoceng dengan tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan yang diberi stres model *paradoxical sleep deprivation* tanpa pemberian ekstrak purwoceng.
Metode: Penelitian ini menggunakan metode *quasi* eksperimental *post test only with control group design* terhadap hewan coba tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan galur Wistar yang diberikan stres jenis PSD (*Paradoxical Sleep Deprivation*) selama 96 jam lalu diberikan ekstrak purwoceng selama 7 hari. Hewan coba dibagi menjadi 5 kelompok perlakuan, masing-masing terdiri dari 6 ekor tikus dengan bobot 150-200 gram. Pemberian ekstrak purwoceng diberikan dengan rincian: kelompok kontrol negatif (K1) tidak mendapatkan perlakuan PSD dan tanpa pemberian ekstrak purwoceng, kelompok kontrol positif (K2) diberi stres PSD selama 96 jam tanpa diberi ekstrak purwoceng, kelompok perlakuan I (K3) diberi stres PSD selama 96 jam dan diberi ekstrak purwoceng dengan dosis I yaitu 16,75 mg/200 grBB/hari pada 7 hari berikutnya, kelompok perlakuan II (K4) diberi stres PSD selama 96 jam dan diberi ekstrak purwoceng dengan dosis II yaitu 33,75 mg/20 grBB/hari pada 7 hari berikutnya dan kelompok perlakuan III (K5) diberi stres PSD selama 96 jam dan diberi ekstrak purwoceng dengan dosis III yaitu 50,25 mg/200grBB/hari pada 7 hari berikutnya. Setelah dilakukan terminasi hewan coba, dilajutkan pengambilan organ ginjal dan pembuatan preparat. Perubahan histopatologi ginjal yang diamati meliputi glomerulosklerosis, degenerasi albuminosa, tubular cast dan nekrosis tubular. Data kuantitatif didapatkan dengan cara skoring pada setiap perubahan yang ditemukan. Data diuji normalitasnya menggunakan *uji Shapiro-Wilk* dengan hasil distribusi data tidak normal, dilakukan alternatif ANOVA/uji *Kruskall Wallis* dengan hasil signifikan ($p<0,05$). Analisis *Mann Whitney* selanjutnya dilakukan untuk mengetahui letak kelompok yang memiliki perbedaan yang signifikan.
Hasil: Tidak terdapat perbedaan bermakna secara statistik antara gambaran histopatologi ginjal kelompok K1 dan K2. Terdapat perbedaan bermakna secara statistik antara gambaran histopatologi ginjal kelompok K1 dengan K3; K1 dengan K5; K2 dengan K3; K2 dengan K5; K3 dengan K4; K3 dengan K5; dan K4 dengan K5.
Simpulan: Pemberian ekstrak Purwoceng (*Pimpinella puratjan molk)* dengan rentang dosis 0,25 mg/200 grBB/hari selama 7 hari berikutnya pasca induksi stres model *Paradoxycal Sleep Deprivation* menyebabkan gangguan histopatologi paling tinggi pada organ ginjal tikus putih (*Rattus norvegicus)* jantan.

Kata kunci: *Ginjal, Tikus, Pimpinella puratjan molk*

TOXIC EFFECTS OF EXTRACT ETHANOL PURWOCENG (Pimpinella pruatjan molk) ON MALE KIDNEY WHITE RAT (Rattus norvegicus) INDUCIBLE STRESS MODEL PARADOXICAL SLEEP DEPRIVATION

Sutrisno, Vitasari Indriani, Ika Murti Harini

ABSTRACT

Background: To identify the level of toxicity purwoceng to the kidney, experimental animals were assessed.
Objective: To determine differences histopathology between white male rat kidney (Rattus norvegicus) were given a stress model of paradoxical sleep deprivation after giving extract purwoceng with white rat males without extract purwoceng.
Methods: This study used a quasi-experimental method with post test only control group design. White rats (Rattus norvegicus) Wistar male given stress type of PSD (Paradoxical Sleep Deprivation) for 96 hours and then given purwoceng extract for 7 days. Animals were divided into 5 groups, each consisting of 6 rats weighing 150-200 grams. The extract purwoceng provided with details: the negative control group (K1) do not get treatment PSD and without extract purwoceng, positive control group (K2) given the stress PSD for 96 hours without extract purwoceng, group I (K3) was given the stress PSD for 96 hours and given purwoceng extract at a dose 16.75 mg / 200 grBB / day in the next 7 days, group II (K4) given the stress PSD for 96 hours and given a dose of the extract purwoceng II is 33.75 mg / 20 grBB / day in the next 7 days and the treatment group III (K5) given the stress PSD for 96 hours and given a dose of the extract purwoceng III is 50.25 mg / 200grBB / day in the next 7 days. After termination of experimental animals, kidney organ harvesting and making preparations. Kidney histopathological changes observed included glomerulosclerosis, albuminosa degeneration, tubular cast and tubular necrosis. Quantitative data obtained by scoring. Kruskal Wallis test used to determine differences between groups, with significant results ($p < 0.05$). Mann Whitney analysis is then performed to determine the exact groups that have significant differences.
Results: There were no statistically significant differences between groups renal histopathology picture K1 and K2. There is a statistically significant difference between groups renal histopathology picture K1 to K3; K1 to K5; K2 to K3; K2 to K5; K3 to K4; K3 to K5; and K4 to K5 ($p<0.05$).
Conclusion: The extract Purwoceng (Pimpinella puratjan Molk) with a dose range of 0.25 mg / 200 grBB / day for the next 7 days post-induction of stress models Paradoxycal Sleep Deprivation cause highest histopathological damage highest in the male kidneys rat (Rattus norvegicus).
Keywords: Kidney, Rat, Pimpinella puratjan Molk

PENDAHULUAN

Pada beberapa dekade terakhir, terdapat kecenderungan peningkatan kasus infertilitas. Hingga saat ini, masalah tersebut dapat mencapai 15% dari pasangan suami istri usia reproduktif. Dalam masyarakat, kasus infertilitas seringkali hanya dihubungkan dengan faktor wanita saja. Seolah-olah hanya kaum wanita yang berkewajiban menanggung beban dan perasaan bersalah tersebut, dengan menuruti semua saran/keinginan suami dan keluarga untuk melakukan serangkaian *ritual* maupun pemeriksaan infertilitas lain yang melelahkan. Padahal pada kenyataannya, faktor pria juga memiliki peranan yang hampir sama besar pada kasus infertilitas, yaitu 30-40% kasus.

Telah diketahui bahwa stres kerja ikut menyumbang 40% penyebab pasangan infertil terkait dengan faktor suami (Hestiantoro, 2009). Pada kasus infertilitas pria, sebanyak 60% telah berhasil ditemukan penyebabnya, sedangkan sisanya idiopatik. Sebagian besar kasus tersebut sudah ditemukan pada keadaan tidak dapat diobati (*untreatable*) dan hanya 20% kasus yang dapat diobati secara konvensional (Hinting, 2009).

Shanna (2000), berdasarkan penelitian multinegara menunjukkan penurunan progresif kualitas sperma dan fertilitas pada beberapa dekade terakhir yang disebabkan karena kombinasi antara peningkatan stres dan polusi lingkungan. Di negara berkembang, dunia pekerjaan merupakan salah satu sumber stres yang banyak ditemukan. Beban kerja yang berat mampu menuntut seorang pekerja untuk mengurangi waktu tidurnya. Hal inilah yang kemudian mengakibatkan banyak pekerja di negara berkembang mengalami stres (Andersen dkk., 2004). Stres akibat waktu tidur yang kurang pada manusia bisa dianalogikan dengan model stres *Paradoxical Sleep Deprivation* (PSD) pada tikus. Salah satu efek PSD pada tikus adalah gangguan fungsi reproduksi yang dihasilkan dari interaksi kompleks antara aksis Hipotalamus Pituitari Adrenal (HPA) dan aksis Hipotalamus Pituitari Gonadal (HPG) (Kirby dkk., 2009). Hal tersebut akan berakibat pada berkurangnya kadar *Luteinizing Hormone* (LH) dan *Follicle Stimulating Hormone* (FSH) yang berperan penting dalam proses spermatogenesis (Kirby dkk., 2009).

Pada spermatozoa, stres oksidasi merupakan penyebab utama disfungsi spermatozoa dengan menghambat proses oksidasi fosforilasi yang selanjutnya meningkatkan *reactive oxidative stress* (ROS) spermatozoa. Kadar ROS tinggi menyerang membran sel menimbulkan rantai reaksi kimia yang disebut peroksidasi lipid yang selanjutnya menurunkan fluiditas membran, aktivitas enzim membran dan saluran ion sehingga

menyebabkan hambatan pada mekanisme sel normal yang dibutuhkan untuk fertilisasi (Agarwal dan Sekhon, 2010).

Pada spermatozoa, ROS mengoksidasi lipid, protein, dan DNA sedangkan lipid membran plasma spermatozoa memiliki fosfolipid dengan kadar yang tinggi sehingga menyebabkan spermatozoa sangat rentan terhadap ROS. Hal ini menunjukkan bahwa membran spermatozoa adalah target utama ROS (Lamarande *et al.,* 1997). Tsuboi *et al* (2006), menyebutkan bahwa kadar oksidan berhubungan dengan stress pekerjaan yang ditandai dengan peningkatan kadar malondialdehid (MDA). Oksidasi lipid *(lipid peroksidase*) pada membran spermatozoa menghasilkan senyawa MDA, yang bersifat toksik pada sel sehingga menyebabkan kerusakan membran spermatozoa**.**

Pada tingkat hipotalamus, stres akan menghambat fungsi reproduksi melalui sistem g*onadotropin inhibiting hormone* (GnIH) melalui 4 cara yaitu inhibisi langsung sintesis dan pengeluaran gonadotropin dalam hipofisis, penurunan aktivitas neuron GnRH, aksi langsung terhadap gonad dan aksi glukokortikoid. Neuropeptida GnIH diatur oleh melatonin dan stres sebagai faktor luar sehingga reproduksi pada pria perlu memperhatikan pengaruh lingkungan dan interaksi sosial manusianya (Kirby *et al.,*. 2009).

Peningkatan hormon melatonin akibat stres PSD memiliki efek inhibisi terhadap sistem reproduksi pada tingkat saraf pusat dan testis. Pada tingkat saraf pusat, melatonin bekerja dengan cara meningkatkan ekspresi GnIH. di nucleus paraventrikular melalui reseptornya yaitu Mel1C. Melatonin juga memiliki *binding site* pada sel Leydig yang menyebabkan penekanan ekspresi s*teroidogenic acute regulatory* (StAR) (Frungieri *et al*., 2005). StAR merupakan kunci dari steroidogenesis dan fosforilasi serta aktifasi enzim P450 *side chain cleavage* (P450scc) yang berperan dalam mengubah kolesterol menjadi pregnenolon yang kemudian pada akhirnya diubah menjadi testosteron (Paz *et al.*, 2002).

Pengobatan infertilitas biasanya melalui aksi obat yang mempengaruhi kadar neurotransmitter atau hormon reproduksi, terutama testosteron, tetapi mulai dikembangkan obat herba berstandar asli setempat untuk memperbaiki keadaan infertil karena berefek samping sedikit, ketersediaannya cukup banyak dan harganya relatif murah (Putel *et al*., 2011). Pada dasarnya, hal tersebut bukan merupakan hal yang baru. Indonesia sudah lama mengenal cara-cara pengobatan tradisional yang bersumber dari alam/obat herba. Selain alasan tersebut di atas, masih banyak masyarakat Indonesia yang percaya akan khasiat obat-

obat tradisional meskipun saat ini berbagai obat modern sudah banyak diperkenalkan (Juniarto, 2004). Salah satu tanaman yang ada di Indonesia dan dikenal bermanfaat untuk kesehatan adalah purwoceng (Nasihun, 2009).

Purwoceng *(Pimpinella pruatjan Molk*) sebagai salah satu jenis tanaman obat yang secara empiris dilaporkan berkhasiat sebagai afrodisiak (meningkatkan daya seksualitas pria (Ma'mun *et al*., 2006) dan merupakan tumbuhan asli Indonesia yang tumbuh secara endemik di Banyumas dan terutama di dataran tinggi Dieng Jawa Tengah (Darwati dan Roostika, 2006). Berdasarkan penelitian yang dilakukan Juniarto (2004), pemberian *Pampinella alpina Molk* (PAM) atau purwoceng mampu meningkatkan derajat spermatogenesis dalam testis, jumlah spermatozoa, serta motilitas spermatozoa tikus putih *Sprague Dawley*. Hal serupa juga dikemukakan oleh Taufiqurrahman (2013) yang membuktikan bahwa purwoceng mampu menurunkan aktivitas caspase$_3$ sehingga mampu menurunkan jumlah sel yang berapoptosis. Akan tetapi, penelitian yang dilakukan Usmiati dan Yuliani (2010) membuktikan bahwa tidak ada efek androgenik dan anabolik yang berarti pada anak ayam jantan yang telah diberi PAM.

Sebelum purwoceng dipublikasikan sebagai obat herba yang aman dan efektif untuk perbaikan fungsi reproduksi manusia, saat ini sedang dilakukan uji preklinik pemberian purwoceng ke hewan coba untuk menilai efektifitasnya melalui beberapa parameter. Selain meneliti tentang tingkat efektifitas tersebut, pada uji preklinik ini juga harus disertai dengan uji toksisitas pemberian purwoceng sebelum obat herba tersebut dilakukan uji klinik terhadap manusia.

Obat herbal sering dipromosikan sebagai produk alami dan aman untuk dikonsumsi, namun uji toksisitas membuktikan bahwa beberapa produk herbal dapat memberikan pengaruh buruk dan bersifat racun di dalam tubuh (Varhaegen, 2009). Seperti halnya obat herba lain, purwoceng juga akan mengalami proses kinetik di dalam tubuh, berupa proses absorpsi, distribusi, metabolisme, dan ekskresi. Absorpsi merupakan proses pengambilan obat dari mukosa saluran cerna atau dari tempat-tempat tertentu dalam organ dalam ke dalam aliran darah. Distribusi obat ke seluruh tubuh terjadi saat obat mencapai sirkulasi. Selanjutnya obat harus masuk ke jaringan untuk bekerja. Proses distribusi kemudian diikuti proses metabolisme atau biotransformasi yaitu proses perubahan struktur kimia obat yang terjadi dalam tubuh dan dikatalisis oleh enzim. Molekul obat diubah menjadi lebih polar

artinya lebih mudah larut dalam air dan kurang larut dalam lemak. Pada akhirnya sebagian besar senyawa aktif mengalami perubahan menjadi senyawa tidak aktif dan lebih mudah diekskresi, sehingga efek obat tersebut hilang. Ekskresi ginjal memegang tanggung jawab utama untuk eliminasi sebagian besar obat (Wulandari, 2009).

Hasil metabolisme beberapa substansi kimia eksogen dan/metabolit yang bersifat reaktif dan berpotensi beracun akan dibawa masuk ke ginjal. Hal ini merupakan salah satu faktor kunci terjadinya toksisitas pada ginjal (Hodgson, 2005). Uji toksisitas adalah uji untuk mengetahui toksisitas suatu senyawa yang dilakukan pada hewan coba dengan sedikitnya tiga tingkat dosis.

Hal inilah yang mendorong peneliti untuk melakukan identifikasi tingkat toksisitas pemberian purwoceng terhadap ginjal hewan coba. Ginjal merupakan organ ekskresi utama berbagai metabolit, termasuk obat-obatan dan zat kimia lain di dalam tubuh. Oleh karena itu, identifikasi tingkat toksisitas pemberian purwoceng terhadap hewan coba ini akan dinilai berdasarkan toksisitasnya terhadap ginjal.

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, perumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah terdapat perbedaan gambaran histopatologi ginjal antara tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan yang diberi stres model *paradoxical sleep deprivation* pasca pemberian ekstrak purwoceng dengan tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan yang diberi stres model *paradoxical sleep deprivation* tanpa pemberian ekstrak purwoceng. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui perbedaan gambaran histopatologi ginjal antara tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan yang diberi stres model *paradoxical sleep deprivation* pasca pemberian ekstrak purwoceng dengan tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan yang diberi stres model *paradoxical sleep deprivation* tanpa pemberian ekstrak purwoceng. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi kepada masyarakat tentang pengaruh ekstrak purwoceng terhadap ginjal serta bahan acuan untuk penelitian.

METODE PENELITIAN

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan metode *quasi* eksperimental *post test only with control group design* terhadap hewan coba tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan galur Wistar yang diberikan stres jenis PSD (*Paradoxical Sleep Deprivation*) selama 96 jam lalu diberikan ekstrak purwoceng selama 7 hari.

Hewan Coba

Hewan coba dibagi menjadi 5 kelompok perlakuan. Masing-masing kelompok perlakuan terdiri dari 6 ekor tikus dengan bobot 150 - 200 gram. Sebelum perlakuan, dilakukan aklimatisasi selama 7 hari. Perlakuan PSD metode MMPM diberikan dengan cara menempatkan tikus pada tangki yang berisi air. Masing-masing tangki berisi 6 ekor tikus. Tikus dapat bergerak secara bebas di dalam tangki dengan melompat dari satu *platform* ke *platform* berikutnya serta dapat berinteraksi dengan tikus lainnya (Oh, *et al.*, 2012).

Pemberian ekstrak purwoceng diberikan dengan rincian sebagai berikut : kelompok kontrol negatif (K1) tidak mendapatkan perlakuan PSD dan tanpa pemberian ekstrak purwoceng, kelompok kontrol positif (K2) diberi stres PSD selama 96 jam tanpa diberi ekstrak purwoceng, kelompok perlakuan I (K3) diberi stres PSD selama 96 jam dan diberi ekstrak purwoceng dengan dosis I yaitu 16,75 mg/200 grBB/hari pada 7 hari berikutnya, kelompok perlakuan II (K4) diberi stres PSD selama 96 jam dan diberi ekstrak purwoceng dengan dosis II yaitu 33,75 mg/20 grBB/hari pada 7 hari berikutnya dan kelompok perlakuan III (K5) diberi stres PSD selama 96 jam dan diberi ekstrak purwoceng dengan dosis III yaitu 50,25 mg/200grBB/hari pada 7 hari berikutnya.

Ekstrak Etanol Purwoceng

Pembuatan ekstrak etanol Purwoceng dilakukan dengan cara: purwoceng kering digiling, diayak dengan kehalusan 60 mesh kemudian ditimbang 100 g ke dalam gelas *Beaker* dan ditambahkan ethanol 70% sebanyak 500 ml. Hasilnya diaduk selama 4 jam menggunakan pengaduk listrik, didiamkan selama semalam, dan disaring dengan kertas saring. Sisa/ampas ditambah 300 ml ethanol 70%, diaduk kembali, lalu disaring. Ekstrak dari penyaringan I dan II dicampur lalu diuapkan sehingga diperoleh ekstrak purwoceng yang pekat (Ma'mun *et al.*, 2006)

Induksi PSD

Induksi PSD dilakukan pada tikus kelompok K2, K3, K4, dan K5 dengan cara memasukkan ke dalam tangki air selama 96 jam untuk diinduksi stres PSD. Tikus dipastikan tetap terjaga dengan cara dipasang alat *muscle atonia* yang akan otomatis menyala setiap beberapa menit.

Terminasi Hewan Coba

Metode terminasi yang dipergunakan adalah metode dekapitasi. Sebelumnya, hewan coba diberikan anestesi menggunakan larutan Ether. Setelah dilakukan terminasi hewan coba, ginjal diambil dan dimasukkan ke dalam tabung berisi larutan PBS Formalin untuk diawetkan.

Pembuatan Preparat

Pembuatan preparat dilakukan sesuai dengan prosedur pembuatan preparat di laboratorium Histologi FK UGM. Proses pembuatan preparat dimulai dari tahap dehidrasi, *clearing*, dan infiltrasi Paraffin. Selanjutnya jaringan dimasukkan ke dalam cetakan blok Paraffin. Setelah mengeras, cetakan dilepas dan diganti dengan etiket atau nomor yang permanen. Tahap selajutnya adalah pemotongan menggunakan mikrotom dengan ketebalan kurang lebih 5 µm, dan diberi pewarnaan *Hematoksilin Eosin.*

Pengamatan Preparat

Pengamatan dilakukan oleh peneliti dan dua interobserver. Pengamatan histopatologi ginjal dilakukan di bawah mikroskop cahaya Nikon Model Eclipse Ci-L dengan perbesaran 200 kali dalam 5 lapang pandang dengan cara membandingkan kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol. Perubahan histopatologi ginjal yang diamati meliputi glomerulosklerosis, degenerasi albuminosa, tubular cast dan nekrosis tubular. Data kuantitatif didapatkan dengan cara skoring pada setiap perubahan yang ditemukan. Skor 0 bila tidak ditemukan glomerulosklerosis, skor 1 bila ditemukan glomerulosklerosis 1-2/LP, skor 2 bila ditemukan glomerulosklerosis 3-5/LP, skor 3 bila ditemukan glomerulosklerosis 6-8/LP, skor 4 bila ditemukan glomerulosklerosis >8/LP. Skoring untuk degenerasi albuminosa, tubular cast dan nekrosis tubular menggunakan cara yang sama dengan skoring untuk glomerulosklerosis. Selanjutnya semua skor tersebut dijumlah untuk mendapatkan skor total gambaran histopatologi ginjal.

Analisis Statistik

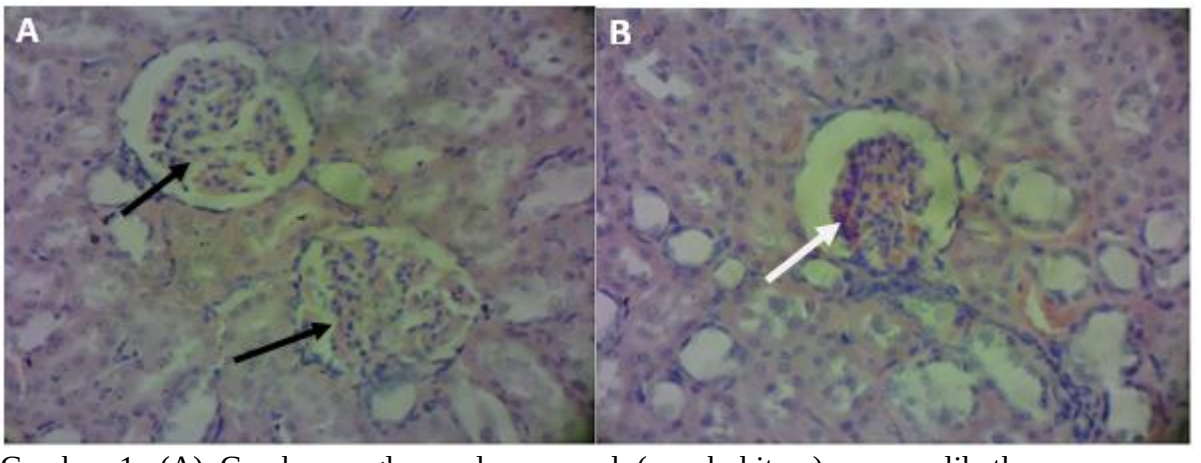
Data diuji normalitasnya menggunakan *uji Shapiro-Wilk*. Berdasarkan uji tersebut dapat diketahui bahwa distribusi datanya tidak normal sehingga tidak bisa dilakukan uji ANOVA satu jalur. Selanjutnya dilakukan transformasi data dengan log10 ternyata hasilnya tetap tidak normal sehingga analisis statistik yang dilakukan adalah alternatif ANOVA berupa uji *Kruskall Wallis* dengan hasil signifikan ($p<0,05$). Analisis *Mann Whitney*

selanjutnya dilakukan untuk mengetahui letak kelompok yang memiliki perbedaan yang signifikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

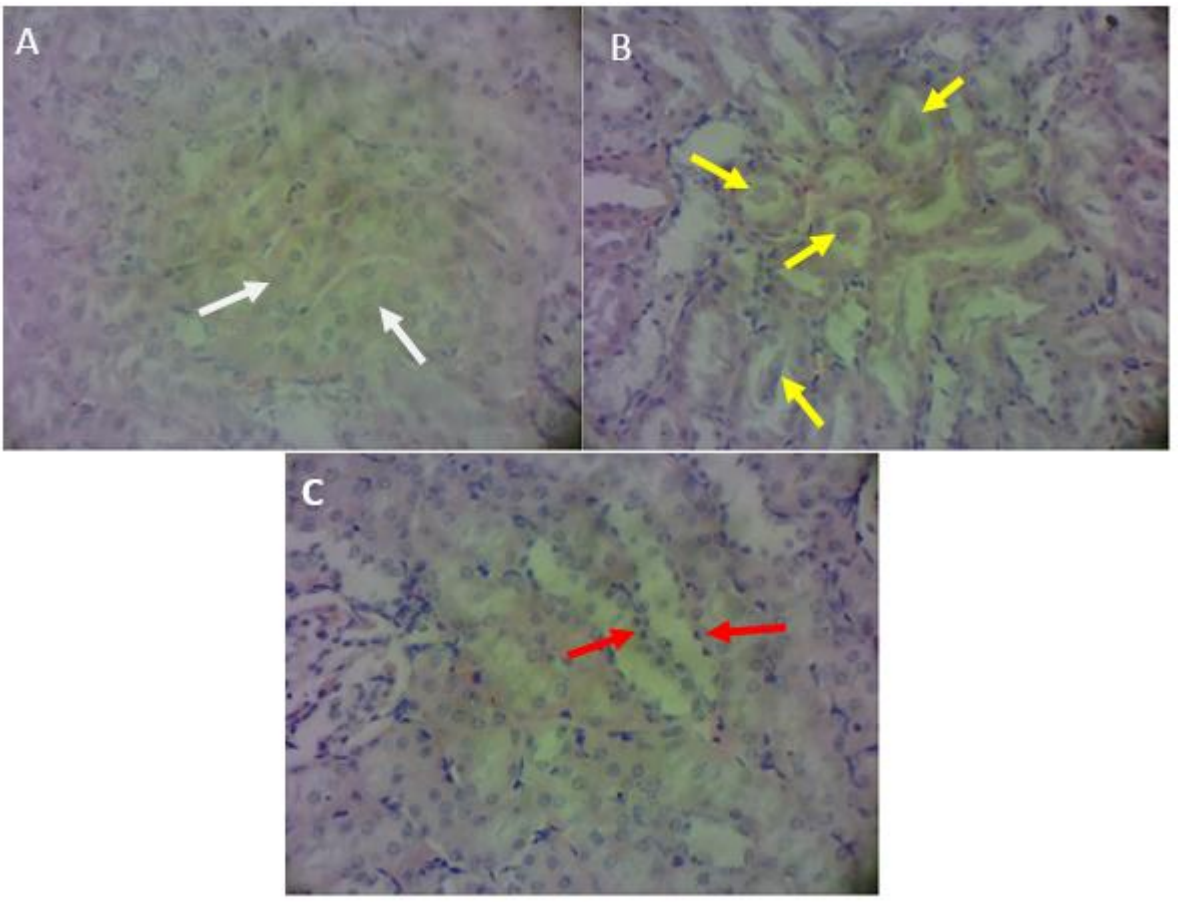
Hasil

Setelah dilakukan perlakuan menggunakan ekstrak purwoceng selama 7 hari, tikus putih kemudian diterminasi dengan cara dekapitasi lalu diambil ginjalnya dan dimasukkan ke dalam tabung berisi larutan PBS Formalin untuk diawetkan. Jaringan dibuat blok paraffin kemudian dipotong dengan ketebalan kurang lebih 5 µm, dan diberi pewarnaan *Hematoksilin Eosin* . Pengamatan dilakukan oleh peneliti dan dua interobserver. Pengamatan histopatologi ginjal dilakukan di bawah mikroskop cahaya Nikon Model Eclipse Ci-L dengan perbesaran 200 kali dengan cara membandingkan kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol. Perubahan diamati baik pada glomerulus dan tubulus. Perubahan yang diamati pada glomerulus meliputi glomerulosklerosis (Gambar 1B).



Gambar 1. (A) Gambaran glomerulus normal (panah hitam) memperlihatkan anyaman kapiler yang dibungkus oleh suatu membran yang disebut Kapsula Bowman**;** (B) Gambaran glomerulosklerosis (panah putih) dicirikan dengan adanya penebalan/sklerosis pada glomerulus dan kerusakan lamina basalis. (Pewarnaan *Hematoksilin Eosin*, perbesaran 200x)

Sementara itu pada tubulus proksimal maupun distal diamati perubahan berupa degenerasi albuminosa, tubular cast dan nekrosis tubular (Gambar 2)



Gambar 2. (A) Gambaran degenerasi albumin pada tubulus proksimal ditandai dengan pembengkakan pada sitoplasma dan sitoplasma tampak keruh (panah putih); (B) Tubular cast atau hialin cast ditandai dengan adanya masa eosinofilik di tengah lumen tubulus proksimal maupun distal (panah kuning); (C) Sel yang mengalami nekrotik antara lain ditandai dengan adanya kariopiknosis yaitu bentuk inti kecil dan padat (panah merah) (Pewarnaan Hematoksilin Eosin, perbesaran 200x)

Hasil pengamatan berupa glomerulosklerosis, degenerasi albuminosa, tubular cast dan nekrosis tubular selanjutnya diskoring dan dijumlah untuk mengetahui skor total histopatologi ginjal. Hasil pengamatan skor disajikan dalam Tabel 1. Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa K2 mempunyai rerata skor histopatologi ginjal paling kecil, sedangkan K5 mempunyai skor histopatologi ginjal paling besar dibandingkan kelompok lain.

Data diuji normalitasnya menggunakan *uji Shapiro-Wilk*. Berdasarkan uji tersebut dapat diketahui bahwa distribusi datanya tidak normal ($p<0,05$). Selanjutnya dilakukan transformasi data dengan log10 ternyata hasilnya tetap tidak normal sehingga analisis statistik yang dilakukan adalah alternatif ANOVA berupa uji *Kruskall Wallis* dengan hasil

signifikan (p<0,05). Analisis *Mann Whitney* selanjutnya dilakukan untuk mengetahui letak kelompok yang memiliki perbedaan yang signifikan (Tabel 1).

Tabel 1. Rerata Skor Total Gambaran Histopatologi Ginjal

Kelompok (n=30)	Skor Histopatologi Ginjal (Mean± SD)
K1	3,33 ± 1,50 ^{a,b}
K2	3,17 ± 1,94 ^{c,d}
K3	5,50 ± 0,55 ^{a,c,e,f}
K4	3,88 ± 0,41 ^{e,g}
K5	9,17 ± 0,75 ^{b,d,f,g}

Sumber: data primer
K1 = PSD (-), ekstrak purwoceng (-)
K2 = PSD (+), ekstrak purwoceng (-)
K3 = PSD (+), ekstrak purwoceng dosis 16,75 mg/200 grBB/hari
K4 = PSD (+), ekstrak purwoceng dosis 33,50 mg/20 grBB/hari
K5 = PSD (+), ekstrak purwoceng dosis 50,25 mg/200grBB/hari
^{a,b,c,d,e,f,g} = berbeda secara statistik (p<0,05, *Mann Whitney Test*)

Pembahasan

Hubungan Antara Ekstrak Ethanol Purwoceng (*Pimpinella puratjan molk)* Terhadap Ginjal Tikus Putih (*Rattus norvegicus)* Jantan Yang Diinduksi Stres Model *Paradoxycal Sleep Deprivation*

Zat dikelurkan tubuh melalui organ ekskresi, dan ginjal merupakan organ terpenting (Guyton, 1997). Ekskresi ginjal dapat berefek samping, baik karena toksin, obat, atau konsentrasi tinggi zat yang potensial merusak, menyebabkan glomerulosklerosis, degenerasi albumin, nekrosis tubular akut (NTA) dan tubular *cast*. Nekrosis tubuler akut adalah kesatuan klinikopatologik yang ditandai secara morfologik oleh destruksi sel epitel tubulus dan secara klinik oleh supresi akut fungsi ginjal. Pada NTA ginjal menjadi pucat dan bengkak. Gambaran histologisnya menunjukkan adanya nekrosis segmen-segmen pendek tubulus. Kebanyakan lesi terlihat pada bagian lurus tubuli proksimalis, tetapi tidak ada segmen tubuli proksimalis atau tubuli distalis yang tersisa baik.

Nekrosis tubulus biasanya disertai robekan membrana basalis (tubuloreksis) dan edema intersisium generalisata. Kast sering terjadi pada bagian distal tubulus dan duktus kolektivus, yang terbentuk dari kumpulan debris seluler dan protein termasuk protein Tamm-Horsfall. NTA nefrotoksik disebabkan oleh berbagai bahan seperti logam berat, pelarut organik, bahan obat, fenol, pestisida, dan lain-lain. Pada NTA nefrotoksik ginjal

bengkak, berwarna merah, dan sering ditemukan vakuolisasi sitoplasma sel epitel tubulus. Kerusakan terbanyak di tubulus proksimal, jarang di tubulus distal. Tampak adanya degenerasi tubulus proksimal yang mengandung debris, tetapi membrana basalis utuh. NTA merupakan penyebab terpenting dari gagal ginjal akut.

Semua bagian purwoceng mengandung berbagai macam zat, di antaranya adalah stigmasterol, bergapten, marmesin, 4-hidroksi kemarin, umbeliferon, soralen, saponin, sterol, alkaloid, dan oligosakarida (Suzery, et al., 2004; Hernani, *et al*., 2004; Nasihun, 2009; Hapsari, 2011). Hasil uji fotokimia akar purwoceng menunjukkan hasil bahwa purwoceng memiliki kandungan alkaloid dan flavonoid yang tinggi. Selain itu purwoceng juga memiliki kandungan tanin, triterpenoid, steroid, dan glikosida. Potensi kerusakan ginjal akibat berbagai zat tersebut belum banyak diketahui.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa berbagai dosis ekstrak purwoceng yang diberikan pada tikus putih menyebabkan adanya perubahan struktur histopatologi ginjal pada beberapa kelompok penelitian. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa tidak ada perbedaan bermakna secara statistik antara gambaran histopatologi ginjal kelompok kontrol negatif (K1) tanpa perlakuan PSD dan tanpa pemberian ekstrak purwoceng dibandingkan dengan kelompok kontrol positif (K2) stres PSD selama 96 jam tanpa diberi ekstrak purwoceng dan kelompok perlakuan II (K4) stres PSD selama 96 jam dan diberi ekstrak purwoceng dengan dosis II yaitu 33,75 mg/20 grBB/hari pada 7 hari berikutnya.

Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa terdapat perbedaan bermakna secara statistik antara gambaran histopatologi ginjal kelompok kontrol negatif (K1) tanpa perlakuan PSD dan tanpa pemberian ekstrak purwoceng dengan kelompok perlakuan I (K3) stres PSD selama 96 jam dan diberi ekstrak purwoceng dengan dosis I yaitu 16,75 mg/200 grBB/hari pada 7 hari berikutnya (p: 0,011). Tingkat kerusakan ginjal yang ditunjukkan dengan adanya gambaran glomerulosklerosis, degenerasi albuminosa, tubular cast, dan nekrosis tubular tampak lebih tinggi pada kelompok dengan pemberian ekstrak purwoceng 16,75 mg/200 grBB/hari pada 7 hari berikutnya pasca PSD dibandingkan dengan kelompok tanpa pemberian ekstrak purwoceng.

Perubahan struktur histologi ginjal ini tentu dipengaruhi oleh jumlah senyawa yang masuk ke dalam tubuh. Faktor lain yang mungkin menyebabkan kerusakan ginjal adalah kemampuan ginjal untuk mengkonsentrasikan substansi *xenobiotik* di dalam sel. Jika suatu

zat kimia disekresi secara aktif dari darah ke urin, zat kimia terlebih dahulu diakumulasikan dalam tubulus proksimal atau jika substansi kimia ini direabsorbsi dari urin maka akan melalui sel epitel tubulus dengan konsentrasi tinggi. Sebagai akibat dari proses pemekatan tersebut, zat-zat toksik ini akan terakumulasi di ginjal dan menyebabkan kerusakan bagi ginjal (Yuanita, 2008).

Tubulus proksimal merupakan bagian ginjal yang paling banyak dan paling mudah mengalami kerusakan pada kasus nefrotoksik. Hal ini dapat terjadi karena adanya akumulasi bahan-bahan toksik pada segmen ini dan karakter tubulus proksimal yang memiliki epitel yang lemah serta mudah bocor. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kerusakan tubulus proksimal merupakan suatu hasil korelasi yang sangat penting antara transpor segmental tubulus dengan akumulasi, toksisitas, serta reaksi obat pada sel-sel target tubulus proksimal (Pratsta, 2010).

Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa terdapat perbedaan bermakna secara statistik antara gambaran histopatologi ginjal kelompok kontrol negatif (K1) tanpa perlakuan PSD dan tanpa pemberian ekstrak purwoceng dengan kelompok perlakuan III (K5) stres PSD selama 96 jam dan diberi ekstrak purwoceng dengan dosis III yaitu 50,25 mg/200grBB/hari pada 7 hari berikutnya (p: 0,003). Tingkat kerusakan ginjal yang ditunjukkan dengan adanya gambaran glomerulosklerosis, degenerasi albuminosa, tubular cast, dan nekrosis tubular juga tampak lebih tinggi pada kelompok dengan pemberian ekstrak purwoceng 50,25 mg/200 grBB/hari pada 7 hari berikutnya pasca PSD dibandingkan dengan kelompok tanpa pemberian ekstrak purwoceng.

Pada kelompok penelitian lainnya, tampak pula adanya perbedaan bermakna secara statistik antara gambaran histopatologi ginjal kelompok kontrol positif (K2) stres PSD selama 96 jam tanpa diberi ekstrak purwoceng dengan kelompok perlakuan I (K3) stres PSD selama 96 jam dan diberi ekstrak purwoceng dengan dosis I yaitu 16,75 mg/200 grBB/hari pada 7 hari berikutnya (p: 0,049). Tingkat kerusakan ginjal yang ditunjukkan dengan adanya gambaran degenerasi albuminosa, dan tubular cast tampak lebih tinggi pada kelompok dengan pemberian ekstrak purwoceng 16,75 mg/200 grBB/hari pada 7 hari berikutnya pasca PSD dibandingkan dengan kelompok tanpa pemberian ekstrak purwoceng.

Pengamatan histopatologi degenerasi albuminosa juga menunjukkan adanya perubahan pada ginjal dengan peningkatan dosis. Degenerasi albumoinosa akan berlanjut menjadi degenerasi hidrofik ditandai dengan adanya kebengkakan sel, adanya ruang-ruang kosong (vakuola), sel membesar dan merapat. Degenerasi hidrofik merupakan jejas sel yang *reversible* dengan penimbunan intraseluler yang lebih parah jika disertai adanya albumin. Etiologinya sama dengan pembengkakan sel, hanya intensitas rangsangan patologik lebih berat dan jangka waktu terpapar rangsangan patologik lebih lama. Degenarasi hidrofik biasanya banyak terjadi pada sel-sel epitel. Adanya tanda-tanda nekrosis pada ginjal tikus putih yang diberi ekstrak purwoceng pada beberapa dosis, menunjukkan bahwa pemberian ekstrak purwoceng secara oral menimbulkan perubahan histopatologi pada jaringan ginjal tikus putih.

Berdasarkan hasil penelitian ini pula tampak bahwa terdapat perbedaan bermakna secara statistik antara gambaran histopatologi ginjal kelompok kontrol positif (K2) stres PSD selama 96 jam tanpa diberi ekstrak purwoceng dengan kelompok perlakuan III (K5) diberi stres PSD selama 96 jam dan diberi ekstrak purwoceng dengan dosis III yaitu 50,25 mg/200grBB/hari pada 7 hari berikutnya (p: 0,003). Pada kelompok ini, tingkat kerusakan ginjal yang ditunjukkan dengan munculnya gambaran glomerulosklerosis, degenerasi albuminosa, tubular cast, dan nekrosis tubular juga tampak paling tinggi pada kelompok dengan pemberian ekstrak purwoceng 50,25 mg/200 grBB/hari pada 7 hari berikutnya pasca PSD dibandingkan dengan kelompok tanpa pemberian ekstrak purwoceng.

Pada analisis lainnya, antara kelompok perlakuan I (K3) stres PSD selama 96 jam dan diberi ekstrak purwoceng dengan dosis I yaitu 16,75 mg/200 grBB/hari pada 7 hari berikutnya dengan kelompok perlakuan II (K4) stres PSD selama 96 jam dan diberi ekstrak purwoceng dengan dosis II yaitu 33,75 mg/20 grBB/hari pada 7 hari berikutnya, tampak pula adanya perbedaan gambaran histopatologi ginjal yang bermakna secara statistik (p: 0,002). Perbedaan tersebut tampak pula pada gambaran histopatologi ginjal antara kelompok perlakuan I (K3) stres PSD selama 96 jam dan diberi ekstrak purwoceng dengan dosis I yaitu 16,75 mg/200 grBB/hari pada 7 hari berikutnya dengan kelompok perlakuan III (K5) diberi stres PSD selama 96 jam dan diberi ekstrak purwoceng dengan dosis III yaitu 50,25 mg/200grBB/hari pada 7 hari berikutnya (p: 0,003). Jelas terlihat bahwa tingkat kerusakan ginjal yang ditunjukkan dengan adanya gambaran glomerulosklerosis, degenerasi

albuminosa, tubular cast, dan nekrosis tubular juga tampak lebih tinggi pada kelompok dengan pemberian ekstrak purwoceng 50,25 mg/200 grBB/hari pada 7 hari berikutnya pasca PSD dibandingkan dengan kelompok pemberian ekstrak purwoceng 16,75 mg/200 grBB/hari pada 7 hari berikutnya.

Adanya perbedaan gambaran histopatologi ginjal juga tampak pada kelompok perlakuan II (K4) stres PSD selama 96 jam dan diberi ekstrak purwoceng dengan dosis II yaitu 33,75 mg/200 grBB/hari pada 7 hari berikutnya dengan kelompok perlakuan III (K5) diberi stres PSD selama 96 jam dan diberi ekstrak purwoceng dengan dosis III yaitu 50,25 mg/200grBB/hari pada 7 hari berikutnya (p: 0,003). Tingkat kerusakan ginjal yang ditunjukkan dengan adanya gambaran glomerulosklerosis, degenerasi albuminosa, tubular cast, dan nekrosis tubular juga tampak lebih tinggi pada kelompok dengan pemberian ekstrak purwoceng 50,25 mg/200 grBB/hari pada 7 hari berikutnya pasca PSD dibandingkan dengan kelompok pemberian ekstrak purwoceng 33,75 mg/200 grBB/hari pada 7 hari berikutnya. Nekrosis merupakan kematian sel jaringan akibat jejas saat individu masih hidup. Secara mikroskopik terjadi perubahan intinya yaitu hilangnya gambaran khromatin, inti menjadi keriput, tidak vasikuler lagi, inti tampak lebih padat, warnanya gelap hitam (piknosis), inti terbagi atas fragmen-fragmen, robek (karioreksis), inti tidak lagi mengambil banyak warna, tampak pucat dan bahkan tidak nyata (kariolisis) (Himawan, 1992).

Nekrosis dapat disebabkan oleh bermacam-macam agen etiologi dan dapat menyebabkan kematian dalam beberapa hari. Diantara agen penyebabnya yaitu: racun kuat (misal fosfor, jamur beracun arsen dan lainya), gangguan metabolik (biasanya pada metabolisme protein), infeksi virus yang menyebabkan bentuk fluminan atau maligna virus (Thomas, 1988). Dari aspek ditemukannya gambaran glomerulosklerosis, degenerasi albuminosa, tubular cast, dan nekrosis tubular pada ginjal tikus putih, tingkat toksisitas dan keamanan pemberian ekstrak purwoceng masih memerlukan penelitian lebih lanjut.

Adanya perubahan yang menunjukkan glomerulosklerosis, degenerasi albuminosa, tubular cast, dan nekrosis tubular menunjukkan bahwa pemberian ekstrak purwoceng secara oral menimbulkan toksisitas pada jaringan ginjal tikus putih. Dari hasil yang didapat ini masih diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai tingkat keamanan penggunaan ekstrak purwoceng bagi manusia.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Pemberian ekstrak Purwoceng (*Pimpinella puratjan molk)* dengan rentang dosis 0,25 mg/200 grBB/hari selama 7 hari berikutnya pasca induksi stres model *Paradoxycal Sleep Deprivation* menyebabkan gangguan histopatologi paling tinggi pada organ ginjal tikus putih (*Rattus norvegicus)* jantan.

Saran

Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai tingkat keamanan penggunaan ekstrak purwoceng bagi manusia.

DAFTAR PUSTAKA

Agarwal, A., Sekhon, L.H. 2010.Antioxidant therapy on male fertility.Human Fertil. 13(4):217-225.

Andersen, M. L., M. Bignotto, R. B. Machado, dan S. Tufik. 2004. Different Stress Modalities Result in Distinct Steroid Hormone Responses by Male Rats. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research* 37 (6): 791 – 797.

Darwati, I., Roostika, I. 2006. Status penelitian purwoceng (Pimpinella alpine molk) di Indonesia. Buletin Plasma Nutfah Vol.12 No.1,9.

Fruingeri, M.B., Mayerhofer, A., Zitta, K., Pignataro, O.P., Calandra, R.S., Calvar, S.I.G. 2005. Direct effect of melatonin on Syrian hamster testes: melatonin subtype 1a receptors, inhibition of androgen production, and interaction with the local corticotropin-releasing hormone system. Endocrinol. 146(3): 1541-1552

Hernani dan O. Rostiana. 2004. Analisis Kimia Akar Purwoceng (*Pimpinella pruatjan*). *Prosiding Fasilitasi Forum Kerjasama Pengembangan Biofarmaka Dirjen Tanaman Sayuran dan Biofarmaka, Deptan* : 212 – 225.

Hestiantoro, A. 2009. Pemeriksaan Pasangan Infertil. Cermin Dunia Kedokteran 170(36):4.

Hinting, A. 2009. Penatalaksanaan Pasangan Infertil. Cermin Dunia Kedokteran 170 (36):4

Himawan, S. 1992. *Kumpulan Kuliah Patologi*. Jakarta : UI Press.

Hodgson E, Levi PE. 2004. Nephrotoxicity. In: Hodgson E, editor. A Textbook of modern toxicology, 3rd ed. New York: John Wiley & Sons. p. 273-75.

Kirby, E.D., Geraght, A.C., Ubuka, T., Bentley, G.E., Kaufer, D. 2009. Stress increases putative gonadotropin inhibitory hormone and decrease luteinizing hormone in male rats. PNSAS_vol. 106 no 27. P. 11324-11329

Lamarinda E, Jiang, h., Zini, A., Kodama, H., Gagnon, C. 1997.Reactive Oxygen Species and Sperm Physiology. Review of Reproduction 2:48-54

Ma'mun, S., Suhirman, F. manoi, B.S., Sembiring, Tritianingsih, m., Sukmasasri, A. Gani, Tjitjah F., D. Kustiwa. 2006. Teknik pembuatan simplisia dan ekstrak Purwoceng, laporan pelaksanaan penelitian tanaman obat dan aromatik. 314-324.

Nasihun, Taufiqurrachman. 2009. Pengaruh Pemberian Ekstrak Purwoceng (*Pimpinella alpina Molk*) terhadap Indikator Vitalitas Pria : Studi Eksperimental pada Tikus Jantan *Sprague Dawley*. *Sains Medika* 1 (1): 53 – 62.

Oh, M.M., J. W. Kim., M. H. Jin, J. J. Kim dan D. G. Moon. 2012. Influence of Paradoxical Sleep Deprivation and Sleep Recovery on Testosterone Level in Rats of Different Ages. *Asian Journal of Andrology*14 (2): 330 – 334.

Paz, C., Cornejo, M., Maloberti, P., Walsh, L.P., Stocco, D.M., Podesta, E.J. 2002. Protein tyrosine phosphatase are involved in LH/chorionin gonadothropin and 8Br-cAMP regulation of steroidogenesis and StAR protein level in MA-10 Leydig cells. J. Endocrinol. 175:793-801.

Patel, R., McIntosh, L., McLaughlin, J., Brooke, S., Nimon, V., Sapolsky, R. 2002. Disruptive effects of glucocorticoids on glutathione peroxidase biochemistry in hippocampal cultures. *J. Neurochemistry*. 82: 118–125.

Prasta, B. P. 2010. *Pengaruh Pemberian Dekstrometorfan Dosis Bertingkat Per Oral terhadap Gambaran Hitopatologi ginjal tikus wistar.* Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.

Shanna, H. 2000. The Question of Declining Sperm Density Revisited: An Analysis of 101 Studies Published 1934-1996. Enviromental Health. Perspect. 208(10)

Tsuboi, H., Asumi, T., Keiko, Y., Fumio, K., Kayako, S., Naohide, K. 2006. Possible connection among job stress, depressive symptoms, lipid modulation and antioxidant.Journal of Affective Disorders. 91:63-76.

Usmiati S., dan S. Yuliani. 2010. Efek Androgenik dan Anabolik Ekstrak Akar *Pimpinella Alipna Molk* (Purwoceng) pada Anak Ayam Jantan.*Seminar Nasinal Teknologi Pertenakan* 743 – 755.

Verhaegen M. Herbal medicine [homepage on the Internet]. c2009 [updated 2009 May 2; cited 2010 Feb 5]. Available from: http://www.docstoc.com/docs/4025149/Herbal-medicine-Anesthesia-and-herbal-products-Marleen-Verhaegen-MD-PhD.

Wulandari, R. 2009. Profil farmakokinetik teofilin yang diberikan secara bersamaan dengan jus jambu biji (*Psidium Guajava* L.) pada kelinci jantan [Karya Tulis Ilmiah S-1]. Surakarta: Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta: 1-4.

Ucapan Terimakasih

Penelitian ini didukung oleh pendanaan Riset Pemula dari BLU Universitas Jenderal Soedirman. Peneliti juga mengucapkan terimakasih kepada Hidayat Sulistyo, dr., Sp.PA., Msi.Med untuk bimbingan dan diskusi yang berharga serta kepada seluruh rekan laboran yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini di laboratorium.

Sinergisme Entomopatogen Indegenous dan Pupuk Organik Cair Diperkaya Khamir-Bambu untuk Biokontrol Hama Wereng Batang Coklat dan Peningkatan Produktivitas Padi Sawah1)

(Synergism of indegenous entomopathogenic and enriched with bamboo-yeast the liquid organic manure to control of brown planthopper and improvement productivity of rice)

Oleh
Wiyantono, Darini Sri Utami, dan Ismangil[2)]
PS Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Unsoed Purwokerto
E-mail: antonwiyantono@yahoo.co.id

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah mendapatkan frekwensi penyemprotan bioinsektisida berbahan aktif jamur *Fusarium* cf. *solani* terhadap penekanan serangan hama wereng batang coklat (WBC) di lapangan, dan memperoleh rakitan frekwensi aplikasi bioinsektisida berbahan aktif jamur *Fu-sarium* cf. *solani* dengan POC diperkaya Khamir-bambu (POC^{+KB}) sebesar 50% rekomendasi (Urea, SP36, KCl, dan Phonska). Percobaan dengan menanam bibit Ciherang pada petakan 2,5 x 2,5 m, jarak tanam 25x25 cm, pupuk dasar 10 ton kompos/ha, Rancangan percobaan RAKL 2 faktor dengan 3 kali ulangan. Faktor I: imbangan penggunaan pupuk kimia pabrikan dan POC^{+KB} yang terdiri atas 50 % N,P,K + 0 % POC^{+KB} (P_1), 50 % N,P,K + 50 % POC^{+KB} (P_2), dan 0 % N,P,K + 100 % POC^{+KB} (P_3). Faktor II adalah frekuensi penyemprotan bioinsektisida berba-han aktif jamur *Fusarium* cf. *solani* yang terdiri atas tanpa penyemprotan (F_0), 1 (satu) kali pe-nyemprotan (F_1); 2 (dua) kali penyemprotan (F_2); dan 3 (tiga) kali penyemprotan (F_3). Faktor I: 50 % N,P,K adalah pemupukan menggunakan takaran campuran 50 kg N/ha + 72,5 kg P_2O_5/ha + 50 kg K_2O/ha, dan takaran penyemprotan bioinsektisida berbahan aktif jamur *Fusarium* cf. *solani* dengan konsentrasi 10^6 spora/ml. atau dosis bioinsektisida sebanyak 300 L/ha. Hasil penelitian menunjukkan bahwa : Formula pupuk [NPK + POC^{+Kb}], yang disinergikan dengan bioinsektisida berbahan aktif jamur *Fusarium* cf. *solani* belum dapat meningkatkan produktivitas padi, formula pupuk 50 % N,P,K + 50 % POC^{+KB} dan 1 (satu) kali penyemprotan bioinsektisida berbahan aktif jamur *Fusarium* cf. *solani* yang paling menguntungkan.

Kata kunci: *sinergisme, pupuk organik cair, khamir-bamboo,entomopatogen, Fusarium cf. solani*

ABSTRACT

The research objective is to get the frequency of spraying insecticide active ingredient fungus *Fusarium* cf. *solani* suppression brown planthopper pest (*Nilaparvata lugens* Stal.) in the field, and obtain the frequency of application assemblies biopesticide active ingredient fungus *Fusa-rium* cf. *solani* with liquid organic manure (POC)-enriched bamboo-yeast ($POC^{+ KB}$) by 50% recommendation (Urea, SP36, KCl and Phonska).

Experiment by planting seedlings on plots Ciherang 2,5x2,5 m, spacing of 25x25 cm, basal fertilizer 10 tons of compost/ha, experimental design RAKL 2 factors with 3 replications. The first factor: the balance of the use of chemical fertilizer manufacturer and POC $^{+ KB}$ comprising 50% of N, P, K + 0% POC $^{+ KB}$ (P1), 50% of N, P, K + 50% POC $^{+ KB}$ (P2), and 0% N, P, K + 100% POC $^{+ KB}$ (P3). The second factor is the frequency of spraying biopesticide active fungus *Fusarium* cf. *solani* made up without spraying (F0), 1 (one) time the spraying (F1); Two (2) times the spraying (F2); and three(3) times the spraying (F3). Factor I: 50% of N, P, K is the fertilization using a dose of a mixture of 50 kg N / ha + 72.5 kg P_2O_5 / ha + 50 kg K_2O / ha, and the dose of spraying biopesticide active ingredient fungus *Fusarium* cf. *solani* with a concentration of 10^6 spores/ml. or biopesticide dose of 300 L/ha. The results showed that: Formula fertilizer [NPK + POC $^{+ Kb}$], which synergy with biopesticide active ingredient fungal *Fusarium* cf. *solani* has not been able to improve the productivity of rice, fertilizer formula of 50% of N, P, K + 50% POC $^{+ KB}$ and 1 (one) time spraying biopesticide active ingredient fungus *Fusarium* cf. *solani* most profitable.

Key words: *Synergism, liquid orgqnic mqnure, bamboo-yeast, entomopathogenic, Fusarium* cf.
solani

PENDAHULUAN

Kebutuhan beras terus meningkat seiring dengan bertambahnya penduduk, luas lahan sawah cenderung berkurang, peningkatan produktivitas tetap dan beranjak menurun serta serangan hama wereng batang coklat (WBC), sehingga ketahanan pangan terancam. Oleh karena itu, perlu dikembangkan teknologi budidaya yang mendukung produksi padi secara efisien dan berkelanjutan. Pemanfaatan sarana produksi lokal secara maksimal adalah solusi yang dapat mengatasi permasalahan tersebut di atas. Selain itu, kegiatan pendampingan terhadap petani dalam pemanfaatan sumber daya tersebut akan membuahkan hasil.

Penelitian tentang Pemanfaatan jamur entomopatogen untuk pengendalian hama wereng coklat dan pupuk organik cair diperkaya khamir-bambu (POC^{+KB}) untuk meningkatkan produksi padi sudah pernah dilakukan, namun aplikasinya terpisah, dan hasilnya belum optimal untuk dimanfaatkan oleh petani. Untuk itu dalam upaya memperoleh hasil yang tinggi baik kuantitas maupun kualitas dan mampu bersaing dalam menghadapi tantangan pasar global dan ramah ling-kungan perlu dilakukan uji efektivitas secara terpadu guna mencapai sistem pertanian berkelan-jutan. Upaya yang harus dilakukan adalah penerapan teknologi budidaya dengan input/masukan dari luar sistem dengan biaya rendah dan bersifat kembali ke alam. Salah satunya yaitu melalui aplikasi

jamur entomopatogen indegenous dan POC^{+KB} dalam upaya pengendalian hama WBC dan peningkatan produktivitas padi sawah. Hal ini dapat dipahami karena bioinsektisida berbahan aktif jamur *Fusarium* cf. *solani* sebagai entomopatogen serangga hama efektif mengendali-kan hama wereng coklat (*Nilavarpata lugens* Stal) pada konsentrasi 10^6-10^{13} spora/ml. Jamur entomopatogen tersebut adalah salah satu musuh alami WBC dan serangga hama utama lainnya pada tanaman padi (Herminanto *et al.* 2012; Fitriana, 2013). Penelitian aplikasi POC^{+KB} ini diharapkan mudah beradaptasi dengan lingkungan setem-pat dan bersenergi dengan bioinsektisida berbahan aktif jamur *Fusarium* cf. *solani*, sehingga selain dapat meningkatkan produktivitas dan juga mampu menekan serangan hama WBC. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan frekwensi penyemprotan bioinsektisida berbahan aktif jamur *Fusarium* cf. *solani* terhadap penekanan serangan hama WBC di lapangan, dan memperoleh rakitan frekwensi aplikasi bioinsektisida berbahan aktif jamur *Fusarium* cf. *solani* dengan POC^{+KB} sebesar 50 % rekomendasi (Urea, SP36, KCl, dan Phonska).

BAHAN DAN M ETODE

Penelitian dilaksanakan di lahan sawah endemik hama WBC di Desa Senon, Kecamatan Kemangkon, Kabupaten Purbalingga mulai bulan Mei sampai Agustus 2015. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bioinsektisida berbahan aktif jamur entomopatogen *Fusarium* cf. *solani*, POC^{+KB}, lahan sawah, benih padi Ciherang, beras, jagung, pupuk kompos, pupuk Urea, SP-36, KCl. Peralatan yang digunakan yaitu: petridish, gelas ukur, timbangan, knapsack sprayer, alat tulis, dan kamera.

Percobaan ini merupakan uji efektivitas bioinsektisida berbahan aktif jamur entomopato-gen *Fusarium* cf. *solani*, dan POC^{+KB} di lapangan, menggunakan petak sawah 2,5 m x 2,5 m, menanam Ciherang, jarak tanam 25 cm x 25 cm. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) 2 faktor. Faktor I adalah imbangan penggunaan pupuk kimia pabrikan dan POC^{+KB} yang terdiri atas 50 % N,P,K + 0 % POC^{+KB} (P_1), 50 % N,P,K + 50 % POC^{+KB} (P_2), dan 0 % N,P,K + 100 % POC^{+KB} (P_3). Faktor II adalah frekwensi penyemprotan bioinsektisida berbahan aktif jamur entomopatogen *Fusarium* cf. *solani* yang terdiri atas tanpa penyemprotan (F_0), satu kali penyemprotan (F_1); dua kali penyemprotan (F_2); dan tiga kali penyemprotan (F_3). Faktor 50 % N,P,K adalah pemupukan menggunakan takaran campuran 50 kg N/ha + 72,5 kg

P_2O_5/ha + 50 kg K_2O/ha, 50 % POC^{+KB} adalah menggunakan takaran 20 L/ha., dan takaran penyemprotan Bioinsektisida adalah konsentrasi 2,106 x 10^6 spora/ml. Gabungan kedua faktor terdapat 12 perlakuan yaitu P_1F_0, P_1F_1, P_1F_2, P_1F_3, P_2F_0, P_2F_1, P_2F_2, P_2F_3, P_3F_0, P_3F_1, P_3F_2, P_3F_3. Setiap perlakuan dibuat 3 ulangan. Variabel yang diukur adalah komponen pertumbuhan, hasil padi dan tingkat serangan WBC, yakni tinggi tanaman, jumlah anakan produktif, bobot tanaman segar, bobot tanaman kering, produktivitas lahan, persentase gabah isi dan hampa, bobot 1000 butir, dan tingkat serangan WBC dan Hama utama lainnya. Masing-masing petak percobaan di atas dilakukan pengamatan semua jenis OPT yang ada dan tingkat kerusakan dengan cara sebagai berikut.

Ketahanan varietas padi terhadap wereng coklat ditentukan dengan nilai scoring (Tabel 1); bila nilai modus skor berada pada nilai 0 galur terebut dikatakan immun, bila nilai modus skor berada pada nilai 1, varietas/galur tersebut dikatakan sangat tahan (ST) atau *highly resistance*, bila nilai modus skor berada pada nilai 3, galur tersebut dikatakan tahan (T) atau *resistance*, bila nilai modus skor berada pada nilai 5, galur tersebut dikatakan agak tahan (AT) atau *moderately resistance*, bila nilai modus skor berada pada nilai 7, galur tersebut dikatakan agak rentan (AR) atau *moderately susceptible*, dan bila nilai modus skor berada pada nilai 9, galur tersebut dikatagorikan sebagai sangat rentan (SR) atau *highly susceptible*.

Tabel 1. Skoring ketahanan padi terhadap wereng coklat

Skoring	Gejala
0	Tidak ada kerusakan
1	Kerusakan sangat sedikit
3	Kebanyakan daun pertama dan kedua dari tanaman menguning sebagian
5	Tanaman menguning dan kerdil atau sekitar 10 - 25 % tanaman layu.
7	Lebih dari setengah tanaman layu atau mati dan tanaman yang sisi sangat kerdil atau mengering
9	Semua tanaman mati

Ketahanan varietas/galur padi terhadap hama-hama utama lainnya, metode penarikan contoh dilakukan secara sistematik berbentuk U, dan jumlah contoh per petak sebanyak 10 rum-pun tanaman. Pengamatan OPT dilakukan setiap 1 hari sebelum aplikasi, dan selanjutnya diulang dengan selang 7 hari tanpa aplikasi. Dosis aplikasi perlakuan sebanyak

300 L/ha. Aplikasi pertama berdasarkan pengamatan gejala serangan OPT pertama kali terdeteksi.

Intensitas serangan OPT dikuantifikasi berdasarkan sistem perangkaan dihitung dengan rumus:

$$I = \frac{\Sigma (n \times v)}{N \times V} \times 100\%$$

Keterangan:

I = Intensitas kerusakan
n = Jumlah tanaman dalam setiap katagori serangan
v = nilai skala tiap katagori serangan
N = Jumlah tanaman yang diamati
V = nilai skala serangan tertinggi

Nilai skala dari tiap katagori serangan adalah

= tidak ada kerusakan
= kerusakan > 0 - ≤ 20%
= kerusakan > 20 - ≤ 40%
5 = kerusakan > 40 - ≤ 65%
7 = kerusakan > 65 - ≤ 80%
9 = kerusakan > 80 - ≤ 100%

Keragaman data dianalisis dengan uji F dan dilanjutkan dengan Uji Duncan dengan taraf kepercayaan 95 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Serangan Wereng Batang Coklat

Hasil pengamatan pada 35 hari setelah tanam (hst) atau 5 minggu setelah tanam (mst) dan 6 mst menunjukkan bahwa tingkat serangan wereng batang coklat (WBC) biotipe 3 ditampilkan pada Tabel 1. Serangan WBC mulai terpantau ada pada minggu ke 4 mst dan tanaman umur antara 5 dan 6 mst nilai skornya antara 0 dan 2. Walaupun keberadaan imago WBC sudah dite-mukan pada 21 hst (3 mst). Tanaman yang terinfestasi terus menurun dan pada saat tanaman berumur 49 hst serangan WBC tidak tampak. Secara umum, nilai < 2, tingkat serangan WBC tergolong ringan, pertumbuhan tanaman padi normal, tidak menunjukkan layu atau rusak.

Tabel 2. Skor kerusakan tanaman oleh serangan WBC biotipe 3 minggu ke 5 – 6

NPK + POC^{+Kb}	Skor kerusakan tanaman pada penyemprotan bioinsektisida				
	1 kali (F_1)	2 kali (F_2)	3 kali (F_3)	Tanpa (F_0)	Rerata
$M_{50/0}$	1	1	1	2	1,25 A
$M_{50/50}$	1	1	1	2	1,25 A
$M_{0/100}$	1	1	1	2	1,25 A
Rerata	1a	1a	1a	2b	($_0$)

Keterangan: Angka pada baris diikuti huruf kecil yang sama dan angka pada kolom diikuti huruf capital yang sama menunjukkan tidak beda nyata antar perlakuan pada uji Duncan

dengan taraf kepercayaan 95 % (α = 5 %); ($_0$) = tidak ada interaksi antara M dan frekwensi penyemprotan

Keadaan ini merupakan perwujudan dari kinerja sinergi antara bioinsektisida berbahan aktif jamur entomopatogen *Fusarium* cf. *solani*, dan ketahanan Ciherang. Menurut Herminanto *et al.* (2012) dan Fitriana (2013) bioinsektisida berbahan aktif jamur *Fusarium* cf. *solani* sebagai entomopatogen serangga hama efektif mengendalikan hama wereng coklat (*Nilavarpata lugens* Stal) pada kosentrasi 10^6 spora/ml sebesar 38,8 % hari setelah perlakuan (hsp). Jamur entomopa-togen tersebut adalah salah satu musuh alami wereng coklat dan serangga hama utama lainnya pada tanaman padi. Ketahanan Ciherang menurut Suprihanta *et al.* (2010), bahwa Ciherang ter-masuk varietas padi tahan WBC biotipe 2, tetapi agak tahan terhadap WBC biotipe 3.

Tabel 2, Frekwensi penyemprotan tidak berpengaruh terhadap tingkat serangan WBC biotipe 3. Artinya frekwensi penyemprotan tidak berpengaruh terhadap aktivitas WBC biotipe 3, dan aktivitasnya terkendali pada aras rendah. Demikian juga imbangan pemupukan NPK tidak berpengaruh terhadap serangan WBC biotipe 3. Artinya keadaan nutrien dalam tanah secara langsung dan tidak langsung tidak mempengaruhi aktivitas WBC biotipe 3.

Tabel 3. Populasi serangga hama WBC biotipe 3 minggu ke 5 (ekor/rumpun)

NPK + POC^{+Kb}	Skor kerusakan tanaman pada penyemprotan bioinsektisida				
	1 kali (F_1)	2 kali (F_2)	3 kali (F_3)	Tanpa (F_0)	Rerata
M $_{50/0}$	3,67	2,67	3,00	7,67	4,25 A
M $_{50/50}$	5,00	3,33	3,00	5,67	4,25 A
M $_{0/100}$	3,33	3,33	3,33	8,00	4,50 A
Rerata	4,00b	3,11b	3,11b	7,11a	($_0$)

Tabel 4. Populasi serangga hama WBC biotipe 3 minggu ke 6 (ekor/rumpun)

NPK + POC^{+Kb}	Jumlah poulasi WBC pada penyemprotan bioinsektisida				
	1 kali (F_1)	2 kali (F_2)	3 kali (F_3)	Tanpa (F_0)	Rerata
M $_{50/0}$	5,33	4,67	3,67	8,67	5,59 A
M $_{50/50}$	4,67	6,00	5,00	8,00	5,92 A
M $_{0/100}$	3,67	4,33	3,00	8,00	4,75 A
Rerata	4,56b	5,00b	3,89b	8,22a	($_0$)

Tabel 5. Populasi serangga hama WBC biotipe 3 minggu ke 7 (ekor/rumpun)

NPK + POC^{+Kb}	Jumlah poulasi WBC pada penyemprotan bioinsektisida				
	1 kali (F_1)	2 kali (F_2)	3 kali (F_3)	Tanpa (F_0)	Rerata
M $_{50/0}$	17,67	9,33	11,00	15,67	13,42 A
M $_{50/50}$	14,33	10,00	18,67	15,67	14,67 A
M $_{0/100}$	14,67	16,67	11,0	16,67	14,75 A
Rerata	15,56a	12,00a	13,56a	16,00a	($_0$)

Keterangan: Angka pada baris diikuti huruf kecil yang sama dan angka pada kolom diikuti huruf capital yang sama menunjukkan tidak beda nyata antar perlakuan pada uji Duncan dengan taraf kepercayaan 95 % (α = 5 %); ($_0$)= tidak ada interaksi antara M dan frekwensi penyemprotan

Tabel 6. Populasi serangga hama WBC biotipe 3 minggu ke 8 (ekor/rumpun)

NPK + POC^{+Kb}	Jumlah poulasi WBC pada penyemprotan bioinsektisida				
	1 kali (F_1)	2 kali (F_2)	3 kali (F_3)	Tanpa (F_0)	Rerata
M $_{50/0}$	7,67	4,33	5,67	9,67	6,84 A
M $_{50/50}$	8,67	8,00	7,00	12,67	9,09 A
M $_{0/100}$	5,67	5,67	3,00	12,67	7,56 A
Rerata	7,34b	6,00b	5,22b	11,67a	($_0$)

Tabel 7. Populasi serangga hama WBC biotipe 3 minggu ke 9 (ekor/rumpun)

NPK + POC^{+Kb}	Jumlah poulasi WBC pada penyemprotan bioinsektisida				
	1 kali (F_1)	2 kali (F_2)	3 kali (F_3)	Tanpa (F_0)	Rerata
M $_{50/0}$	4,33	4,00	2,00	6,33	4,17 A
M $_{50/50}$	5,33	4,67	2,00	7,00	4,75 A
M $_{0/100}$	3,33	2,67	0,67	7,67	3,59 A
Rerata	4,33b	3,78bc	1,57c	7,00a	($_0$)

Tabel 8. Populasi serangga hama WBC biotipe 3 minggu ke 10 (ekor/rumpun)

NPK + POC^{+Kb}	Jumlah poulasi WBC pada penyemprotan bioinsektisida				
	1 kali (F_1)	2 kali (F_2)	3 kali (F_3)	Tanpa (F_0)	Rerata
M $_{50/0}$	2,33	1,67	0,67	3,00	1,92 A
M $_{50/50}$	2,00	1,33	0,67	2,67	1,67 A
M $_{0/100}$	1,33	1,33	0,67	2,00	1,33 A
Rerata	1,87ab	1,44bc	0,67c	2,56a	($_0$)

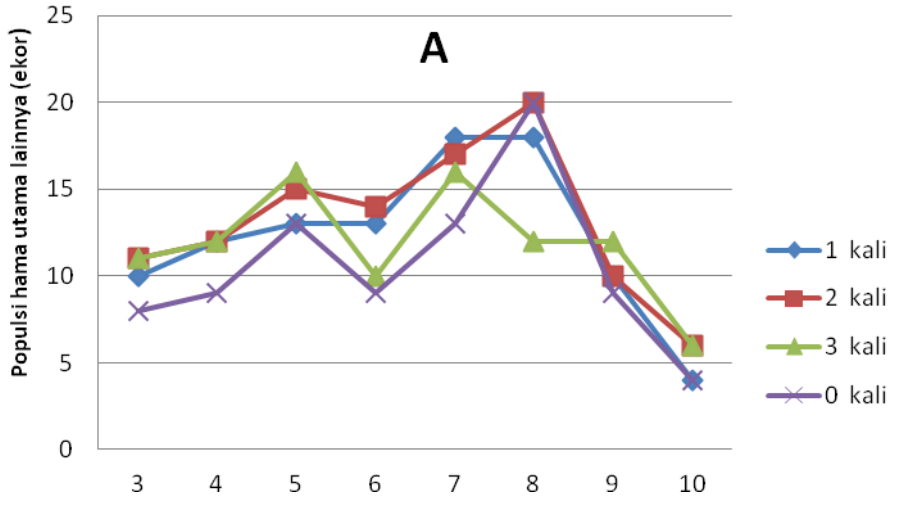
Keterangan: Angka pada baris diikuti huruf kecil yang sama dan angka pada kolom diikuti huruf capital yang sama menunjukkan tidak beda nyata antar perlakuan pada uji Duncan

dengan taraf kepercayaan 95 % (α = 5 %); ($_0$)= tidak ada interaksi antara M dan frekwensi penyemprotan

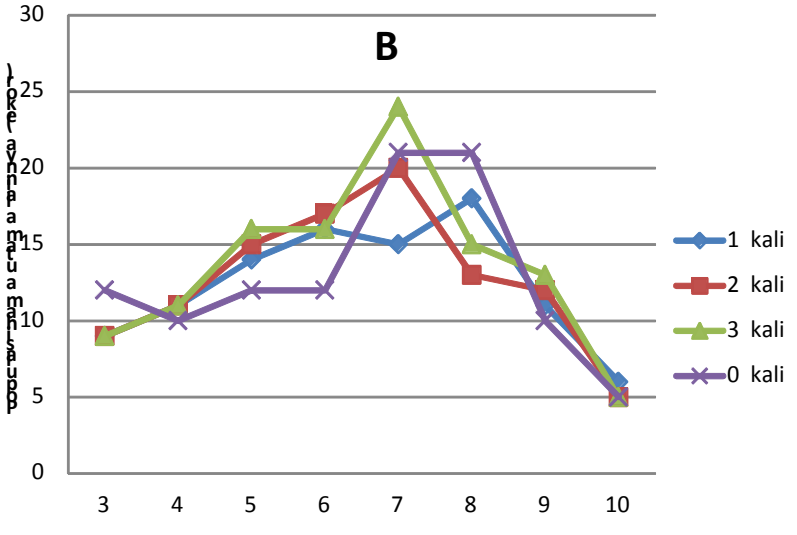
Tabel 3-8, keberadaan imago WBC ditemukan pada pangkal batang padi yang terinfestasi

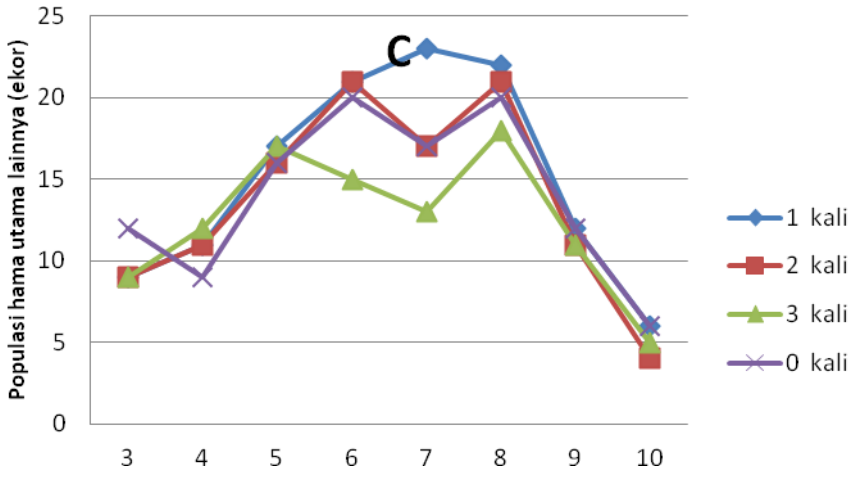
saat tanaman berumur 5 mst dan mencapai populasi puncak pada 7 mst. Imago WBC yang dite-mukan tersebut imago bersayap panjang dan imago bersayap pendek. Imago bersayap panjang diperkirakan berasal dari imago imigran, masuk sekitar tanaman berumur 21 – 27 hst, sedangkan imago bersayap pendek berasal dari perkembangbiakan dalam petak percobaan. Imago hasil per-kembangbiakan didalam petak percobaan tersebut populasinya terus menurun hingga 68 hst. Hal ini diduga disebabkan oleh kinerja dari bioinsektisida berbahan aktif jamur *Fusarium* cf. *solani*.

Hama Utama Lainnya



Waktu pengamatan minggu setelah tanam (mst)





Gambar 1. Jumlah serangga hama utama selain WBC . (A). lahan dipupuk 50% NPK + 0 % POC^{+Kb}, (B). lahan dipupuk 50% NPK + 50 % POC^{+Kb}, dan (C) lahan dipupuk 0% NPK + 100 % POC^{+Kb},

Hasil Padi

Tabel 9. Jumlah anakan (batang) produktif/rumpun

NPK + POC^{+Kb}	Jumlah anakan produktif pada penyemprotan bioinsektisida				
	1 kali (F_1)	2 kali (F_2)	3 kali (F_3)	Tanpa (F_0)	Rerata
M $_{50/0}$	13,60	14,80	14,93	14,47	14,45 A
M $_{50/50}$	15,47	14,00	15,33	14,60	14,85 A
M $_{0/100}$	14,13	14,27	13,13	18,69	14,79 A
Rerata	14,40a	14,36a	14,46a	15,92a	($_0$)

Tabel 10. Bobot jerami kering/ha (ton/ha)

NPK + POC^{+Kb}	Bobot jerami kering pada penyemprotan bioinsektisida				
	1 kali (F_1)	2 kali (F_2)	3 kali (F_3)	Tanpa (F_0)	Rerata
M $_{50/0}$	2,71	3,34	3,61	3,30	3,24 A
M $_{50/50}$	3,94	3,76	3,52	3,58	3,70 B
M $_{0/100}$	2,88	2,76	3,20	3,94	3,38 B
Rerata	3,17a	3,29a	3,45a	3,61a	($_0$)

Keterangan: Angka pada baris diikuti huruf kecil yang sama dan angka pada kolom diikuti huruf capital yang sam menunjukkan tidak beda nyata antar perlakuan pada uji Duncan dengan taraf kepercayaan 95 % (α = 5 %); ($_0$)= tidak ada interaksi antara M dan frekwensi penyemprotan.

Tabel 11. Produktivitas tanah (ton GKG/ha)

NPK + POC^{+Kb}	Produktivitas tanah pada penyemprotan bioinsektisida				
	1 kali (F_1)	2 kali (F_2)	3 kali (F_3)	Tanpa (F_0)	Rerata
$M_{50/0}$	4,98	5,72	6,22	5,93	5,72 A
$M_{50/50}$	6,66	6,33	5,84	6,27	6,28 A
$M_{0/100}$	5,67	5,63	5,62	5,48	5,60 A
Rerata	5,77a	5,89a	5,89a	5,89a	($_0$)

Keterangan: Angka pada baris diikuti huruf kecil yang sama dan angka pada kolom diikuti huruf capital yang sam menunjukkan tidak beda nyata antar perlakuan pada uji Duncan dengan taraf kepercayaan 95 % (α = 5 %); ($_0$)= tidak ada interaksi antara M dan frekwensi penyemprotan.

Tabel 9, menunjukkan tidak ada pengaruh interaksi antara imbangan pupuk kimia sintesis [NPK + POC^{+Kb}] dan bioinsektisida hayati terhadap semua variable pertumbuhan dan hasil yang diamati. Data ini menunjukkan tidak ada saling pengaruh mempengaruhi antara [NPK + POC^{+Kb}] dan bioinsektiida hayati dalam hal penumpukan bahan kering tanaman. Hal ini menunjukkan pula [NPK + POC^{+Kb}] dan juga bioinsektisida hayati bekerja sendiri-sendiri. [NPK + POC^{+Kb}] berperan sebagai pemasok makrohara dan mikrohara, sedangkan bioinsektisidamenciptakan lingkungan yang tidak nyaman bagi pertumbuhan dan perkembangan organism pengganggu tanaman, tetapi nyaman bagi tanaman padi.

Tabel 10-11, menunjukkan frekw

ensi penyemprotan bioinsektisida hayati tidak berpengaruh terhadap bobot jerami kering/ha, tetapi bobot jerami yang dihasilkan sinkron dengan produktivitas tanah sawah. Tidak berpengaruhnya frekwensi penyemprotan berarti penumpukan hasil fotosintesis tanaman padi sekelas (hampir sama), berarti pula serangan WBC sama dan terkendali pada aras ringan.

KESIMPULAN

Penggunaan [NPK + POC^{+Kb}] dan bioinsektisida berbahan aktif jamur *Fusarium* cf. *solani* pada daerah endemik wereng coklat mampu mempertahankan, tetapi tidak mampu meningkatkan produktivitas padi,

Frekwensi satu kali penyemprotan bioinsektisida berbahan aktif jamur *Fusarium* cf. *solani* dapat dipilih sebagai frekwensi penyemprotan bioinsektisida berbahan aktif jamur *Fusarium* cf. *solani* yang menguntungkan,

Tidak ada sinergisme antara [NPK + POC^{+Kb}] dan bioinsektisida berbahan aktif jamur *Fusarium* cf. *solani* (berperan sendiri-sendiri) dalam mempengaruhi pertumbuhan dan perkembanagan tanaman padi.

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini dibiayai oleh Dirjen Kemenristekdikti. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ketua LPPM, Unsoed, Ketua Laboratorium Perlindungan Tanaman Agroteknologi Fak. Pertanian, UNSOED,dan kepada Pak Chaerul Basier yang telah membantu kelancaran penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Fitriana, N., 2013. Eksplorasi dan uji efektivitas jamur entomopatogen untuk mengendalikan hama wereng coklat, *Nilaparvata lugens* Stal. (Skripsi). Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan Universitas Jenderal Soedirman Fakultas Pertanian Purwokerto.

Herlinda,S., Mulyati S.I., dan Suwandi, 2008. Jamur Entomopatogen Berformulasi Cair sebagai Bioinsektisida untuk Pengendali Wereng Coklat. *Agritrop* 27(3):119-126.

Herminanto, Wiyantono, Darini Sri Utami dan Sudjarwo, 2012. Kajian Pemanfaatan Nilam dan Jamur Entomopatogen untuk Pengendalian Hama Wereng Coklat (*Nilaparvata lugens* Stal) di Kabupaten Banyumas. Laporan Penelitian

Resin TA 2012. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto

Ismangil, Wiyantono dan M. Wachjadi, 2013. Pemanfaatan Limbah Nilam dan Pupuk Organik Cair Berbasis Khamir-Bambu Untuk Meningkatkan Produksi Padi Lahan Kering. *Laporan Penelitian Hibah Bersaing*. Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman.

Efektivitas Kombinasi Ekstrak Temulawak, Kunyit, dan Jahe Merah Sebagai Anti-inflamasi Melalui Penekanan Ekspresi iNOS

Studi In Vitro Pada Sel RAW264,7 yang Diinduksi Lipopolisakarida

Oleh

Joko Setyono[1], Sarmoko[2], Ika Murti Harini[1], Khie Kiong[3]
[1]Jurusan Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto
[2]Jurusan Farmasi Fakultas Ilmu-ilmu Kesehatan Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto
[3]Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Maranatha, Bandung
Korespondensi : jokset2013@gmail.com

ABSTRAK

Inflamasi menyertai kondisi patofisiologis beberapa penyakit. Proses inflamasi melibatkan enzim *inducible nitrit oxide synthetase* (iNOS) sebagai katalis produksi nitrit oksida. Tanaman yang terbukti memiliki khasiat sebagai agen anti-inflamasi adalah temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*), kunyit (*Curcuma longa* L) dan jahe merah (*Zingiber officinale* var. Rubrum). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas anti-inflamasi kombinasi ekstrak temulawak, kunyit dan jahe merah berdasarkan ekspresi iNOS pada sel RAW 264,7 yang diinduksi lipopolisakarida.

Ekstrak rimpang temulawak, kunyit dan jahe merah diperoleh dengan cara maserasi selama 3 x 24 jam dengan pelarut etanol 95% kemudian dikombinasikan dengan perbandingan 1:1:1. Pengamatan ekspresi iNOS dilakukan dengan metode imunositokimia. Sel RAW 264,7 diinduksi dengan lipopolisakarida lalu ditambah ekstrak 125, 250 dan 500 µg/ml. Kontrol yang digunakan adalah sel RAW 264,7 tanpa perlakuan apapun dan sel RAW 264,7 yang ditambah antibodi. Analisis data dilakukan dengan mengamati warna coklat yang muncul pada sel RAW 264,7. Hasil uji *one way* ANOVA menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p<0,05$), uji *Post Hoc* LSD menunjukkan perbedaan signifikan ($p<0,05$). Kelompok perlakuan ekstrak kombinasi ekstrak temulawak, kunyit dan jahe merah konsentrasi 500µg/mL menunjukkan beda rerata paling signifikan dibanding kelompok lain ($p=0,000$)

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat efek anti-inflamasi kombinasi ekstrak temulawak, kunyit dan jahe merah terhadap ekspresi iNOS pada sel RAW 264,7 yang diinduksi lipopolisakarida dengan dosis optimal pada konsentrasi 500µg/mL.

Kata kunci : *temulawak, kunyit, jahe merah, antiinflamasi, iNOS*

ABSTRACT

Accompanies inflammatory diseases pathophysiological conditions. Inflammatory process involving the enzyme inducible nitric oxide synthetase (iNOS) as a catalyst the production of nitric oxide. Plants are shown to have efficacy as an anti-inflammatory is turmeric (Curcuma xanthorrhiza), turmeric (Curcuma longa L) and red ginger (Zingiber officinale

var. Rubrum). This study aims to determine the effectiveness of the anti-inflammatory combination of extracts of ginger, turmeric and ginger red by iNOS expression in RAW 264.7 cells induced by lipopolysaccharide.
Rhizome extract of ginger, turmeric and red ginger obtained by maceration for 3 x 24 hours with 95% ethanol and then combined with a ratio of 1: 1: 1. Observations iNOS expression was conducted using immunocytochemistry. RAW 264.7 cells induced by lipopolysaccharide and extract plus 125, 250 and 500 ug / ml. The controls are used RAW 264.7 cells without any treatment and RAW 264.7 cells plus antibody. Data analysis was performed by observing the brown color that appears on RAW 264.7 cells. The test results one way ANOVA showed a significant difference (p <0.05), Post Hoc LSD test showed significant differences (p <0.05). Extract treatment groups combined extract of ginger, turmeric and red ginger concentration of 500µg / mL showed the most significant difference compared to the average of the other groups (p = 0.000)
These results indicate that the anti-inflammatory effects are a combination of extracts of ginger, turmeric and ginger red on the expression of iNOS in RAW 264.7 cells induced by lipopolysaccharide optimal dose at a concentration of 500µg / mL.

Keywords: ginger, turmeric, red ginger, antiinflammatory, iNOS

PENDAHULUAN

Inflamasi merupakan suatu proses komplek sistem pertahanan tubuh dari serangan benda asing, infeksi dan kerusakan jaringan. Proses inflamasi diatur secara kaskade oleh sitokin, faktor pertumbuhan, NO, dan prostaglandin, yang dihasilkan oleh makrofag aktif. Makrofag diaktifkan diantaranya oleh IFN-γ, sitokin pro-inflamasi, dan lipopolisakarida bakterial (LPS). Lipopolisakarida (LPS), dikenal sebagai immunoregulator yang kuat yang mampu menginduksi inflamasi melalui pelepasan mediator-mediator inflamasi. Padahal dalam proses inflamasi, makrofag memainkan peran penting dengan melepaskan mediator pro-inflamasi dan sitokin seperti *Tumor Necrosis Factor Alpha* (TNF-α), Interleukin (IL)-1β, IL-6, makrofag protein kemoatraktan (MCP)-1, *granulosit-macrophage colony stimulating factor* (GM-CSF), oksida nitrat (NO) dan prostaglandin E2 (PGE2). Dengan demikian, mediator-mediator inflamasi ini dapat digunakan untuk desain, pengembangan dan studi agen anti-inflamasi baru, diantaranya adalah enzim iNOS.

Ekspresi iNOS dapat diinduksi oleh masuknya faktor transkripsi NF-κB ke dalam inti sel, sehingga faktor transkripsi NF-κB dikenal mengatur ekspresi gen yang terlibat dalam inflamasi, diantaranya iNOS, Cox-2, TNF-α, IL-1β, IL-6 and IL-8 (Surh *et al.*, 2001; Reddy and Reddana, 2009). Bila ekspresi iNOS menjadi tidak terkendali, maka akan berakibat adanya peningkatan produksi oksida nitrit (NO) yang mempunyai peran penting

dalam proses inflamasi kronis. Inflamasi kronis ini sangat berbahaya, sebab berakibat terjadinya defek jaringan dan kerusakan asam deoksiribonukleat (DNA) yang berujung pada keganasan atau kanker (Ospelt and Gay, 2010; Ashley *et al*, 2012). Dengan demikian, senyawa-senyawa yang dapat menekan aktivasi NF-κB merupakan agen terapi yang potensial untuk kanker.

Laboratorium Riset Kedokteran dan Laboratorium Farmasi Klinis UNSOED telah mengeksplorasi beberapa agen dari bahan alam sudah diteliti aksinya dalam kemoprevensi kanker. Ekowati *et al.* (2012) melaporkan aktivitas sitotoksik ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale*), cabe jawa (*Piper retrofractum*) dan kombinasi keduanya terhadap sel myeloma diperoleh IC_{50} berturut-turut 28, 36 dan 55 µg/ml. Ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorriza*), kunyit (*Curcuma domestica*), dan jahe merah (*Zingiber officinale*) selanjutnya disebut TEKUJA, dikombinasikan dengan agen kemoterapi sebagai pencegah efek samping kemoterapi doksorubisin. Ekstrak TEKUJA menunjukkan hasil sinergis dengan pemberian agen doksorubisin pada sel kanker MCF-7 (Sarmoko *et al*., 2014). TEKUJA diketahui memiliki potensi sebagai antikanker dan telah diuji *secara in vitro* dan *in vivo*. Kombinasi jahe dan cabe jawa telah diuji secara *in vitro* pada sel kanker WiDr dapat memicu apoptosis melalui ekspresi p53 (Ekowati *et al*., 2012). Pada penelitian *in vivo*, ekstrak TEKUJA mempunyi efek perlindungan terhadap hepar akibat efek samping kemoterapi doksorubisin (Ekowati *et al*., 2013). Ekstrak TEKUJA memberikan perlindungan terhadap ginjal (Harris, 2012), jantung (Hadi, 2012) dan parameter darah (Andikacitra, 2012). Salah satu karakteristik kanker adalah terjadinya inflamasi secara terus-menerus. Salah satu potensi TEKUJA sebagai antikanker yaitu melalui efeknya sebagai agen anti-inflamasi. Enzim iNOS memiliki peran besar dalam proses inflamasi, maka perlu dilakukan pencarian agen yang dapat mempengaruhi regulasi ekspresi iNOS kaitannya dengan faktor transkripsi NF-κB.

Senyawa kurkumin dari temulawak dilaporkan mampu menghambat ekspresi iNOS dengan menekan aktivasi *nuclear factor* (NF)-κB sehingga menyebabkan penurunan produksi NO (Lantz, 2005; Colotta *et al*., 2009). Ben *et al*. (2011), melaporkan bahwa kurkumin dengan konsentrasi 5 µM, 10 µM, dan 20 µM dapat menurunkan produksi NO dan ekspresi iNOS pada sel RAW 264.7 yang diinduksi LPS. Chattopadhyay *et al*. (2004) menyatakan bahwa kunyit mengandung kurkumin yang dapat berfungsi sebagai agen kemopreventif melalui

penghambatan produksi protein iNOS pada sel kanker.Agarwal *et al*. (2005) melaporkan kurkumin dapat menekan iNOS. Selain itu kandungan gingerol pada jahe juga dapat menekan ekspresi iNOS pada sel RAW 264,7 yang diinduksi LPS (Mueller *et al.*, 2010). Penelitian Shimoda *et al.* melaporkan bahwa ekspresi iNOS dan produksi NO pada sel RAW 264,7 yang diinduksi LPS mampu diturunkan dengan pemberian ekstrak jahe merah 100 μg/mL.

Namun demikian, bagaimana mekanisme molekuler aktivitas TEKUJA sebagai anti-inflamasi dalam aksinya sebagai kemoprenvensi kanker belum diketahui dengan pasti, maka penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui potensi antiinflamasi dari kombinasi ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*), kunyit (*Curcuma longa* L), dan jahe merah (*Zingiber officinale* Roxb. cv. *Rubrum*) dengan pengamatan penekanan enzim iNOS pada sel RAW 264,7 yang diinduksi lipopolisakarida.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Biokimia FKIK dan Laboratorium Riset Kedokteran Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto selama 8 bulan

Bahan dan alat

Rimpang temulawak, kunyit, jahe merah, etanol 96%, dimetil sulfoksida (DMSO), medium DMEM *high-glucose*, *Fetal Bovine Serum* (FBS) 10%, penisilin-streptomisin 2%. Sel RAW 264,7 diperoleh dari Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional, Tawangmangu. Etanol 70%, *phosphate buffer saline* (PBS), lipopolisakarida, antibodi monoklonal primer COX-2, fungison 0,5%, metanol, akuades, larutan hydrogen peroksida, *prediluted blocking serum*, antibodi sekunder yang dilabel biotin, reagen yang berisi streptavidin-enzim peroksidase, larutan substrat kromogen DAB, larutan mayehaematoxylin, larutan xylol.

Biosafety Cabinet II, inkubator CO_2, mikroskop inverted, alat sentrifugasi, autoklaf, lemari pendingin, scraper, conical tube, tabung eppendrof, bejana maserasi, neraca analitik, corong Buchner, rotary evaporator, water-bath, 96 well-plate, 24 well-plate, mikropipet, kamera digital, alat-alat gelas yang biasa digunakan di laboratorium.

Pembuatan ekstrak kombinasi temulawak, kunyit dan jahe merah

Ekstraksi dilakukan dengan maserasi serbuk temulawak, kunyit dan jahe merah masing-masing sebanyak 500 gram dengan menggunakan etanol 96%. Ekstrak etanol rimpang temulawak, kunyit dan jahe merah dengan perbandingan 1:1:1 ditimbang sebanyak 5 mg lalu dimasukkan dalam mikrotube, kemudian ditambahkan *dimetil sulfoksida* (DMSO) sampai 50 µl sehingga diperoleh larutan stok dengan konsentrasi 1 mg/ml.

Pengamatan iNOS

Sel RAW 264,7 ditanam pada coveslip di 24 *well plate*. Selanjutnya plate diinkubasikan dalam incubator CO_2 5% selama 24 jam pada suhu 37^{o}C. Sel diberi perlakuan dengan ekstrak kombinasi temulawak, kunyit dan jahe merah (Tekuja) dengan konsentrasi 125 µg/ml, 250 µg/ml, dan 500 µg/ml selama 2 jam, lau diberi perlakuan dengan LPS 1 µg/ml, lalu diinkubasi selama 18 jam. Kontrol sel yang digunakan adalah (i) kontrol sel yang tidak diinduksi lipopolisakarida dan tanpa antibodi primer, (ii) kontrol sel yang tidak diinduksi lipopolisakarida dan dengan antibodi primer, (iii) kontrol sel yang diinduksi lipopolisakarida dan dengan antibodi primer. Setelah diinkubasi coverslip yang ada di dalam sumuran diambil dan diletakkan pada masing-masing gelas objek untuk diuji secara imunositokimia menggunakan antibodi primer iNOS, dan divisualisasikan dengan reaksi warna. Ekspresi iNOS diamati menggunakan mikroskop cahaya. Sel yang mengekspresikan protein iNOS akan berwarna coklat/gelap, sedangkan yang tidak akan memberikan warna ungu/biru. Jumlah sel dihitung pada 5 kali lapang pandang.

Analisis Data

Hasil analisis diperoleh dengan mengamati warna yang muncul pada sel RAW 264,7. Sel yang mengekspresikan iNOS akan berwarna coklat sedangkan sel yang tidak mengekspresikan iNOS akan berwarna biru.

$$\%\ \text{ekspresi protein} = \frac{jumlah\ sel\ yang\ mengekspresikan\ protein}{jumlah\ sel}\ x\ 100\ \%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Determinasi Tanaman

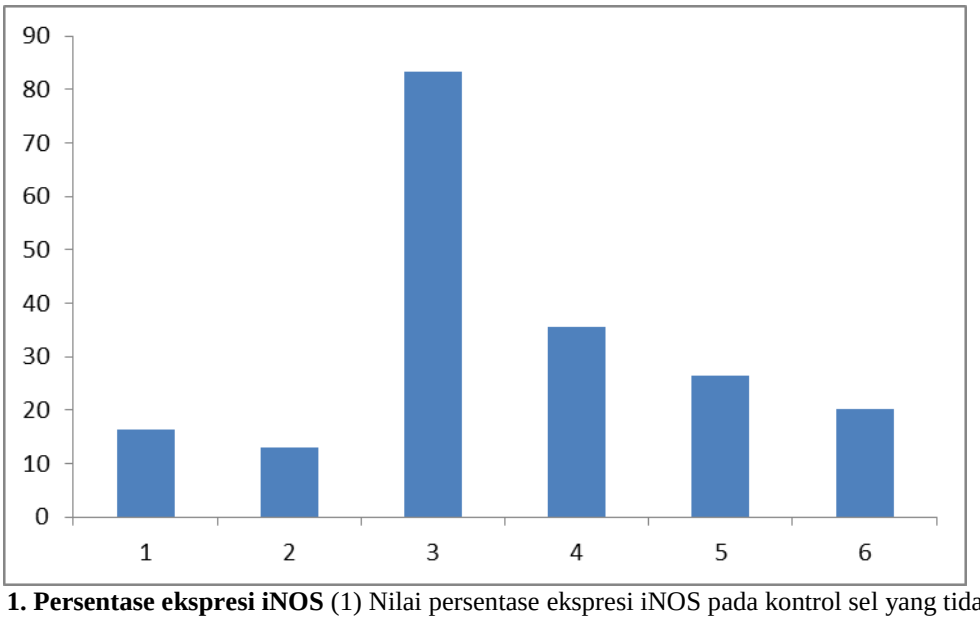
Determinasi rimpang temulawak, kunyit dan jahe merah dilakukan di Laboratorium Taksonomi Tumbuhan Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman. Hasil determinasi menunjukkan bahwa tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Curcuma xanthorrhiza* Roxb.,*Curcuma longa* L. dan *Zingiber officinale* var. *Rubrum.*

Pembuatan Kombinasi Ekstrak

Pembuatan ekstrak dilakukan secara maserasi. Dari masing-masing 500 gr serbuk temulawak, kunyit dan jahe merah didapatkan 43,288 gr ekstrak kental temulawak, 57,141 gr ekstrak kental kunyit dan 37,916 gr ekstrak kental jahe merah dengan rendemen berturut-turut sebesar 8,657%, 11,428% dan 7,583%.

Pengamatan ekspresi iNOS

Hasil pengamatan pada sel RAW 264,7 yang diberikan ekstrak 125, 250 dan 500 µg/ml menunjukkan penekanan ekspresi iNOS dengan berkurangnya warna coklat yang dihasilkan dibandingkan dengan sel RAW 264,7 yang diinduksi lipopolisakarida (Gambar 1).



Gambar 1. Persentase ekspresi iNOS (1) Nilai persentase ekspresi iNOS pada kontrol sel yang tidak diberi antibodi primer iNOS, (2) Nilai persentase ekspresi iNOS pada sel yang diberi antibodi primer iNOS, (3) Nilai persentase ekspresi iNOS pada sel diberi lipopolisakarida (LPS), (4) Nilai persentase ekspresi iNOS pada sel yang diberi LPS dan kombinasi ekstrak tekuja 125 µg/ml, (5) Nilai persentase ekspresi iNOS pada sel yang diberi LPS dan kombinasi ekstrak tekuja 250 µg/ml dan (6) Nilai persentase ekspresi iNOS pada sel diberi LPS dan kombinasi ekstrak tekuja 500µg/ml.

Uji *one way* ANOVA dengan CI 95% menunjukan hasil yang signifikan dengan p = 0.000. Hasil uji *Post Hoc LSD* menunjukan kelompok 6 adalah kelompok yang paling signifikan dengan p = 0.000 dan paling mendekati sel normal (Kelompok 1) (Gambar 1). Pada hasil uji juga ditemukan bahwa kelompok uji 5 tidak memiliki perbedaan yang signifikan dibanding kelompok 6.

Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Mueller *et al*. (2010) bahwa jahe merah dapat menekan ekspresi iNOS.Temulawak menurut Cheah *et al*. (2006) dan kunyit menurut Lantz *et al.* (2005) juga dapat menghambat pembentukan iNOS. Hasil pengamatan pada kelompok sel RAW 264,7 yang diberi lipopolisakarida menunjukkan ekspresi iNOS sebesar 83%. Hal ini menunjukkan adanya ekspresi iNOS yang tinggi setelah diinduksi lipopolisakarida (Giroux *and* Descoteaux, 2000). Menurut Jin An*et al*. (2011) pada sel makrofag yang terinduksi lipopolisakarida dapat menginduksi pengeluaran mediator inflamasi antara lain nitrit oksida (NO) dan prostaglandin E_2 (PGE_2) yang dimana disintesis oleh iNOS dan COX-2. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak dengan konsentrasi 125, 250 dan 500μg/ml dapat menekan ekspresi iNOS.

Ekspresi iNOS membutuhkan aktivasi dari *nuclear factor* κB (NF-κB). Menurut Kim *et al*. (2010[b]) setelah NF-κB aktif, selanjutnya mengalami perpindahan secara cepat ke nukleus kemudian akan mengaktifkan transkripsi gen target dan menginduksi enzim termasuk iNOS. NF-κB mentranskripsi enzim iNOS di inti sel kemudian enzim dibawa ke sitoplasma (Park *et al*., 2011). Dengan demikian, enzim iNOS yang sudah terbentuk berada di sitoplasma (CCRC, 2009). Peran NF-κB dalam proses inflamasi sangat penting sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang efek penghambatan kombinasi ekstrak temulawak, kunyit dan jahe merah terhadap NF-κB. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait efek kombinasi ekstrak temulawak, kunyit dan jahe merah terhadap penekanan ekspresi NF-κB pada sel RAW 264,7 secara *in vitro* dengan metode Western blot.

KESIMPULAN

Kombinasi ekstrak temulawak, kunyit dan jahe merah dapat menekan ekspresi iNOS pada sel RAW 264,7 yang diinduksi lipopolisakarida.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada BBTOOT Tawangmangu yang telah memberikan sel RAW 264.7 dan kepada UNSOED yang telah membiayai penelitian ini melalui skema Hibah Riset Institusi 2015.

DAFTAR PUSTAKA

Ashley, N.T., Weil, Z.M. & Nelson, R.J. 2012. Inflammation: Mechanisms, Cost, and Natural Variation. *Annual Review of Ecology and Systematics*. 43: 385-406.

Carralot, J.P., Kim, T.K., Lenseigne, B., Bouse,A.S., Sommer, P., Genovesio, A, *and* Brodin, P, 2009. Automated high-throghput siRNA transfection in Raw 264,7 macrophages: a case study for optimization procedure. *J Biomol Screen*, 14(2): 151-60.

CCRC, 2009, *Pengamatan Ekspresi Protein Dengan Metode Imunositokimia*, Fakultas farmasi UGM.

Cheah. Y,H., Azimahtol, H.L.P *and* Abdullah, N.R., 2006, Xanthorrhizol Exhibits Antiproliferative Activity on MCF-7 Breast Cancer Cells via Apoptosis Induction, *Anticancer Res*, 26(6B): 4527-34.

Chintana, P, 2008, Role of Curcumin in Tumor Angiogenesis in Hepatocellular Carcinoma, *Naresuan University Journal* 16, 239-254.

Giroux, M *and* Descoteaux, A, 2000, Cyclooxygenase-2 Expression in Macrophages: Modulation by Protein Kinase C- α, *J Immunol*; 165: 3985-399.

Han, Y.A., Song, C.W., Koh, W.S., Yon, G.H., Kim, Y.S., Ryu, S.Y., Kwon, H.J., *and* Lee, K.H, 2013, Anti-inflammatory effects of the Zingiber officinale roscoe constituent 12-dehydrogingerdione in lipopolysaccharide-stimulated Raw 264.7 cells, *Phytother Res*. 27 (8): 1200-5.

Ikawati, Z., Nugroho, A.E., *and* Astutiningsih, W., 2007, Penekanan Ekspresi enzim COX-2 Pada Kultur Sel Raji Oleh Ekstrak Klorofom Daun Cangkring (*Erythrina fusca Lour*), *Majalah Obat Tradisional* 11, 19-23.

Jin An, H., Kim, I.T., Park, H.J., Kim, H.M., Choi, J.H., *and* Lee, K.T., 2011. Tormentic acid, a triterpenoid saponin, isolated from *Rosa rugosa*, inhibited LPS-induced iNOS, COX-2, and TNF-α expression through inactivation of the nuclear factor-κb pathway in RAW 264,7 macrophages, *Int Immunopharmacol*, 11(4): 504-10.

Kim[a], J.Y., Lee, Y.G., Kim, M.Y., Byeon, S.E., Rhee, M.H., Park, J., Katz, D.R., Chain, B.M., *and* Cho, J.Y, 2010, Src-mediated regulation of inflammatory responses by actin polymerization, *Biochemical Pharmacology* 79, 431–443.

Kim[b], K.N., Heo, S.J., Yoon, W.J., Kang, S.M., Ahn, G., Yi, T.H., *and* Jeon, Y.J, 2010, Fucoxanthin inhibits the inflammatory response by suppressing the activition of NF-κB and

MAPKs in lipopolysaccharide-induced RAW 264,7 macrhopages. *European journal of Pharmacology* 649, 369-375.

Lantz, R.C., Chena,G.J., Solyom, A.M., *and* Jolad, S.D., Timmermann, B.N, 2005, The effect of turmeric extracts on inflammatory mediator production, *Phytomedicine* 12, 445–452.

Mueller, M., Hobiger, S., *and* Jungbauer, A., 2010,Anti-inflammatory activity of extracts from fruits, herbs and spices, *Food Chem*, 122: 987–996.

Ospelt, C. & Gay, S. 2010. 'TLRs and Chronic Inflammation'. *Int J Biochem Cell Biol.* 42(4): 495-505

Park, E.J., Cheenpracha, S., Chang, L.C., *and* Pezzuto, J.M, 2011, Suppression of cyclooxygenase-2 and inducible nitric oxide synthase expression by epimuqubilin A via IKK/IkB/NF-kB pathways in lipopolysaccharide-stimulated RAW 264.7 cells, *Phytochem Lett* 1;4(4): 426-431.

Reddy, D.B., and Reddana, P., 2009, Chebulagic acid (CA) attenuates LPS-induced inflammation by suppressing NF-kB and MAPK activation in RAW 264.7 macrophages, *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 381:112–117

Tao, J.Y, Zheng, G.H., Zhao, L., Wua, J.G., Zhang, X.Y., Zhang, S.L., Huang, Z.J., Xiong, F.L., *and* Li, C.M, 2009, Anti-inflammatory effects of ethyl acetate fraction from Melilotus suaveolens Ledeb on LPS-stimulated RAW 264,7 cells, *J Ethnopharmacol* 4;123(1): 97-105.

Yun, K.J., Kirn, J.Y., Kirn, J.B., Lee, K.W., Jeong, S.Y., Park, H.J., Jung, H.J., Cho, Y.W., Yun, K.J., *and* Lee, K.T, 2008, Inhibition of LPS-induced NO and PGE2 production by Asiatic acid via NF-κB inactivation in RAW 264,7 macrophages: possible involvement of the IKK and MAPK pathways, *Int Immunopharmacol*, 8(3): 431-41.

Perbaikan Histomorfometri Tubulus Seminiferus pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) yang Diinduksi Stres Kerja Setelah Diberikan Ekstrak Purwoceng (*Pimpinella pruatjan molk*)

Oleh

Sindhu Wisesa[1]
Wahyu Dwi Kusdaryanto[2]
Madya Ardi Wicaksono[3]
Fitranto Arjadi[1]

Departemen Anatomi[1], Departemen Farmakologi[2], Departemen Kesehatan Masyarakat[3] Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Soedirman
Jl. Dr.Gumbreg No.1, Mersi, Purwokerto 53112
Sindhu.wisesa@gmail.com

ABSTRAK

Pendahuluan: Stres kerja mengakibatkan gangguan infertilitas pada pria akibat penekanan fungsi testis melalui mekanisme hormonal maupun stres oksidatif. Purwoceng (*Pimpinella pruatjan molk*) mengandung berbagai zat yang dipercaya mengatasi infertilitas pada pria. **Tujuan:** Memberikan gambaran histomorfometri tubulus seminiferus pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi stres model PSD (*Paradoxycal Sleep Deprivation*) setelah pemberian ekstrak Purwoceng. **Metode:** Tikus putih galur Wistar diberikan stres model PSD selama 96 jam, *sleep recovery* selama 7 hari, dan ekstrak purwoceng secara oral selama 7 hari dengan dosis berturut-turut 16,75, 33,50, dan 50,25 mg/ml/200grBB/hari untuk kelompok perlakuan I, II, dan III. Sebagai pembanding, digunakan kontrol negatif (tanpa induksi stres) dan positif (diinduksi stres tanpa perlakuan). Pengamatan histomorfometri dilakukan pada testis kanan secara interobserver menggunakan mikroskop cahaya perbesaran 100-400 kali dilengkapi software pengukuran objek dengan mengamati diameter tubular, diameter lumen, dan tinggi epitel. Analisis menggunakan *One-Way ANOVA* dilanjutkan dengan *Post-Hoc LSD*. **Hasil:** Rerata diameter tubular dan tinggi epitel kelompok perlakukan I, II, dan III berturut-turut adalah 137,06 μm dan 31,71 μm; 130,90 μm dan 33,42 μm; 133,53 μm dan 33,66 μm**.** Hasil tersebut lebih panjang dibandingkan dengan kelompok kontrol positif I (127,30 μm dan 31,65 μm) dan kelompok kontrol positif II (128,54 μm dan 32,57 μm) secara signifikan dengan hasil uji ANOVA p=0,0001 untuk kedua parameter. Uji post-hoc LSD menunjukkan kelompok perlakuan 3 memiliki epitel lebih tinggi dibandingkan kelompok perlakuan 1 (p=0,004) dan kelompok perlakuan 2 (p=0,023). **Kesimpulan:** Ekstrak Purwoceng perbaikan terhadap tubulus seminiferus pada tikus putih yang diinduksi stres model PSD.
Kata kunci: infertilitas, stres, histomorfometri, tikus putih, purwoceng

ABSTRACT

Introduction: Occupational stress will lead to infertility in male caused by suppression of testis physiology through hormonal and oxidative stress mechanism. Purwoceng (*Pimpinella pruatjan molk*) contain various substances believed repairing the infertility in male. **Objective**: This study will provide description of seminiferous tubule histomorphometry in white rat (*Rattus norvegicus*) induced with PSD (*Paradoxical Sleep Deprivation*) model stress after purwoceng extract administration. **Method**: Wistar white rat was induced by PSD stress for 96 hours, sleep recovery for 7 days, and purwoceng extract orally for 7 days with dosage 16.75, 33.50, and 50.25 mg/ml/200grBW/day for intervention group I, II, and III respectively. Negative (without stress induced) and positive control (stress induced without intervention) were used for comparison. Histomorphometry observation was done in right testis inter-observer used light microscope with 100-400 times magnification with object measurement software observing tubular diameter, luminal diameter, and epithel height. One-Way ANOVA was used for statistical analysis followed by Post-Hoc LSD. **Result**: Mean of tubular diameter and epithel height in intervention group I, II, and III were 137.06 μm and 31.71 μm; 130.90 μm and 33.42 μm; 133.53 μm and 33.66 μm respectively. It showed longer result compared with positive control I (127.30 μm and 31.65 μm) and II (128.54 μm and 32.57 μm) significantly with p=0.0001 for both parameter. Post-hoc LSD test showed intervention group III had higher epithel height compared with intervention group I (p=0.004) and intervention group II (p=0.023). **Conclusion**: Purwoceng extract improve seminiferous tubule histomorphometry in white rate induced by PSD model stress.
Keywords: infertility, stress, histomorphometry, white rat, purwoceng.

PENDAHULUAN

Kejadian gangguan kesehatan terkait stres semakin meningkat akibat proses modernisasi dan kompetisi yang semakin berat [1,2]. Stress fisik dan psikologis terkait dunia kerja berhubungan dengan fungsi repropduksi dan tingkat fertilitas pada pria maupun wanita [3,4]. Infertilitas terkait dengan stress kerja termasuk dalam infertilitas idiopatik yang diakibatkan kombinasi stres, polusi lingkungan, serta gaya hidup [5,6,7]. Pada pria, 60% infertilitas diklasifikasikan sebagai idiopatik dan hanya 20% infertilitas pria saya yang dapat dilakukan pengobatan [8].

Infertilitas akibat stress berhubungan erat dengan penekanan aksis hipotalamus-hipofisis-adrenal dan hipotalamus-hipofisis-testis akhirnya akan mengurangi produksi testosteron oleh sel Leydig dan spermatozoa oleh sel Sertoli [9]. Stres juga memacu pelepasan *Gonadotropin inhibing Hormone* (GnIH) pada hipotalamus, sehingga menimbulkan efek berupa inhibisi sintesis dan aktivasi gonadotropin pada hipofisis, penurunan aktivasi neuron GnRH, inhibisi gonad, dan peningkatan glukokortikoid yang nantinya akan menginhibisi hormon seks [10].

Teori lain menjelaskan bahwa infertilitas idiopatik berhubungan erat dengan peningkatan kadar *Reactive Oxygen Species* (ROS) [11]. Kadar ROS yang tinggi dapat menimbulkan peroksidadi lipid pada membran sel sehingga mengganggu fisiologi sel sperma normal dan mengakibatkan disfungsi spermatozoa [12].

Sampai saat ini terapi yang banyak diteliti untuk infertilitas idiopatik adalah terapi antioksidan seperti *carnitine, carotenoid, coenzyme Q10,* dan *zinc*. Walaupun demikian belum tersedia cukup data untuk menunjukkan perbaikan infertilitas secara signifikan [13,14]

Purwoceng (*Pimpinella pruatjan molk*) dipercaya mampu meningkatkan vitalitas dan fungsi reproduksi pria [15,16]. Semua bagian purwoceng baik daun, batang dan akar mengandung zat stigmasterol, bergapten, marmesin, 4-hidroksi, umbeliferon, soralen, saponin, sterol, alkaloid, dan oligosakarida [17,18,19,20]. Purwoceng mengandung euriomalakton dan amarolinda yang memiliki khasiat memperlancar peredaran darah dan dapat menghangatkan tubuh [21,22]. Purwoceng juga memiliki kandungan androgen yang memiliki efek spermatogenesis dalam tubulus seminiferous [23]. Berdasarkan uraian di atas, purwoceng memiliki potensi yang menjanjikan dalam mengatasi infertilitas pada pria.

Kerusakan organ reproduksi pria dapat dipelajari melalui studi pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) karena memiliki struktur organ reproduksi dan mekanisme hormonal yang mirip dengan manusia [24]. Pada tikus yang mengalami infertilitas, terjadi atrofi pada tubulus seminiferus dan penurunan jumlah spermatogenesis [25,26,27]. Kerusakan organ reproduksi pada tikus jantan dapat dilihat dari histomorfometri tubulus seminiferous [28,29].

Penelitian bertujuan untuk memberikan gambaran histomorfometri tubulus seminiferus pada tikus putih yang diinduksi stres model PSD setelah pemberian ekstrak purwoceng.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *quasi* eksperimental *post test only with control group design* terhadap hewan coba tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan galur Wistar yang diberikan stres model PSD (*Paradoxical Sleep Deprivation*) selama 96 jam lalu diberikan ekstrak purwoceng selama 7 hari [30]. Pengukuran hasil dilakukan di akhir penelitian dengan membandingkan ukuran diameter tubulus seminiferus dan tinggi epitel tubulus seminiferus. Penelitian dilakukan di Laboratorium Anatomi dan Laboratorium Patologi Anatomi, Universitas Jenderal Soedirman.

Pembuatan Ekstrak Purwoceng

Purwoceng kering dari dataran tinggi Dieng digiling, diayak dengan kehalusan 60 *mesh* kemudian ditimbang 100 g ke dalam gelas Beaker dan ditambahkan ethanol 70% sebanyak 500 ml. Hasilnya diaduk selama 4 jam menggunakan pengaduk listrik, didiamkan selama semalam, dan disaring dengan kertas saring. Ampas ditambah 300 ml ethanol 70%, diaduk kembali, lalu disaring [15].

Perlakuan Hewan Coba

Total hewan coba yang dibutuhkan berjumlah 30 ekor tikus putih dengan bobot 150-200 gram. Hewan coba dibagi menjadi 6 kelompok, yaitu A, B, C, D, E, F yang terdiri atas 5 ekor tikus putih pada tiap kelompok perlakuan. Tiap hewan coba pada kelompok diberi tanda 1, 2, 3, 4, dan 5.

Kelompok A adalah kontrol negatif yaitu kelompok yang tidak diinduksi PSD dan tidak diberi ekstrak etanol akar pruwoceng, kelompok B adalah kontrol positif I yaitu kelompok yang diinduksi PSD selama 96 jam, diberi waktu untuk *sleep recovery* selama tujuh hari, dan tidak diberi ekstrak etanol akar purwoceng. Kelompok C adalah kelompok kontrol positif II yaitu kelompok yang diinduksi PSD selama 96 jam, tidak diberi waktu untuk *sleep recovery* selama tujuh hari, dan tidak diberi ekstrak etanol akar purwoceng. Kelompok D diinduksi PSD selama 96 jam dan diberi waktu untuk *sleep recovery* selama tujuh hari bersamaan dengan pemberian ekstrak etanol akar purwoceng dosis I yaitu 16,75 mg/ml/200grBB/hari. Kelompok E diinduksi PSD selama 96 jam dan diberi waktu untuk *sleep recovery* selama tujuh hari bersamaan dengan pemberian ekstrak etanol akar purwoceng dosis II yaitu 33,50 mg/ml/200grBB/hari. Kelompok F diinduksi PSD selama 96 jam dan diberi waktu untuk *sleep recovery* selama tujuh hari bersamaan dengan pemberian ekstrak etanol akar purwoceng dosis III yaitu 50,25 mg/ml/200grBB/hari.

Sebelum perlakuan, dilakukan aklimatisasi selama 7 hari dalam kandang tikus berukuran 60 x 30 x 30 cm. Tikus diberi pakan pellet 526 dan air mineral kemasan secara *ad libitum*. Kandang ditelakkan pada tempat besuhu 22 ± 3°C dan kelembapan 75 ± 5% dengan pencahayaan 12 jam terang dan 12 jam gelap yang dipertahankan konstan dengan karakteristik kandang yang sama.

Perlakuan induksi stres model PSD dengan metode Modified Multiple Platform Method (MMPM) diberikan dengan cara menempatkan tikus pada tangki yang berisi air. Masing-

masing tangki berisi 5 ekor tikus[30]. Tikus pada kelompok B, C, D, E, dan F dimasukan ke dalam kandang bertangki air selama 96 jam untuk diinduksi stres model PSD. Untuk memastikan tikus tetap terjaga, dipasang alat *muscle atonia* yang akan otomatis menyala setiap 10 menit dengan durasi 1 menit pada pukul 04.00-22.00 [31]. Ekstrak purwoceng dilarutkan dalam 10 ml aquades sesuai dosis lalu diberikan ke tikus secara per oral menggunakan sonde sesuai dengan dosis perlakukan.

Pembuatan Preparat

Setelah ditimbang kembali, tikus putih diterminasi dengan cara dekapitasi lalu diambil testis kanannya. Testis dibilas dengan larutan NaCl 0,9%, dan ditimbang menggunakan timbangan elektronik. Jaringan testis yang diambil dimasukkan ke dalam tabung berisi larutan PBS dan Formalin. Jaringan difiksasi dengan blok parafin, dipotong dengan ketebalan kurang lebih 5 μm, lalu diberi pewarnaan *Hematoksilin Eosin.* Pembuatan preparat dilakukan di Laboratorium Patologi Anatomi Universitas Gadjah Mada.

Pengamatan preparat

Pengamatan dilakukan oleh peneliti secara *interobserver* dimana dilakukan olah dua orang yang berbeda pada preparat yang sama. Pengamatan dilakukan di bawah mikroskop cahaya yang dilengkapi mikrometer dengan perbesaran 100-400 kali [32]. Diameter tubulus seminiferus yang dicatat adalah hasil rerata diameter tubulus seminiferous yang diambil secara acak dari setiap potongan tiap subjek. Dalam hal ini diambil 3 tubulus seminiferous setiap potongan, dan 4 potongan setiap subjek. [28,33]. Sedangkan tinggi epitel tubulus seminiferus didapatkan dari pengukuran pada 3 penampang tubulus pada setiap preparat [29]. Pengamatan dilakukan di Laboratorium Patologi Anatomi Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Soedirman menggunakan mikroskop Nikon Eclipse E100® yang dilengkapi dengan Optilab® dan *software Image Raster* v 2.1.

Analisis data

Hasil perhitungan antara peneliti dan *interobserver* diuji dengan uji *Spearman*. Berdasarkan uji *Spearman*, didapatkan nilai lebih r ≥0,6 dan p≥0,05 yang berarti data observer dengan interobserver berkorelasi kuat dan keduanya valid [34]. Data yang homogen akan dianalisis secara statistik dilakukan dengan menggunakan uji *One Way* Analisis Varian (ANOVA) dan dilanjutkan dengan *Post-Hoc LSD test* dengan tingkat kepercayaan

95% (α=0,05). Sedangkan data yang tidak homogen akan dilakukan uji non parameterik menggunakan Kruskal Wallis [34].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berat badan tikus, berat testis, dan gonadosomatal index

Berdasarkan pengamatan, terjadi perubahan berat badan yang bermakna sebelum dan setelah perlakuan pada tikus putih selama 7 hari (paired t test, p=0,023). Selain itu, didapatkan berat rerata testis kanan adalah 1,149 gram sedangkan testis kiri adalah 1,147 gram yang tidak jauh berbeda. Untuk meningkatkan obektivitas pengamatan preparat, maka pada proses pembuatan preparat dilakukan seluruhnya pada testis kanan. Hasil menunjukkan berat testis berbanding lurus dengan berat badan tikus walupun nilai korelasinya kurang kuat (r=0,515; p=0,0001) [35].

Pengukuran *Gonadosomatic index* (GSI) dilakukan untuk mengetahui persentase dari berat gonad dalam tubuh [36] [37]. Tidak terdapat acuan baku terhadap GSI mengingat setiap spesies memiliki GSI yang berbeda-beda [38]. Hasil pengukuran menunjukkan rerata GSI berkisar antara 1,044 – 1,284 dengan rerata total 1,189. GSI lebih besar terdapat pada kelompok kontrol positif 1, kontrol negatif, kontrol positif 2, dan perlakuan 1 dibandingkan dengan perlakukan 2 dan 3. Hasil pengukuran berat badan sebelum dan setelah perlakuan, berat testis kanan dan kiri, seda GSI dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 Perubahan rerata berat badan hewan coba sebelum dan setelah dilakukan perlakukan

No.	Kelompok Perlakuan	Rerata berat badan sebelum perlakuan (g)	Rerata Berat badan setelah perlakuan (g)	Rerata Berat Testis Kanan (g)	Rerata Berat Testis Kiri (g)	Gonadosomato Index
1.	Kontrol negatif	190	195	1,200	1,203	1,2538
2.	Kontrol Positif 1	195	195	1,251	1,244	1,2838
3.	Kontrol Positif 2	185	180	1,112	1,103	1,2492
4.	Perlakuan 1	155	185	1,153	1,126	1,2372
5.	Perlakuan 2	180	185	0,971	0,961	1,0438
6.	Perlakuan 3	205	230	1,193	1,257	1,0644
	Rerata	185	195	1,147	1,149	1,1887

Sumber: data primer, 2015

Reliabilitas pengukuran tubulus seminiferus

Berdasarkan hasil pengamatan observan 1, didapatkan rerata diameter testis 133,802 µm, rerata diameter lumen 84,428 *µm*, dan rerata tinggi epitel 33,375 *µm* Sedangkan berdasarkan hasil pengamatan observan 2 didapatkan rerata diameter testis 133,271 *µm*,

rerata diameter lumen 82,527 μm, dan rerata tinggi epitel 33,946 μm. Dari uji korelasi dengan menggunakan uji Spearman, didapatkan nilai korelasi (r) antara observan 1 dan observan 2 adalah 0,717 (p=0,0001). Dengan kata lain korelasi hasil pengamatan observasi 1 dan 2 adalah kuat dan valid. Pengukuran menggunakan *software Image Raster* v 2.1 meningkatkan reliabilitas antara 2 pengamat. Sehingga bisa disimpulkan hasil pengamatan observan 1 dan 2 dapat dipercaya untuk dipakai sebagai analisis berikutnya. Detail hasil pengukuran observan 1 dan 2 dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengamatan histomorfometri testis tikus putih setiap perlakuan

No.	Kelompok perlakuan	Observan 1			Observan 2		
		Rerata diameter tubulus seminiferus (μm)	Rerata diameter lumen (μm)	Rerata tingi epitel (μm)	Rerata diameter tubulus seminiferus (μm)	Rerata diameter lumen (μm)	Rerata tingi epitel (μm)
1.	Kontrol negatif	139,971	88,196	36,086	139,807	84,451	37,692
2.	Kontrol Positif 1	127,467	78,698	31,469	127,137	79,689	31,826
3.	Kontrol Positif 2	131,015	77,038	33,042	126,070	77,634	32,101
4.	Perlakuan 1	137,109	89,332	31,401	137,031	88,994	32,038
5.	Perlakuan 2	130,304	85,810	33,896	131,501	81,185	32,958
6.	Perlakuan 3	136,994	87,479	34,338	138,078	83,199	37,061
	Rerata	133,802	84,426	33,375	133,270	82,527	33,946

Sumber: data primer, 2015

Arsitektur jaringan testis

Secara umum, tidak didapatkan perbedaan yang signifikan keadaan arsitektur jaringans testis antar kelompok pada perbesaran 40x dan 100x dengan mikroskop cahaya. Paparan stres memang dapat mengakibatkan gangguan arsitektur pada epitel tubulus seminiferus yang tampak dengan adanya perbesaran lumen, pembentukan vakuola, dan nekrosis [39,40]. Hanya saja hal tersebut mudah didapatkan pada paparan stres dalam waktu yang lama. Sedangkan pada keadaan stres akut tidak didapatkan perubahan gambaran histologi testis [41]. Paparan stres 96 jam dan masa istirahat 7 hari tidak membuat perbadaaan arsitektur mikroskopis testis secara nyata.

Hasil perlakuan pada diameter tubulus seminiferus

Data menunjukkan hasil rerata diameter tubulus seminiferus adalah 133,536 μm, reratadiameter lumina, 83,476 μm m, dan rerata tinggi epitel 33,661 μm.

Kelompok kontrol negatif memiliki diameter tubular dan tinggi epitel yang lebih besar dibandingkan dengan kontrol positif 1 dan 2 (tabel 3) dengan nilai p berturut-turut 0,010 dan 0,001 . Hal ini menunjukkan induksi stres PSD 96 jam mampu mempengaruhi gambaran histomorfometri testis tikus putih secara signifikan dan dapat dipakai dalam model stres kerja pada tikus [24,31]. PSD akan memiliki efek setelah pemaparan sleep deprivation selama 3 hari dan akan memiliki waktu rekoveri lebih lama setelah diberikan 5 hari [42,43,44]. PSD selama 96 jam dapat menurunkan penurunan konsentrasi testosteron dan meningkatkan kortison sebagai tanda dari respon stres [43,44]. Selain itu juga PSD akan menigkatkan kadar Nitrooxide (NOS) dan hydroxysteriod 11b dehigrogenase jika dibandingkan dengan tikus yang tidak diinduksi PSD [45]. Penurunan testorteron ini dapat menyebabkan peningkatan aktivitas HPA-axis sehingga mampu menginduksi sel epitel tubulus seminiferus dan menurunkan fungsi testis [46,47,48,49]. Salah satu hasil dari penurunan tetosteron dan peningkatan glukokortikoid ini adalah kerusakan sel Sertoli serta terlepasnya sel Sertoli tersebut dari lamina basalis akibat kehilangan protein integrin dan laminin sehingga induksi apoptosis semakin meluas [33,50].

Sedangkan jika dibandingkan antara kontrol positif 1 yang diberi sleep recovery dan kontrol positif 2 (tabel 3) yang tidak diberi sleep recovery tidak didapatkan hasil yang signifikan untuk diameter tubular (p=0,663) dan tinggi epitel (p=0,272). Hal ini menunjukkan adanya pemulihan dengan sleep recovery selama 7 hari tidak menimbulkan efek yang nyata pada perbaikan gambaran histomorfometeri testis tikus putih yang diinduksi stres model PSD. Peneliitan yang dilakukan sebelumnya menunjukkan perbaikan kadar serum testosteron menjadi normal setelah diberikan sleep recovery selama 3 hari [51]. Selain itu sel Sertoli juga memiliki kemampuan unutk bertahan dari stres oksidatif yang ditimbulkan seperti melalui jalur Laktaat Dihidrogenase (LDH), protein anti apoptosis dan mekanisme mitokondria autofage. Mekanisme ini akan mecegah kerusakan membran sehingga mencegah kematian sel [52,53].

Kelompok pelakuan 1, 2, dan 3 memiliki rerata diameter tubular berturut-turut adalah 137,070 μm, 130,903 μm, dan 137,511 μm dimana lebih besar daripada diameter pada

kelompok kontrol positif 1 (127,302 μm) dan kelompok kontrol positif 2 (127,5423 μm) secara signifikan (ANOVA, p=0,0001). Uji *post hoc* dengan menggunakan LSD pada perlakuan 1 (p=0,023) dan perlakuan 3 (p=0,018) menunjukkan hasil signifikan dibandingkan dibandingkan dengan kelompok kontrol positif 1. Hal ini menunjukkan Purwoceng memiliki efek proteksi terhadap paparan stres kerja dengan model PSD.

Kelompok perlakuan 1, 2, dan 3 memiliki panjang diameter luminal berturut turut 89,163 μm, 83,498 μm, 85,339 μm yang lebih panjang dibandingkan dengan kontrol positif 1 dan 2 yang berturut-turut memiliki panjang 79,193 μm dan 77,341 μm. Sedangkan kontrol negatif memiliki rerata diameter luminal 86,323. Berdasalkan analisis, diameter luminal kelompok perlakuan 1 dan 3 serta kontrol negatif memiliki diameter luminal yang lebih besar secara bermakna dibandingkan dengan kelompok lainnya (ANOVA< p=0,007). Berdasarkan penelitian terdahulu, lumen tubulus seminiferus akan membesar jika terjadi kerusakan yang disebabkan oleh paparan stres kronik [39,40]. Akan tetapi, mengingat paparan stres hanya dilakukan 96 jam, maka besar diameter lumen lebih bergantung pada besar tubulus seminiferus daripada efek paparan stres. Hal ini dapat dibuktikan dengan uji korelasi antara diameter lumen dan diameter tubular cukup kuat dan signifikan (r=0,664;p=0,0001).

Kontrol negatif memiliki tinggi epitel 36,889 μm. Kelompok perlakuan 1 memiliki tinggi epitel 31,720 μm yang tidak berbeda dengan kelompok kontrol positif dan negatif yang berturut-turut memiliki tinggi 31,656 μm dan 32,572 μm. Sedangkan pada perlakuan 2 dan 3 memiliki tinggi epitel beruturut-turut 33,427 μm dan 35, 700 μm. Hasil analisis menunjukkan kelompok kontrol negatif dan perlakuan 3 memiliki tinggi epitel yang lebih baik daripada kelompok kontrol positif 1, kontrol positif 2, perlakuan 2 dan perlakuan 1 (ANOVA, p=0,0001). Uji *post hoc* LSD juga menunjukkan kelompok perlakuan 3 memiliki epitel lebih tinggi dibandingkan kelompok perlakuan 2 (p=0,004) dan kontrol perlakuan 3 (p=0,023) secara signifikan. Sedangkan pada kelompok perlakuan 1 dan kelompok perlakuan 2 menunjukkan hasil yang tidak signifikan.

Analisis berdasarkan tinggi epitel menunjukkan dosis pada perlakuan 3 (50,25 mg/ml/200grBB/hari) memiliki efek proteksi paparan stres lebih baik daripada perlakuan 1(16,75 mg/ml/200grBB/hari) dan 2 (33,50 mg/ml/200grBB/hari). Hal ini menunjukkan efek dosis terhadap kemampuan Purwoceng dalam proteksi paparan stres pada testis.

Tinggi epitel juga merupakan parameter yang lebih objektif daripada diameter tubular maupun diameter luminal karena memiliki gambaran yang lebih nyata pada paparan sters kerja akut dengan model LSD. Sehingga dapat disimpulkan tinggi epitel germinal dapat dijadikan parameter independen untuk menilai tingkat fungsi reproduksi pada hewan coba. Pemberian ekstrak purwoceng pada dosis 50,25 mg/ml/200grBB/hari memiliki fungsi proteksi secara signifikan terhadap histomorfometri pada tikus putih yang diinduksi stres model LSD.

Tabel 3 Hasil penguuran histomorfometri testis tikus putih pada setiap kelompok perlakuan

No	Kelompok perlakuan	Rerata Diameter tubular (μm)	Rerata Diameter luminal (μm)	Rerata Tinggi epitel (μm)
1.	Kontrol negatif	139,889	86,32348	36,88928
2.	Kontrol Positif 1	127,3019	79,19324	31,65641
3.	Kontrol Positif 2	128,5423	77,34064	32,57184
4.	Perlakuan 1	137,0699	89,16343	31,71968
5.	Perlakuan 2	130,9028	83,49794	33,42734
6.	Perlakuan 3	137,5111	85,33946	35,69967
	Rerata	133,5362	83,47637	33,6607

Sumber: data primer, 2015

Penelitian sebelumnya lebih membuktikan khasiat purwoceng dalam perbaikan dan peningkatan konsentrasi spermatozoa dalam semen hewan coba dimana menggunakan paparan stres yang berbeda. Keunggulan dari penelitian ini adalah menggunakan model stres PSD yang memiliki efek perburukan jaringan testis lebih bermakna dan pengukuran histomorfometri yang memberikan gambaran histologi lebih stabil daripada jumlah spermatozoa yang banyak dipengaruhi oleh faktor lain.

KESIMPULAN

Pemberian Ekstrak Purwoceng (*Pimpinella pruatjan molk*) memperbaiki gambaran histomorfometri tubulus seminiferus pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi stres model PSD yang dapat dilihat melalui diameter tubular dan tinggi epitel. Dosis ekstrak Purwoceng yang lebih besar memiliki efek perbaikan yang lebih baik terhadap paparan stres. Walaupun demikian perlu diteliti lebih lanjut dosis dan durasi optimal pemberian Purwoceng sebagai obat infertilitas idiopatik.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada dr. Hidayat Sulistyo, Sp.PA dan Laboratorium Patologi Anatomi Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Soedirman.

DAFTAR PUSTAKA

Lieb, R., Becker, E., & Altamura, C. (2005). The epidemiology of generalized anxiety disorder in Europe. European Neuropsychopharmacology, 15(4), 445–452.

Anxiety and Depression Association of America. http://www.adaa.org/about-adaa/press-room/facts-statistics. Diakses tanggal 23 Oktober 2014.

Rice, P.L. 1999. Stres and Health (3rd Ed). California: Brooks/Cole Publishing Company.

Sheiner, K.E., Sheiner, E., Hammel, R.D., Potashnik, G., Carel R. 2003. Effect of Occupational Exposure on Male Fertility: Literature Review. Industrial Health. 41:55-62
De Celis, R., Pedron-Nuevo, N., Feria-Velasco, A. 1996. Toxicology of male reproduction in animals and human. Arch Androl 1996;37:201-218

Lahdietie, J. 1995. Occupation and exposure related studies on human sperm. J Occup Environ Med;37:922-930

Thonneau, P, Bujan, L., Multigner L., Mieusset, R. 1998. Occupational heat exposure and male infertility: a review. Hum Reprod 1998;13:2122-2125
Hinting, A. 2009. Penatalaksanaan Pasangan Infertil. Cermin Dunia Kedokteran 170 (36):4

Palkovits, M., Pacak, K. 2001. Stresor Specificity of Central Neuroendocrine Responses: Implications for Stres-Related Disorder. Endocrine Reviews; 22(4):502-548.

Kirby, E.D., Geraght, A.C., Ubuka, T., Bentley, G.E., Kaufer, D. 2009. Stress increases putative gonadotropin inhibitory hormone and decrease luteinizing hormone in male rats. PNSAS_vol. 106 no 27. P. 11324-11329

Tsuboi, H., Asumi, T., Keiko, Y., Fumio, K., Kayako, S., Naohide, K. 2006. Possible connection among job stress, depressive symptoms, lipid modulation and antioxidant. Journal of Affective Disorders. 91:63-76.

Agarwal, A., Sekhon, L.H. 2010. Antioxidant therapy on male fertility. Human Fertil. 13(4):217-225.

Hamada, A.J., Montgomery, B., Agarwal, A. 2012. Male Infertility: a critical review of pharmacologic management. Expert Opin. Pharmacother.

Sinclair, S. 2000. Male Infertility: Nutritional and Environmental Consideration. Altern Med Rev;5(1):28-38

Ma'mun, S., Suhirman, F. manoi, B.S., Sembiring, Tritianingsih, m., Sukmasasri, A. Gani, Tjitjah F., D. Kustiwa. 2006. Teknik pembuatan simplisia dan ekstrak Purwoceng, laporan pelaksanaan penelitian tanaman obat dan aromatik. 314-324.

Darwati, I., Roostika, I. 2006. Status penelitian purwoceng (Pimpinella alpine molk) di Indonesia. Buletin Plasma Nutfah Vol.12 No.1,9.

Suzery, M., B. Cahyono, dan Taufiqurrahman. 2005. Produksi Senyawa Afrodisiak dari Purwoceng (*Pimpinella alpina Molk*): Pengembangan Potensi "Natural Resources" Khas Jawa Tengah. *Laporan Kegiatan Hibah Bersaing*. Universitas Diponegoro. Semarang.

Nasihun, Taufiqurrachman. 2009. Pengaruh Pemberian Ekstrak Purwoceng (*Pimpinella alpina Molk*) terhadap Indikator Vitalitas Pria : Studi Eksperimental pada Tikus Jantan *Sprague Dawley*. *Sains Medika* 1 (1): 53 – 62.

Hapsari, S. 2011. Efektivitas Pemberian Ekstrak Etanol Purwoceng (*Pimpinella alpina*) Selama 1 – 13 Hari Kebuntingan Terhadap Bobot Ovarium dan Uterus Tikus Putih (*Rattus sp.*). *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Hernanidan O. Rostiana. 2004. Analisis Kimia Akar Purwoceng (*Pimpinella pruatjan*). *Prosiding Fasilitasi Forum Kerjasama Pengembangan Biofarmaka Dirjen Tanaman Sayuran dan Biofarmaka, Deptan* : 212 – 225.

Hapsari, S. 2011. Efektivitas Pemberian Ekstrak Etanol Purwoceng (*Pimpinella alpina*) Selama 1 – 13 Hari Kebuntingan Terhadap Bobot Ovarium dan Uterus Tikus Putih (*Rattus sp.*). *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor

Pribadi, W.A. 2012. Efektifitas Ekstrak Etanol Purwoceng (*Pimpinella alpina*) Terhadap Pertumbuhan Bobot Badan Tikus Betina Bunting pada Umur Kebuntingan 0 – 13 hari. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Usmiati S., dan S. Yuliani. 2010. Efek Androgenik dan Anabolik Ekstrak Akar *Pimpinella Alipna Molk* (Purwoceng) pada Anak Ayam Jantan. *Seminar Nasinal Teknologi Pertenakan* 743 – 755.

Arjadi, F., Pangestu, M., Soejono, S.K. 2013. Pengaruh berbagai model stres terhadap fungsi reproduksi tikus putih jantan (*Ratus norvegicus*) (kajian glukokortikoid reseptor, hormonal, dan potensi seksual). laporan penelitian. Belum dipublikasikan. Universitas Jenderal Soedirman

Arikawe, A.P., Daramola, A.O., Odofin, A.O., Obika, L.F.O. 2006. Alloxan-induced and Insulin-resistant Diabetes Mellitus affect semen parameters and impair spermatogenesis in male rats. Afr J Reprod Health, 10(3):106-113

Ozdemir, O., Akalin, P.P., Baspinar, N., Hatipoglu, F. 2009. Pathological Changes in the acute phase of streptozotosin-induced diabetic rats. Bulletin Veterinary Institute Pulawly. 5:783-790 27. 27. Casado, L.N.,Tobarra, M.A.J., Rudilla, M.C., Onzono, L.I.D., Cabrera,

J.A.B., Garcia, J.M. 2010. Effect of experimental diabetes and STZ on male fertility capacity study in rats. Journal of Andrology, 31(6):584.

Efendi, R., Sulistyoningrum, E., Widiartini, C. 2011. Pengaruh pemberian rebusan daging buah mahkota dewa (Phaleria macrocarpa (Scheff.) Boerl.) terhadap histomorfometri epididymis tikus putih diabetic yang diinduksi alloksan. Mandala of Health vol 5(3).

Sulistyoningrum, E., Setiawati, Nindyastuti, H., Putra, A.N. 2012. Infusa daging buah mahkota dewa memperbaiki kerusakan testis dan parameter sperma tikus diabetic. Mandala of Health vol 4(2).

Venancio, D. P., M. L. Andersen, P. S. L. Viamaior, F. C. Santo, A. Zager, S. Tufik, S. R. Taboga, dan M. T. De Mello. 2012. Research Article : Sleep Deprivation Alters Rat Ventral Prostate Morphology, Leading to Glandular Atrophy : A Microscopic Study Contrasted with the Hormonal Assays. *Journal of Biomedicine and Biotechnology* : 1 – 6.

Oh, M.M., J. W. Kim., M. H. Jin, J. J. Kim dan D. G. Moon. 2012. Influence of Paradoxical Sleep Deprivation and Sleep Recovery on Testosterone Level in Rats of Different Ages. *Asian Journal of Andrology* 14 (2): 330 – 334

Machado, R.B., Hipolide, D.C., Benedito-Silva, A.A., Tufik, S. 2004. Sleep deprivation induced by modified multiple platform technique: quantification of sleep loss and revcovery. Brain Research (*in pres*)

Awobajo, F.O., Raji, Y., Akinloye, A.K. 2010. Histomorphometric Changes in the Testes and Epididymis of Wistran Strain Albino Rats Following Fourteen Days Oral Administration of Therapeutic Doses of Some Antibiotics. Int. J. Morphol. 28(4):1281-1287.

Sasso – Cerri, E. dan P. S. Cerri. 2008. Morphological Evidences Indicate the Interference of Cimetidine on the Peritubular Components is Responsible for Detachment and Apoptosis of Sertoli Cells. *Reproductive Biology and Endocrinology*. 6(18): 1 – 10

Dahlan, M. S. 2009. *Statistik untuk Kedokteran dan Kesehatan.* Edisi 4. Jakarta: Salemba Medika.

Luz, P.A.C., Santos, P.R., Andrighetto, C., Jorge, A.M., Neto, A.C.A. The Correlation between Age, Body Weight and Testicular Parameters in Murrah Buffalo Bulls Raised in Brazil. J Reprod Dev. 2013 Feb; 59(1): 14–17.

Jeffrey N. Zeyl , Oliver P. Love, Dennis M. Higgs. Evaluating gonadosomatic index as an estimator of reproductive condition in the invasive round goby, Neogobius melanostomus. Journal of Great Lakes Research article in press

Adebayo AO, Oke BO, Akinoye AK. 2009. Characterizing The Gonadosomatic Index and Its Relationship with Age in Greater Cane Rat (Thyronomys swinderianus, Temminck)

Saijadian, F., Roshangar, L., Hemmati, A., Nori, M., Rad, S.S., Rad, J.F. The effect of BSO-induced oxidative stress on histologic feature of testis: testosterone secretion and semen parameters in mice Iran J Basic Med Sci. 2014 Aug; 17(8): 606–612. PMCID: PMC4240796

P Ravi Sekhar, Y Savithri, S Kishore, A Jayasankar, K Jayantha Raoa Tirupati. Synergistic Effect of Sodium Fluoride and Cypermethrin on The Somatic Index and Histopathology of Albinio Mice Testes. India: Research report Fluoride 44(2)103–111 April-June 2011

Chandralekha G. Swami, Jeganathan Ramanathan, C Charan JeganathMalays. Noise Exposure Effect on Testicular Histology, Morphology and on Male Steroidogenic Hormone J Med Sci. 2007 Jul; 14(2): 28–35. PMCID: PMC3595009

Suchecki D, Tiba PA, Tufik S. Hormonal and behavioural responses of paradoxical sleep-deprived rats to the elevated plus maze. J Neuroendocrinol. 2002;14:549–54.

Andersen ML, Bignotto M, Machado RB, Tufik S. Does paradoxical sleep deprivation and cocaine induce penile erection and ejaculation in old rats. Addict Biol. 2002;7:285–90.

Palma BD, Suchecki D, Tufik S. Differential effects of acute cold and footshock on the sleep of rats.Brain Res. 2000;861:97–104.

Tathiana A. Alvarenga, Camila Hirotsu, Renata Mazaro-Costa, Sergio Tufik, Monica L. Andersen. Impairment of male reproductive function after sleep deprivation. Fertility and Sterility® Vol. 103, No. 5, May 2015 0015-0282/$36.00

Matsumoto K, Takeyasu K, Mizutani S, Hamanaka Y, Uozumi T. Plasma testosterone levels following surgical stress in male patients. Acta Endocrinol (Copenh) 1970;65:11–7.

Gao HB, Tong MH, Hu YQ, Guo QS, Ge R, et al. Glucocorticoid induces apoptosis in rat leydig cells. Endocrinology. 2002;143:130–8.

Ringstrom SJ, Schwartz NB. Differential effect of glucocorticoids on synthesis and secretion of luteinizing hormone (LH) and follicle stimulating hormone (FSH) J Steroid Biochem. 1987;27:625–30.

Sapolsky RM. Stress-induced suppression of testicular function in the wild baboon: role of glucocorticoids. Endocrinology. 1985;116:2273–8.

Tsigos, C., E.Kassi, I.Kyroudan G. P. Chrousos. 2004. *Stress, Endocrine Physiology and Pathophysiology*. Diakses dari www.endotext.com pada tanggal 13 Juli 2014

Ebtihal A. Abd El-Aziz And Dalia G. Mostafa Department.of Physiology, faculty of Medicine, Assiut University. AAMJ, Vol. 10, N. 3, Sep, 2012, Suppl-1

Eid, N., Y. Ito, dan Y. Otsuki. 2013. Anti-Apoptotic Mechanism of Sertoli Cells Against Ethanol Toxicity. *Journal Alcoholism and Drug Dependence* (1) 1: 1 – 2.

Yi, D., X. Liu, F. Zhang, J. Wang, Y. Zhao, D. Sun, J. Ren dan H. Zhang. 2011. Oxidative Stress on Sertoli Cells of Rats Induced by Microcystin-LR. *Life Science Journal* 8 (2): 249 – 253.

Jasaputra, D.K., Herdiman, H., Elvin. Efek Protektif Ekstrak Etanol Purwoceng terhadap Paparan Gelombang Elektromagnetifk Ponsel sebagai Salah Satu Faktor Risiko Andropause. Jurnal Medika Planta - Vol. 2 No. 1. Oktober 2012.

Diana Krisanti Jasaputra , Sri Utami Sugeng, Willy Yahya. Perbandingan Efek Ekstrak Etanol Purwoceng (*Pimpinella pruatjan*) dengan Kombinasi Ekstrak Etanol Purwoceng (*Pimpinella pruatjan*) dan Zinc terhadap Peningkatan Jumlah Spermatozoa Mencit (*Mus musculus*) Galur Swiss Webster. http://repository.maranatha.edu/12828/10/1110204_Journal.pdf

Suhartinah. Efek Spermatogenesis dan Aprodisiaka Herba Purwoceng (*Pimpinella alpina K.D.S.*) Asal Dieng Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar.

VARIASI LAMA PEMBERIAN SUPLEMENTASI *Spirulina platensis* TERHADAP PERTUMBUHAN BENIH IKAN GURAMI (*Osphronemus gouramy* Lac.)

Oleh

Sorta Basar Ida Simanjuntak
Eko Setio Wibowo
Indarmawan
Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto
sorta23@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian dengan variasi lama pemberian pakan yang disuplementasi dengan *S. platensis* pada benih gurami telah dilakukan. Perlakuan yang dicobakan adalah 6 macam cara pemberian, yaitu: 1. Pelet komersial; 2. Pakan suplementasi *S. platensis* setiap hari; 3. Pakan suplementasi *S. platensis* selama 1 hari kemudian pakan pelet selama 7 hari; 4. Pakan suplementasi *S. platensis* selama 3 hari kemudian pakan pelet selama 7 hari; 5. Pakan suplementasi *S. platensis* selama 5 hari kemudian pakan pelet selama 7 hari; 6. Pakan suplementasi *S. platensis* selama 7 hari kemudian pakan pelet selama 7 hari. Penelitian ini bertujuan: 1. Mengevaluasi variasi lama pemberian suplementasi *Spirulina platensis* terhadap pertumbuhan benih gurami (*Osphronemus gouramy* Lac.), dan 2. Mendapatkan lama pemberian suplementasi *Spirulina platensis* yang terbaik meningkatkan pertumbuhan benih gurami (*Osphronemus gouramy* Lac.). Hasil pengukuran pertumbuhan (pertambahan panjang dan berat) benih gurami pada berbagai perlakuan dapat dilihat bahwa pertambahan panjang dan berat tertinggi diperoleh pada benih yang diberi *S. platensis* setiap hari diikuti dengan pemberian suplementasi *S. platensis* selama 7 hari. Pertumbuhan terendah diperoleh pada benih gurami yang diberi pakan pelet komersial. Dilihat dari pertumbuhan benih gurami diketahui bahwa pertambahan panjang benih gurami diikuti dengan pertambahan berat benih gurami. Hasil uji statistik didapatkan bahwa rerata panjang dan berat benih gurami berbeda secara signifikan ($p>0,05$).

Kata kunci: *benih gurami; pertumbuhan, Spirulina platensis, suplementasi*

ABSTRACT

Research with long variations feeding supplemented with *S. platensis* on the carp seed has been done. The treatments tested are 6 kinds of administration, namely: 1. commercial pellets; 2. Feed supplementation of *S. platensis* every day; 3. Feed supplementation *S. platensis* for 1 day and then feed pellets for 7 days; 4. Feed supplementation S. platensis for 3 days and then feed pellets for 7 days; 5. Feed supplementation *S. platensis* for 5 days then feed pellets for 7 days; 6. Feed supplementation *S. platensis* for 7 days and then feed pellets for 7 days. This study aims to: 1. Evaluate the long variation *Spirulina platensis* supplementation on the growth of the seed carp (*Osphronemus gouramy* Lac.), and 2. Getting old *Spirulina platensis* supplementation is best enhance the growth of carp seed

(*Osphronemus gouramy* Lac.). Results of measurement of growth (length and weight gain) seed carp on a variety of treatments can be seen that the length and the highest weight obtained on the seed by *S. platensis* every day followed by supplementation of *S. platensis* for 7 days. Lowest growth was obtained on the seed carp fed commercial pellets. Judging from the growth of carp seed note that the length of carp seed followed by weight gain carp seed. Statistical test results showed that the average length and weight of carp seed differed significantly (p> 0.05).

Keywords: carp seed; growth, Spirulina platensis, supplementation

PENDAHULUAN

Ikan gurami (*Osphronemus gouramy* Lac.) merupakan ikan air tawar yang mudah pemeliharaannya karena dapat dipelihara di kolam dengan sumber air terbatas. Gurami memiliki labirinth, sehingga ikan ini dapat mengambil oksigen langsung dari udara. Gurami pernah menjadi ikan primadona di eks Karesidenan Banyumas bahkan di Propinsi Jawa Tengah, Jawa Barat dan Jawa Timur. Hal ini dikarenakan dagingnya tebal dan rasanya gurih, durinya mengumpul tanpa duri selap, harganya tergolong mahal tetapi tetap stabil. Apabila hasil budidaya tidak dapat mencukupi kebutuhan konsumen, harga gurami akan melonjak tinggi.

Pertumbuhan gurami tergolong lambat, untuk mencapai ukuran konsumsi diperlukan waktu yang cukup lama yaitu sekitar 1–2 tahun. Pengadaan benih yang berkualitas, baik dalam jumlah yang cukup secara berkesinambungan merupakan salah satu faktor terpenting yang diperlukan dalam meningkatkan produksi gurami. Kendala yang dihadapi dalam usaha budidaya ikan gurami adalah kurang tersedianya benih akibat rentannya ikan terhadap penyakit dan belum ditemukannya pakan benih yang terbaik untuk meningkatkan performa pertumbuhan. Insan (2000) dan Djajasewaka (2004) melaporkan bahwa tingkat mortalitas larva gurami cukup tinggi karena benih diproduksi melalui pembenihan tradisional.

Benih gurami juga rentan terhadap penyakit terlebih-lebih pada musim penghujan atau udara dingin, benih gurami akan mudah terserang jamur. Salah satu usaha untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan penyelenggaraan penelitian guna mendapatkan pengetahuan dan teknologi untuk meningkatkan kualitas produksi, meningkatkan performa pertumbuhan dan ketahanan terhadap infeksi penyakit secara

berkelanjutan. Solusi yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan *Spirulina platensis.*

Peningkatan produksi juga sangat ditentukan oleh komposisi bahan pakan yang diberikan. Kebutuhan protein pada stadium benih dapat dipenuhi melalui pemberian pelet dengan kandungan protein 26%. Kebutuhan protein ikan dewasa meningkat menjadi 32% (Wahyudi *et al*., 2004).

Penerapan *S. platensis* sebagai imunostimulan dalam pakan ikan patin jambal (*Pangasius djambal* Bleeker) dengan dosis 4 $g.kg^{-1}$ pakan dan lama pemberian 14 hari, terbukti mampu menekan mortalitas ikan, meningkatkan kekebalan tubuh dilihat dari gambaran histologis organ hati, limpa dan ginjal. Bahkan, ikan yang diuji tantang dengan bakteri patogen *Aeromonas hydrophila*, terjadi *recovery*, yaitu luka akibat infeksi bakteri lama kelamaan tertutup oleh jaringan baru (Simanjuntak *et al*., 2002; 2003). Selanjutnya Simanjuntak *et al*., (2004) melaporkan bahwa penyuplemenan *S. platensis* dalam pakan ikan dapat meningkatkan jumlah eritrosit, total leukosit, nilai hematokrit dan kadar hemoglobin ikan nilem (*Osteochilus hasselti* C.V.).

Spirulina platensis merupakan alga biru-hijau planktonik, mengandung profil nutrisi yang sangat tinggi, terdiri dari 62% asam amino, kaya akan zat gizi alami seperti vitamin B_{12} serta campuran dari karoten dan phytopigment xanthophyl. Dinding selnya sangat lembut karena terbuat dari gula-gula komplek dan protein, dan sangat berbeda dari semua jenis alga yang lain, *S. platensis* sangat mudah dicerna (Kozlenko dan Henson, 1998).

Spirulina platensis terdiri dari 60% protein, antioksidan beta karoten, besi dan GLA (Gamma Linolenic Acid) (Henrikson, 2000; Belay and Ota, 1993). Selajutnya Allen (2000) dan Richmond (1987) mengatakan bahwa *S. platensis* mengandung 65–72% protein, 9 macam asam amino essensial, beta karoten, chlorophyl, glycogen, rhamnosa, asam lemak essensial, vitamin-vitamin dalam konsentrasi seimbang, lebih dari 14 macam mineral termasuk Fe dan Mg, lebih dari 2.000 enzym-enzym aktif, kolesterol dan tepung (sangat rendah sodium dan kalori, tetapi tinggi energi). *Spirulina platensis* juga mengandung pigmen enzimatik seperti klorofil, phycocyanin dan porphirin (Belay, 2002).

Oleh karena itu, dilakukan penelitian dengan tujuan: 1. mengevaluasi variasi lama pemberian suplementasi *Spirulina platensis* terhadap pertumbuhan ikan gurami (*Osphronemus gouramy* Lac.) dan 2. mendapatkan lama pemberian suplementasi *Spirulina*

platensis yang terbaik meningkatkan pertumbuhan ikan gurami (*Osphronemus gouramy* Lac.).

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan selama 6 bulan, bertempat di kolam percobaan Stasiun Percobaan Pengelolaan Sumber Daya Perikanan dan Kelautan, Program Studi D3 Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih ikan gurami dengan ukuran panjang 5.97 – 6.52 cm dan berat 6.03 – 7.76 g, *Spirulina platensis* kering, pelet komersial.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kolam semen ukuran 3 x 1 m^3 sebanyak 6 buah, alat sirkulasi udara, *heater*, timbangan digital, kertas millimeter blok, nampan plastik, akuades.

Penelitian dilakukan secara eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap, 6 perlakuan dan 3 ulangan. Adapun perlakuan yang dicobakan adalah:

Benih gurami diberi pakan pellet komersial setiap hari

Benih gurami diberi pakan suplementasi *S. platensis* setiap hari

Benih gurami diberi pakan suplementasi *S. platensis* 1 hari kemudian pellet komersial selama 7 hari

Benih gurami diberi pakan suplementasi *S. platensis* 3 hari kemudian pellet komersial selama 7 hari

Benih gurami diberi pakan suplementasi *S. platensis* 5 hari kemudian pellet komersial selama 7 hari

Benih gurami diberi pakan suplementasi *S. platensis* 7 hari kemudian pellet komersial selama 7 hari

Cara Kerja Penelitian:

Persiapan Kolam Penelitian

Kolam penelitian sebanyak 6 buah masing-masing disekat menjadi 3 sehingga diperoleh 18 unit percobaan. Masing-masing kolam diberi alat sirkulasi udara dan *heater*. Sebelum digunakan kolam terlebih dahulu dibersihkan, kemudian diisi dengan air bersih dengan ketinggian 2/3 bagian kolam.

Persiapan Benih Gurami

Benih gurami sebanyak 180 ekor dimasukkan kedalam kolam percobaan dengan kepadatan 10 ekor/ kolam. Benih gurami diaklimasi selama seminggu dan diberi pakan pelet komersial, pagi dan sore hari.

Pembuatan pakan dengan suplementasi *Spirulina platensis*

Pelet komersial sebanyak 1 kg ditempatkan dalam nampan plastik. *Spirulina platensis* kering sebanyak 4 g ditempatkan dalam alat penyemprot, ditambahkan 100 ml akuadest, kemudian dikocok hingga homogen. Penentuan berat *S. platensis* 4 g sesuai dengan hasil terbaik yang dilaporkan Simanjuntak *et al*., (2002) dari penelitiannya pada ikan patin jambal (*Pangasius djambal* Bleeker). Setelah homogen, larutan disemprotkan ke pelet komersial sambil diaduk pelan agar pelet tersuplementasi secara merata pada pelet. Pellet yang telah disuplementasi dikeringkan dibawah sinar matahari sampai kering. Pelet yang telah kering, didinginkan pada suhu ruang kemudian disimpan pada wadah tertutup. Pelet siap diberikan pada benih gurami.

Perlakuan

Setelah aklimasi benih gurami dipuasakan (tidak diberi makan) selama satu hari. Sebelum perlakuan benih gurami terlebih dahulu diukur panjang dan ditimbang beratnya (data hari ke-0). Kemudian benih gurami diberi pakan sesuai dengan perlakuan sebanyak 3.5% dari berat tubuh, tiap pagi dan sore hari

Pengambilan Data

Data pertumbuhan panjang dan berat benih gurami dilakukan dengan mengukur pertambahan panjang menggunakan kertas milimeter blok dan pertambahan berat menggunakan timbangan digital. Pengambilan data dilakukan setiap 14 hari sekali selama 42 hari.

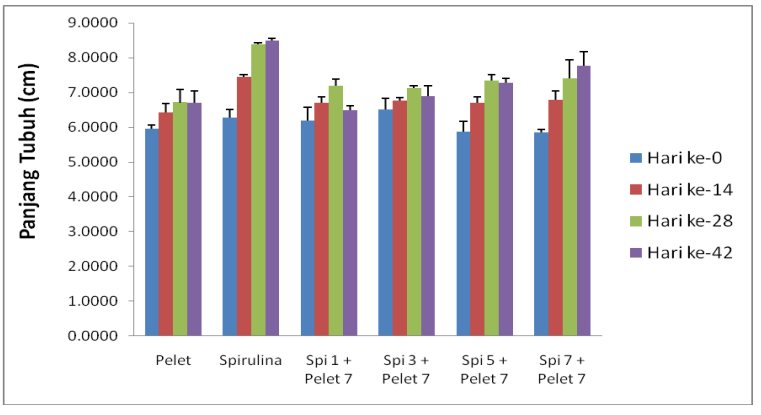
Analisis data.

Data hasil pengukuran pertumbuhan (panjang dan berat) benih gurami dianalisis dengan *univariate analysis*. Apabila terdapat perbedaan antar perlakuan dilanjutkan dengan *Latin Square Design* (LSD).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pertumbuhan benih gurami diperoleh dengan mengukur panjang dan berat benih gurami setiap 14 hari sekali.

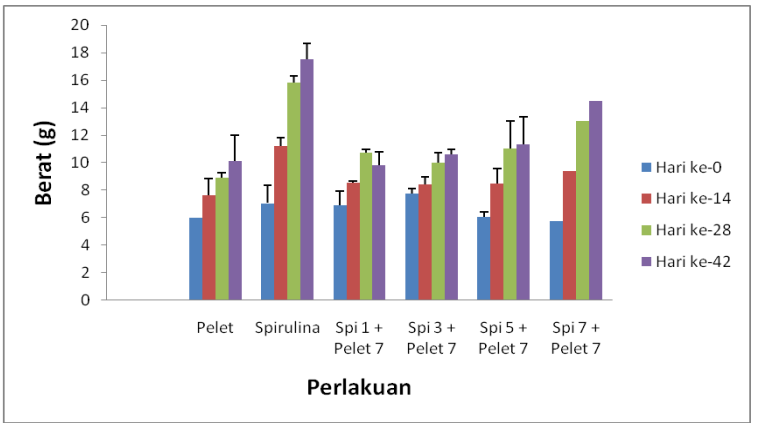
Pertumbuhan Panjang benih gurami.



Gambar 1. Pertumbuhan panjang benih gurami selama 42 hari.

Pertumbuhan ikan dapat dilihat dari pertambahan panjang dan berat ikan. Perlakuan pemberian pakan dengan variasi lama pemberian suplementasi *S. platensis* pada benih gurami menunjukkan hasil pertumbuhan (panjang dan berat) benih gurami seperti tertera pada Gambar 1. dan Gambar 2.

Pertumbuhan Berat benih gurami



Gambar 2. Pertumbuhan berat benih gurami selama 42 hari.

Gambar 1. dan Gambar 2. menunjukkan bahwa pertumbuhan benih gurami terus meningkat sampai hari ke-42. Pertumbuhan tertinggi dicapai pada perlakuan pemberian pakan suplementasi *S. platensis* secara terus menerus diikuti dengan pemberian suplementasi *S.*

platensis selama 7 hari dan yang terendah pada perlakuan pemberian pelet komersial. Hasil yang diperoleh juga memperlihatkan bahwa pertambahan panjang benih gurami diikuti dengan pertambahan berat benih gurami. Hasil uji statistik didapatkan bahwa rerata panjang dan berat benih gurami berbeda secara signifikan ($p>0,05$).

Masalah pakan harus mendapat perhatian, seringkali pemberian pakan tidak efisien disebabkan tidak tercapainya keseimbangan nutrisi pakan yang dibutuhkan oleh ikan. Pakan berfungsi sebagai sumber energi dan materi kehidupan serta pertumbuhan ikan. Nilai gizi pakan pada umumnya dilihat dari komposisi zat-zat yang dikandungnya seperti: protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral serta kandungan energinya. Apabila pakan yang diberikan pada ikan mempunyai nilai gizi yang cukup tinggi, maka hal ini akan menjamin kelangsungan hidup ikan dan juga akan mempercepat pertumbuhan ikan (Djajasewaka, 1999).

Spirulina platensis kaya akan zat gizi alami seperti vitamin B_{12} serta campuran dari antioksidan β-karoten dan fitopigmen xantofil. Dinding selnya sangat lembut, terbuat dari gula-gula kompleks dan protein, berbeda dari semua jenis alga yang lain, sehingga sangat mudah dicerna (Kozlenko dan Henson, 1998). Menurut Belay dan Ota (1993), *S. platensis* mengandung 60–70% protein dan kaya akan vitamin, mineral, dan asam gamma linolenat. Allen (2000) dan Richmond (1987) melaporkan bahwa *S. platensis* mengandung 9 macam asam amino essensial, klorofil, glikogen, ramnosa dan asam lemak essensial. Selain itu juga mengandung enzym-enzym aktif, kolesterol dan tepung (sangat rendah sodium dan kalori, tetapi tinggi energi). *Spirulina platensis* juga mengandung pigmen enzimatik seperti klorofil, phycocyanin dan porphirin (Belay, 2002).

Banyaknya kandungan pigmen enzimatik yang terkandung dalam *S. platensis* sangat membantu pencernaan makan yang dikonsumsi oleh benih gurami. Demikian juga dengan kandungan protein yang cukup tinggi sangat diperlukan bagi pertumbuhan benih gurami. Benih gurami yang sedang dalam pertumbuhan maupun induk gurami untuk bereproduksi membutuhkan protein yang cukup tinggi.

Selanjutnya, Richmond (1987) melaporkan bahwa *S. platensis* mengandung asam-asam lemak yaitu asam palmitat, asam palmitoleat, asam stearat, asam oleat, asam linoleat dan asam-asam lemak essensial. Asam-asam lemak ini dibutuhkan untuk pertumbuhan seekor hewan termasuk benih gurami.

Pemberian *S. platensis* dengan komposisi zat gizi yang tinggi, seperti protein, asam-asam lemak, vitamin, mineral, antioksidan akan dapat meningkatkan pertumbuhan benih gurami. Dinding *Spirulina platensis* juga terdiri dari gula-gula kompleks dan protein sehingga mudah dicerna oleh benih gurami.

KESIMPULAN

Hasil pengamatan dan analisis terhadap pertumbuhan benih gurami dapat disimpulkan:

1. Pemberian pakan dengan variasi lama suplementasi *S. platensis* dapat meningkatkan pertumbuhan benih gurami (*Osphronemus gouramy* Lac.).
2. Pemberian pakan dengan suplementasi *S. platensis* setiap hari adalah terbaik meningkatkan pertumbuhan benih gurami (*Osphronemus gouramy* Lac.).

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Badan Layanan Umum Unsoed yang telah mendanai Riset Unggulan Unsoed ini.

DAFTAR PUSTAKA

Allen, D. 2000. Nutrient comparison of *Spirulina* with carrot. Denver, Colorado. webmaster@microhydron.com. [1 November 2000].

Belay, A. and Y. Ota. 1993. Current knowledge on potential health benefits of *Spirulina.Publ. in Journal of Appl. Phycology*, 5:235-241. USA.

Belay, A. 2002. The potential application of *Spirulina* (Arthrospira) as a nutritional and therapeutic supplement in health management.*The Journal of the American Nutraceutical Association 5 (2): 27-31*.

Djajasewaka, H. 1999. Pakan Ikan. C.V. Yasaguna, Jakarta.

Djajasewaka, H. 2004. Pengaruh Kadar Protein Berbeda dalam Pakan Induk Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*) terhadap Produksi dan Kualitas Telur. *Biosfera* 21(3): 84-88.

Henrikson, R. 2000. *Spirulina* : Health discoveries from the source of life. http://www.earthrise.com/a:/spirul-3.htm. (1 November 2000)

Insan, I. 2000. Teknik Pembenihan Ikan Gurami dengan Media dan Pakan yang Terkontrol. *Warta Penelitian Perikanan Indonesia* 6(2): 16-19.

Kozlenko, R. And R.H. Henson. 1998. Latest scientific research on *Spirulina*: Effect in the AIDS Virus, Cancer and the Immune System (On-line). http://www.Health.Library.com. Diakses September 2005.

Richmond, A.E. 1992. *Spirulina. Dalam* Borowiztzka. M.A. & Borowiztzka, L.J. (eds.). 1992. Microalgae Biotechnology. Cambridge University Press. Cambridge.

Simanjuntak, S.B.I. D. Dana, A.M. Wirawidjaja. & H. Supriyadi. 2002. Efektivitas *Spirulina* sebagai Imunostimulan pada Ikan Patin Jambal (*Pangasius djambal* Bleeker). *J. Biol. Ind. III (3):209-218*

Simanjuntak, S.B.I., D. Dana, A.M. Wirawidjaja. & H. Supriyadi 2003. Histopatologis Organ Limpa dan Ginjal Ikan Patin Jambal (*Pangasius djambal* Bleeker) akibat Pemberian *Spirulin*a dalam Pakan secara Diskontinyu. *Biosfera 20 (2):62-66*

Simanjuntak, S.B.I., E., Yuwono. & F.N. Rachmawati, 2004. Pengaruh Penyuplemenan *Spirulina* dalam Pakan terhadap Hematologis Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti* C.V.). *Jurnal Pembangunan Pedesaan* Vol. 6(2): 84-88.

Simanjuntak, S.B.I., S. Moeljopawiro, W.T. Artama & S. Wahyuono. 2011. Pengaruh Pemberian Ekstrak *Spirulina platensis* terhadap Respon Imun Humoral Mencit setelah Uji Tantang Dengan Takizoit. *Biota* 16(1): 70-79.

Simanjuntak, S.B.I., S. Moeljopawiro, W.T. Artama & S. Wahyuono. 2011. Respon Imunogobulin-G dan Imunoglobulin-M Mencit yang Diberi Ekstrak Metanol Alga Biru Hijau dan Diinfeksi Dengan Takizoit. *Jurnal Veteriner* 12(4)

Wahyudi, N., Kusdiarti & S. Hatimah. 1992. Keragaman produksi benih ukuran 0,5 g dari dua ras gurame warna terang (merah muda) dan gelap (abu-abu). *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Perikanan Air Tawar 1991/1992. Balitkanwar, Bogor.*

PENGARUH JENIS DAN KONSENTRASI LARU ALAMI TERHADAP SIFAT KIMIA DAN SENSORI GULA KELAPA CETAK

Oleh
[*)]Karseno, Tri Yanto, Retno Setyawati
Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian UNSOED Purwokerto
Email: karsenounsoed@gmail.com

ABSTRAK

Nira sebagai bahan baku pembuatan gula kelapa cetak mudah mengalami kerusakan akibat aktivitas mikroba sehingga diperlukan pengawet atau laru untuk mencegah kerusakannya. Penambahan laru diharapkan dapat meningkatkan mutu gula kelapa cetak baik secara kimia, dan sensoris. Penelitian ini bertujuan untuk: 1) Mengetahui pengaruh jenis laru alami terhadap sifat kimia dan sensori gula kelapa cetak; 2) Mengetahui pengaruh konsentrasi laru alami terhadap sifat kimia dan sensori gula kelapa cetak; 3) Menentukan kombinasi jenis dan konsentrasi laru yang menghasilkan gula kelapa cetak dengan sifat kimia dan sensori terbaik. Rancangan percobaan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Kelompok (RAK). Faktor yang dikaji yakni: 1) Jenis laru alami yang terdiri dari 4 taraf yaitu kapur tohor (L1), campuran kapur tohor dan kayu nangka (L2), campuran kapur tohor dan kulit manggis (L3), dan campuran bubuk kapur, kayu nangka, dan kulit manggis (L4). 2) Konsentrasi laru yang terdiri dari 3 taraf yaitu: 2% (K1), 4% (K2), dan 6% (K3), sehingga diperoleh 12 kombinasi perlakuan, diulang sebanyak 3 kali dan diperoleh 36 unit percobaan. Variabel yang diamati meliputi gula reduksi, kadar sukrosa, kadar air, kadar abu, total padatan tidak terlarut, , *browning intensity* ($\lambda_{420)}$, tekstur, tingkat kemanisan, dan kesukaan secara keseluruhan (*overall).* Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan yang menghasilkan gula kelapa cetak terbaik diperoleh dari perlakuan jenis laru campuran kapur tohor dan kayu nangka dengan konsentrasi 6% dengan karakteristik: kadar air 7,64 %bb, kadar abu 1,22 %bk, gula reduksi 2,17 %bk, kadar sukrosa 91,86 %bk, total padatan tidak terlarut 7,11 %bk, *browning intensity* 0,608; tekstur sangat keras (skor 5,57), tingkat kemanisan manis (skor 4,7), dan kesukaan secara kesuluruhan *(overall)* agak suka (skor 4,24)

Kata kunci: nira kelapa, gula kelapa, laru alami,

ABSTRACT

Palm juice as raw material for making palm sugar was easily damaged by microbial activity, therefore it is needed preservation call “laru” to prevent it. Laru additions are expected to improve the quality of the palm sugar both in chemical and sensory. This study aims to: 1) Determine the effect of natural laru against chemical and sensory properties of palm sugar; 2) Determine the effect of the concentration of natural laru against chemical and sensory properties of palm sugar; 3) Determine the combination of the type and concentration of laru that produce palm sugar with the best of chemical and sensory properties. The experimental design used is a randomized block design (RAK). Factors that

examined were: 1) Type of natural laru that consist of four levels were lime (L1), a mixture of lime and jackfruit wood (L2), a mixture of lime and mangosteen rind (L3), and a mixture of powdered lime, jackfruit wood, and mangosteen peel (L4). 2) Concentration laru which consists of three levels ie: 2% (K1), 4% (K2), and 6% (K3), in order to obtain 12 combination treatment, repeated 3 times and obtained 36 experimental units. Variables observed included reducing sugar, sucrose content, moisture content, ash content, total solids not dissolved, browning intensity (λ420), texture, sweetness, and preverence (overall). The results showed that the combination treatment that produces the best palm sugar is obtained from the treatment of types laru mix form lime and jackfruit wood with a concentration of 6% by characteristics: moisture content 7.64%, ash content of 1.22% db, reducing sugar 2, 17% db, sucrose concentration 91.86% db, total dissolved solids 7.11% db, browning intensity 0.608; texture is very hard (score 5.57), sweetness level is sweet (score of 4.7), and preferences as a whole (overall) is rather like (score 4.24)

PENDAHULUAN

Gula kelapa cetak merupakan salah satu produk unggulan yang dimiliki oleh Kabupaten Banyumas. Hal ini didukung dengan banyaknya unit usaha pengahasil gula kelapa di wilayah ini. Dinas Perindustrian Perdagangan dan Koperasi Kabupaten Banyumas menyatakan bahwa jumlah unit usaha gula kelapa mencapai 25.783 dengan jumlah produksi sebanyak 1.000.000 ton pertahun.

Gula kelapa dihasilkan dari nira kelapa yang dimasak dengan cara dipanaskan. Proses pengolahan tersebut sangat menentukan mutu dari gula kelapa yang dihasilkan. Mutu nira sebagai bahan baku pengolahan gula kelapa merupakan komponen penting dalam proses pengolahan gula kelapa cetak. Perlakuan pada nira sebelum diolah merupakan titik kritis pada proses pengolahan gula kelapa (Marsigit, 2005).

Nira merupakan bahan pangan yang mudah mengalami kerusakan akibat kontaminasi mikroba seperti *Saccharomyces sp.* dan bakteri *Acetobacter sp.* Mikroba tersebut merombak gula menjadi asam organik melalui proses fermentasi (Putra dan Halim, 2009). Untuk mencegah kerusakan tersebut, dilakukan penambahan bahan pengawet atau disebut laru. Laru yang sering digunakan oleh pengrajin gula kelapa terdiri dari laru sintetik dan laru alami. Laru sintetik yang sering digunakan adalah natrium metabisulfit, sedangkan laru alami yang sering digunakan pengrajin gula kelapa adalah kapur tohor, kulit manggis, kayu nangka, maupun kombinasi ketinganya.

Natrium metabisulfit lebih popular dikarenakan penggunaannya praktis, mudah didapat, dan harganya murah. Sayangnya, dosis penggunaan natrium metabisulfit sebagai pengawet nira seringkali tidak tetap bahkan melibihi ambang batas karena mengikuti

insting petani saja sehingga keamanannya dalam produk gula kelapa sulit terjamin. Oleh sebab itulah, penggunaan pengawet nira atau laru alami merupakan langkah yang lebih tepat dan aman untuk dilakukan.

Laru alami seperti kapur tohor, kulit manggis, dan kayu nangka diketahui mampu untuk mencegah kerusakan nira. Kapur tohor dapat meningkatkan pH nira sehingga kerusakan dapat ditekan, sedangkan kandungan tanin pada kulit manggis dan kayu nangka, selain sebagai antimikroba, juga dapat berfungsi sebagai antioksidan (Karseno *et al.*, 2013). Antioksidan merupakan senyawa yang berfungsi sebagai pemutus reaksi berantai radikal bebas dengan cara melengkapi kekurangan elektron melalui pemberian satu elektronnya kepada radikal bebas (Rohmatussolihat, 2009). Keberadaan antioksidan juga mampu melindungi bahan pangan dari kerusakan, ketengikan, perubahan warna, dan perubahan komponen kimia lain yang sebagian besar disebabkan oleh reaksi oksidasi (Dungir *et al.*, 2012).

Penelitian ini bertujuan untuk: 1) mengetahui pengaruh jenis laru alami terhadap sifat kimia dan sensori gula kelapa cetak; 2) mengetahui pengaruh konsentrasi laru alami terhadap sifat kimia dan sensori gula kelapa cetak; 3) menentukan kombinasi jenis dan konsentrasi laru yang menghasilkan gula kelapa cetak dengan sifat kimia dan sensori terbaik.

Gula kelapa cetak merupakan salah satu produk unggulan yang dimiliki oleh Kabupaten Banyumas. Hal ini didukung dengan banyaknya unit usaha pengahasil gula kelapa di wilayah ini. Dinas Perindustrian Perdagangan dan Koperasi Kabupaten Banyumas menyatakan bahwa jumlah unit usaha gula kelapa mencapai 25.783 dengan jumlah produksi sebanyak 1.000.000 ton pertahun.

Gula kelapa dihasilkan dari nira kelapa yang dimasak dengan cara dipanaskan. Proses pengolahan tersebut sangat menentukan mutu dari gula kelapa yang dihasilkan. Mutu nira sebagai bahan baku pengolahan gula kelapa merupakan komponen penting dalam proses pengolahan gula kelapa cetak. Perlakuan pada nira sebelum diolah merupakan titik kritis pada proses pengolahan gula kelapa (Marsigit, 2005).

Nira merupakan bahan pangan yang mudah mengalami kerusakan akibat kontaminasi mikroba seperti *Saccharomyces sp.* dan bakteri *Acetobacter sp.* Mikroba tersebut merombak gula menjadi asam organik melalui proses fermentasi (Putra dan Halim,

2009). Untuk mencegah kerusakan tersebut, dilakukan penambahan bahan pengawet atau disebut laru. Laru yang sering digunakan oleh pengrajin gula kelapa terdiri dari laru sintetik dan laru alami. Laru sintetik yang sering digunakan adalah natrium metabisulfit, sedangkan laru alami yang sering digunakan pengrajin gula kelapa adalah kapur tohor, kulit manggis, kayu nangka, maupun kombinasi ketinganya.

Natrium metabisulfit lebih popular dikarenakan penggunaannya praktis, mudah didapat, dan harganya murah. Sayangnya, dosis penggunaan natrium metabisulfit sebagai pengawet nira seringkali tidak tetap bahkan melibihi ambang batas karena mengikuti insting petani saja sehingga keamanannya dalam produk gula kelapa sulit terjamin. Oleh sebab itulah, penggunaan pengawet nira atau laru alami merupakan langkah yang lebih tepat dan aman untuk dilakukan.

Laru alami seperti kapur tohor, kulit manggis, dan kayu nangka diketahui mampu untuk mencegah kerusakan nira. Kapur tohor dapat meningkatkan pH nira sehingga kerusakan dapat ditekan, sedangkan kandungan tanin pada kulit manggis dan kayu nangka, selain sebagai antimikroba, juga dapat berfungsi sebagai antioksidan (Karseno *et al.*, 2013). Antioksidan merupakan senyawa yang berfungsi sebagai pemutus reaksi berantai radikal bebas dengan cara melengkapi kekurangan elektron melalui pemberian satu elektronnya kepada radikal bebas (Rohmatussolihat, 2009). Keberadaan antioksidan juga mampu melindungi bahan pangan dari kerusakan, ketengikan, perubahan warna, dan perubahan komponen kimia lain yang sebagian besar disebabkan oleh reaksi oksidasi (Dungir *et al.*, 2012).

Penelitian ini bertujuan untuk: 1) mengetahui pengaruh jenis laru alami terhadap sifat kimia dan sensori gula kelapa cetak; 2) mengetahui pengaruh konsentrasi laru alami terhadap sifat kimia dan sensori gula kelapa cetak; 3) menentukan kombinasi jenis dan konsentrasi laru yang menghasilkan gula kelapa cetak dengan sifat kimia dan sensori terbaik.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi bahan pembuatan laru yang terdiri dari kapur tohor, kayu nangka, kulit manggis, dan Bubuk kapur tohor + kayu nangka + kulit manggis; nira kelapa, dan bahan untuk analisis kimia. Adapun alat yang digunakan

adalah pH meter, *handrefractometer*, termometer tembak, spektrofotometer UV-Vis, oven kadar air, *sentrifuse, vortex*, tanur, penangas air, timbangan analitik, *glassware*, dan alat analisis lainnya.

Tahapan Penelitian

Setiap jenis laru alami dibuat dengan konsentrasi 2%, 4%, dan 6% (b/v) kemudian masing-masing ditambahkan ke dalam wadah penyadapan nira sebanyak 20 ml. Pembuatan gula kelapa cetak dilakukan dengan pemasakan nira yang sudah diberi perlakuan berupa penambahan berbagai jenis laru dengan konsentrasi tertentu pada proses penyadapannya. Gula yang sudah jadi dianalisis sifat kimia dan sensorisnya.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan rancangan percobaan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Kelompok (RAK). Faktor yang dikaji diantaranya: 1) Jenis laru alami yang terdiri dari 4 taraf yaitu kapur tohor (L1), campuran kapur tohor dan kayu nangka (L2), campuran kapur tohor dan kulit manggis (L3), dan campuran bubuk kapur tohor, kayu nangka, dan kulit manggis (L4). 2) Konsentrasi laru alami yang terdiri dari 3 taraf yaitu 2% (K1), 4% (K2), dan 6% (K3), sehingga diperoleh 12 kombinasi perlakuan, diulang sebanyak 3 kali dan diperoleh 36 unit percobaan.

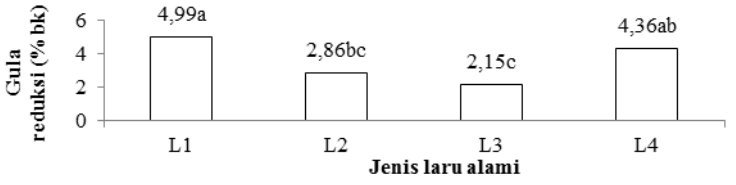
Variabel yang diamati dalam penelitian ini meliputi gula reduksi, kadar sukrosa kadar air, kadar abu, total padatan tidak terlarut, *browning intensity*, tekstur, tingkat kemanisan, dan kesukaan secara keseluruhan (*overall).* Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan uji F dan apabila ada pengaruh yang nyata dilanjutkan dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Variabel Kimia

1. Gula reduksi

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis laru alami (L) memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap kadar gula reduksi gula kelapa cetak, sedangkan konsentrasi laru alami (K) dan interaksi jenis dan konsentrasi (LxK) tidak memberikan pengaruh yang nyata. Nilai rata-rata kadar gula reduksi pada berbagai jenis laru alami disajikan pada Gambar 1.



Keterangan:

- L1 = Kapur tohor, L2 = Kapur tohor + kayu nangka, L3 = Kapur tohor + kulit manggis, L4 = Bubuk kapur tohor + kayu nangka + kulit manggis
- Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata pada taraf α= 5%

Gambar 1. Nilai rata-rata kadar gula reduksi gula kelapa cetak pada berbagai

Nilai rata-rata kadar gula reduksi gula kelapa cetak dengan perlakuan L1, L2, L3, dan L4 secara berturut-turut adalah 4,99 %bk; 2,86 %bk ; 2,15 %bk ; dan 4,36 %bk. Gula kelapa cetak dengan perlakuan laru L3 dan L2 tidak berbeda nyata dan memiliki kadar gula reduksi yang paling rendah. Gula kelapa cetak dengan perlakuan laru L1 tidak berbeda nyata dengan L4 dan memiliki kadar gula reduksi tertinggi.

Laru L3 dan L2 mampu menghasilkan gula kelapa cetak dengan kadar gula reduksi rendah karena bersifat sebagai antimikroba dengan kandungan senyawa bioaktifnya yakni tanin. Karseno *et al.* (2013) juga menyatakan bahwa kulit manggis dan kayu nangka bersifat sebagai antimikroba. Antimikroba berfungsi untuk mencegah hidrolisis sukrosa menjadi gula reduksi yang merupakan tahap awal kerusakan nira (Naufalin *et al.*, 2013). Rendahnya kadar gula reduksi gula kelapa cetak dengan perlakuan L3 dan L2 juga disebabkan oleh kadar sukrosa gula dengan kedua perlakuan tersebut lebih tinggi dibandingkan gula dengan perlakuan L1 dan L4. Kadar sukrosa gula kelapa cetak dengan perlakuan jenis laru L1, L2, L3, dan L4 secara berturut-turut adalah 81,50 %bk; 82,13 %bk; 82,63 %bk; dan 81,06 %bk.

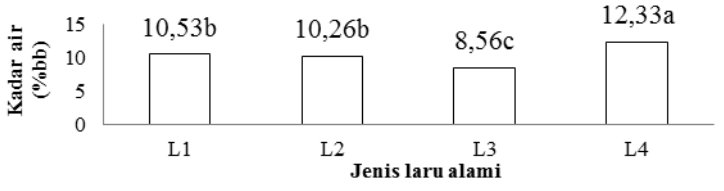
2. Sukrosa

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pengaruh jenis laru alami (L), konsentrasi (K), serta interaksi diantara keduanya (LxK) tidak berpengaruh nyata terhadap kadar sukrosa gula kelapa cetak. Kadar sukrosa gula kelapa cetak dengan perlakuan jenis laru alami L1, L2, L3, dan L4 secara berturut-turut adalah 81,50 %bk; 82,13 %bk; 82,63 %bk; dan 81,06 %bk. Kadar sukrosa gula kelapa cetak dengan perlakuan konsentrasi laru 2%, 4%, dan 6% secara berturut-turut adalah 81,10 %bk; 84,73 %bk; dan 79,67 %bk. Hasil yang tidak berpengaruh nyata menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan memiliki kemampuan yang sama dalam mencegah perombakan sukrosa menjadi gula reduksi. Bahan

baku yang digunakan dalam pembuatan laru sangat berperan penting dalam mencegah hidrolisis sukrosa. Kapur tohor mampu meningkatkan pH nira dan kandungan senyawa bioaktif dalam kulit manggis dan kayu nangka yang bersifat sebagai antimikrobia yang berperan dalam meminimalisasi kontaminasi mikroba pada nira (Karseno *et al.,* 2013). Kadar sukrosa gula kelapa cetak pada semua perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata, tetapi, perlakuan L3 memiliki kecenderungan untuk menghasilkan gula kelapa cetak dengan kadar sukrosa lebih tinggi. Hal ini terjadi karena kadar gula reduksi pada perlakuan tersebut tergolong rendah yakni 2,15 %bk.

3. Kadar air

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis laru alami (L) memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap kadar air gula kelapa cetak. Nilai rata-rata kadar air pada berbagai jenis laru alami disajikan pada Gambar 2.



Keterangan:

- L1 = Kapur tohor, L2 = Kapur tohor + kayu nangka, L3 = Kapur tohor + kulit manggis, L4 = Bubuk kapur tohor + kayu nangka + kulit manggis

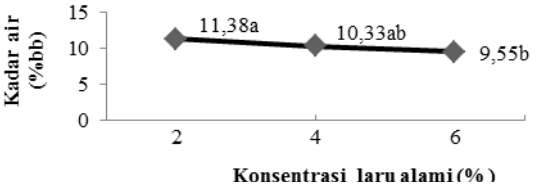
Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata pada taraf α= 5%

Gambar 2. Nilai rata-rata kadar air gula kelapa cetak pada berbagai jenis laru alami

Nilai rata-rata kadar air gula kelapa cetak dengan perlakuan jenis laru alami L1, L2, L2, dan L4 adalah 10,53%bb; 10,26%bb; 8,56%bb; dan 12,33%bb. Kadar air terendah dimiliki oleh gula kelapa cetak dengan perlakuan L3 yakni 8,56 %bb. Hal ini diduga karena rendahnya kadar gula reduksinya yakni 2,15 %bk . Semakin sedikit jumlah gula reduksi pada suatu bahan menyebabkan semakin rendah pula kemampuan pengikatannya terhadap air (Suseno *et al.,* 2008) sehingga ketika terjadi pemanasan, air yang diuapkan menjadi lebih banyak. Hasil analisis ragam selanjutnya menunjukkan bahwa konsentrasi laru alami memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar air. Nilai rata-rata kadar air pada berbagai konsentrasi laru disajikan pada Gambar 3.

Nilai rata-rata kadar air gula kelapa cetak dengan perlakuan konsentrasi laru 2% (K1), 4% (K2), dan 6% (K3) berturut-turut adalah 11,38 %bb; 10,33 %bb, dan 9,55 %bb. Nilai tersebut mengindikasikan bahwa semakin tinggi konsentrasi laru maka semakin

rendah kadar air gula kelapa cetak. Semakin tinggi konsentrasi laru maka semakin kuat juga kemampuan laru untuk menghambat hidrolisis sukrosa menjadi gula reduksi sehingga kadar gula reduksinya semakin rendah. Semakin rendah kadar gula reduksi pada suatu bahan menyebabkan semakin rendah pula kemampuan pengikatannya terhadap air (Suseno *et al.*, 2008) sehingga ketika terjadi pemanasan, air yang diuapkan menjadi lebih banyak.

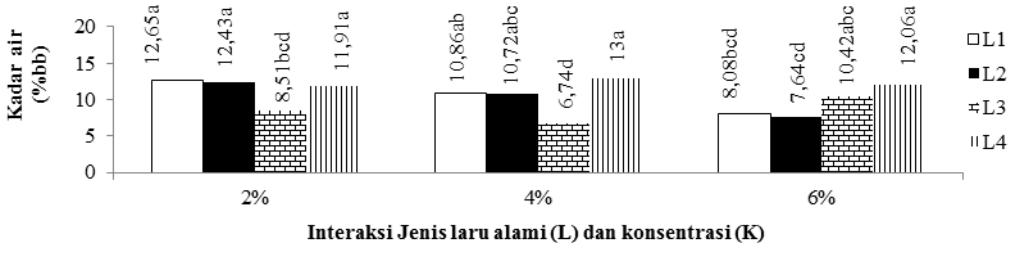


Keterangan:

Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata pada taraf α= 5%

Gambar 3. Nilai rata-rata kadar air gula kelapa cetak pada berbagai konsentrasi laru alami.

Interaksi perlakuan jenis dan konsentrasi laru alami (LxK) menunjukkan pengaruh yang sangat nyata terhadap kadar air gula kelapa. Nilai rata-rata interaksi jenis dan konsentrasi laru alami terhadap kadar air gula kelapa cetak disajikan pada Gambar 4.



Keterangan:

- L1 = Kapur tohor, L2 = Kapur tohor + kayu nangka, L3 = Kapur tohor + kulit manggis
  L4 = Bubuk kapur tohor + kayu nangka + kulit manggis
- Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata pada taraf α= 5%

Gambar 4. Nilai rata-rata kadar air gula kelapa cetak pada interaksi jenis dan konsentrasi laru alami

Interaksi perlakuan L4K2 adalah interaksi yang menghasilkan gula kelapa cetak dengan kadar air tertinggi yaitu 13 %bb dan kadar air tersebut tidak berbeda nyata dengan interaksi perlakuan L1K1, L2K1, L4K1, dan L4K3 yang mengasilkan kadar air gula kelapa cetak masing-masing sebesar 12,65 %bb; 12,43 %bb; 12,06 %bb; 11,91 %bb. Tingginya kadar air dengan keempat perlakuan tersebut disebabkan oleh kandungan gula reduksi pada masing-masing gula dengan perlakuan tersebut juga cenderung lebih tinggi yakni 2,52 %bk; 5,71 %bk , 3,21 %bk ; 6,22 %bk ; 4,34 %bk. Gula reduksi yang tinggi

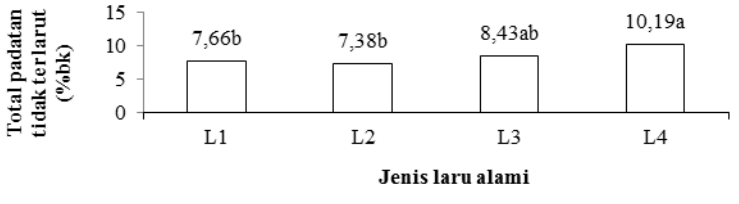
menyebabkan kadar air gula kelapa menjadi lebih tinggi. Gula reduksi menyerap air lebih banyak akibat adanya gugus polihidroksi yang berikatan dengan air membentuk ikatan hidrogen (Kusnandar, 2010; Karseno, 2013).

4. Kadar abu

Hasil analisisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis (L) , konsentrasi (K), dan interaksi diantara keduanya (LxK) tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar abu gula kelapa cetak. Nilai rata-rata kadar abu gula kelapa cetak dengan perlakuan jenis laru L1, L2, L3, dan L4 secara berturut-turut adalah 1,83 %bk; 1,52 1,83 %bk ; 1,13 1,83 %bk , dan 1,4 1,83 %bk. Nilai rata-rata kadar abu gula kelapa cetak dengan perlakuan konsentrasi laru K1, K2, dan K3 secara berturut-turut adalah 1,58 1,83 %bk ; 1,43 1,83 %bk ; dan 1,40 %bk. Hasil yang tidak nyata dari kedua jenis perlakuan dan interaksinya disebabkan oleh jenis bahan baku utama dari setiap laru yang sama yakni kapur tohor. Kadar abu gula kelapa sangat dipengaruhi oleh kandungan mineral dalam nira serta proses pembuatannya (Somaatmadja, 1980; Baharuddin, 2007). Mineral yang terkandung di dalam nira juga dipengaruhi oleh penambahan kapur tohor sebagai pengawet. Sisa kandungan Ca sebagai akibat penambahan kapur tersebut menyebabkan meningkatnya kadar abu gula kelapa cetak (Maharani *et al.*, 2014).

5. Total padatan tidak terlarut

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa jenis laru alami (L) dan interaksi antara jenis dan konsentrasi laru alami (LxK) memberikan pengaruh yang nyata terhadap total padatan tidak terlarut. Nilai rata-rata total padatan tidak terlarut pada berbagai jenis jenis laru alami disajikan pada Gambar 5.



Keterangan:

- L1 = Kapur tohor, L2 = Kapur tohor + kayu nangka, L3 = Kapur tohor + kulit manggis, L4 = Bubuk kapur tohor + kayu nangka + kulit manggis

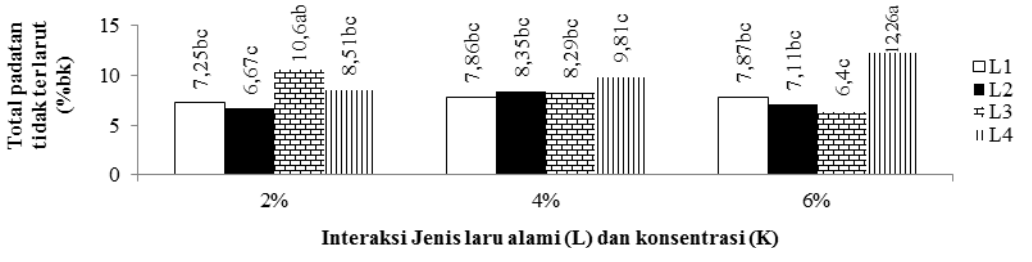
Gambar 5. Nilai rata-rata total padatan tidak terlarut gula kelapa cetak pada berbagai jenis laru alami

Total padatan tidak terlarut gula kelapa cetak dengan perlakuan laru L1, L2, L3, dan L4 berturut-turut adalah 7,66 %bk, 7,38 %bk , 8,34 %bk , dan 10,19 %bk . Total padatan

terlarut terendah dimiliki oleh gula dengan perlakuan L2, sedangkan yang tertinggi dimiliki oleh gula dengan perlakuan L4 yang tidak berbeda nyata dengan L3.

Tingginya total padatan tidak terlarut pada gula kelapa cetak dengan perlakuan L4 diduga karena proses penyaringan nira yang kurang sempurna. Laru L4 terbuat dari yang bahan baku yang berupa serbuk sehingga ketika proses penyaringan kemungkinan bahan yang tidak larut ikut lolos dan tercampur ke dalam proses pemasakan gula. Akumulasi senyawa tidak larut air seperti pati, selulosa, maupun serat juga bisa menjadi sebab fenomena ini. Hastoeti dan Komarayati (1993) dalam Santika (2014) menyatakan bahwa senyawa tidak larut air dari kayu nangka seperti selulosa mencapai 56,47%, sedangkan senyawa tidak larut air dari kulit manggis jenis serat kasar mencapai 29,4 % (Nurkamari dan Purnomo, 1979; Suwardjono, 2001). Total padatan tidak terlarut digunakan sebagai indikasi ada tidaknya kontaminan kimia pada suatu bahan (Maharani *et al.*, 2014).

Interaksi antara jenis dan konsentrasi laru alami memberikan pengaruh yang nyata terhadap total padatan tidak terlarut gula kelapa cetak. Nilai rata-rata interaksi keduanya terhadap total padatan tidak terlarut gula kelapa cetak disajikan pada Gambar 6.



Keterangan:

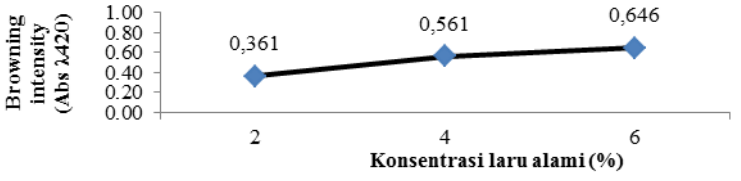
- L1 = Kapur tohor, L2 = Kapur tohor + kayu nangka, L3 = Kapur tohor + kulit manggis, L4 = Bubuk kapur tohor + kayu nangka + kulit manggis
- Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata pada taraf α= 5%

Gambar 6. Nilai rata-rata kadar total padatan tidak terlarut gula kelapa cetak pada interaksi jenis dan konsentrasi laru alami

ıgan kadar total padatan tidak terlarut tertinggi yakni 12,26 %bk. Hal ini dikarenakan jenis bahan yang digunakan dalam bentuk bubuk dan ketika digunakan dengan konsentrasi yang semakin tinggi maka padatan yang terkandung di dalamnya pun semakin banyak. Saat laru tersebut diaplikasikan pada nira diduga jumlah padatan yang lolos saringan pun semakin banyak.

6. *Browning intensity*

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi laru alami (K) memberikan pengaruh nyata pada intensitas pencoklatan gula. Nilai rata-rata intensitas pencoklatan gula pada berbagai konsentrasi laru alami disajikan pada Gambar 7.



Keterangan:

Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata pada

Gambar 7. Nilai rata-rata *browning intensity* gula kelapa cetak pada berbagai

Nilai rata-rata *browning intensity* gula kelapa cdetak dengan perlakuan konsentrasi laru K1, K2, dan K3 adalah 0,361; 0,561; dan 0,646. Semakin tinggi konsentrasi laru maka semakin tinggi *browning intensity* gula kelapa cetak atau semakin pekat warna cokelat yang dihasilkan. Hal ini terjadi karena semakin tinggi konsentrasi maka semakin basa pH yang dihasilkan. Hasil ini sejalan dengan penelitian Khasanah (2014) yang menyatakan bahwa peningkatan pH menyebabkan *browning intensity* semakin tinggi. Semakin tinggi konsentrasi laru maka semakin banyak kapur tohor yang digunakan sehingga pH semakin basa. Penyataan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Fachry *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa semakin tinggi kandungan kapur tohor menyebabkan nilai pH semakin basa.

B. Variabel Sensori

1. Tekstur

Hasil analisisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis laru alami (L), konsentrasi (K), dan interaksi diantara keduanya (L X K) tidak memberikan pengaruh yang nyata. Nilai rata-rata tekstur gula kelapa cetak pada jenis laru L1, L2, L3, dan L4 berturut-turut adalah 4,66 (keras); 5,13 (keras); 5,54 (sangat keras); dan 4,75 (keras). Nilai rata-rata tekstur gula kelapa cetak pada konsentrasi K1, K2, K3 berturut-turut adalah 4,8 (keras); 5,05 (keras); dan 5,2 (keras). Tekstur gula kelapa cetak yang dihasilkan memiliki kecenderungan bertekstur keras. Hal ini diduga disebabkan oleh kadar air dan kadar gula reduksi dari gula kelapa cetak yang tergolong rendah. Semakin rendah kadar air gula kelapa

maka semakin keras tersturnya. Gula reduksi juga memberikan pengaruh terhadap tekstur gula. Semakin sedikit kadar gula reduksi pada suatu bahan semakin keras tekstur gulanya. Gula reduksi yang rendah menyebabkan kemampuan pengikatannya terhadap air juga rendah (Suseno *et al.,* 2008). Sebaliknya, semakin tinggi kadar air dan gula reduksi maka semakin kurang keras atau lebih lembek tekstur gulanya.

2. Tingkat kemanisan

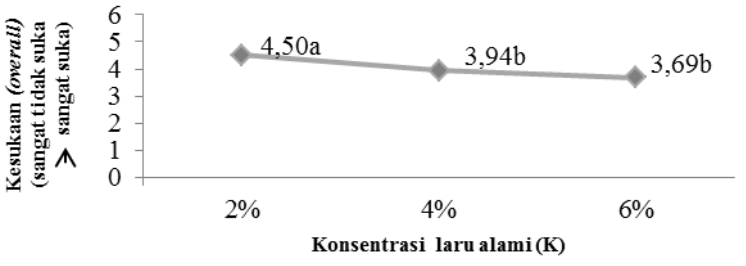
Hasil analisis ragam terhadap pengaruh jenis laru alami (L), konsentrasi (K), serta interaksi antara jenis dan konsentrasi laru alami (LxK) menunjukkan hasil yang tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kemanisan gula kelapa cetak. Nilai rata-rata tingkat kemanisan gula kelapa cetak pada perlakuan jenis laru L1, L2, L3, dan L4 berturut-turut adalah 4,52; 4,88; 4,89; dan 4,72. Nilai rata-rata tingkat kemanisan gula kelapa cetak pada perlakuan konsentrasi laru K1, K2, dan K3 berturut-turut adalah 4,97; 4,70; dan 4,59. Tidak berpengaruh nyatanya tingkat kemanisan dari gula kelapa disebabkan oleh kandungan sukrosa pada gula kelapa yang juga tidak berpengaruh nyata. Seperti diketahui, gula dominan pada gula kelapa adalah sukrosa, sehingga tidak berpengaruh nyatanya kadar sukrosa mempengaruhi tingkat kemanisan gula. Tingkat kemanisan pada gula kelapa bergantung pada kandungan gula yang terdapat di dalamnya seperti sukrosa, fruktosa, dan maltosa (Naufalin *et al.*, 2013).

3. Kesukaan secara keseluruhan *(overall)*

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis laru alami (L) tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kesukaan panelis pada gula kelapa. Nilai rata-rata kesukaan secara keseluruhan *(overall)* gula kelapa cetak dengan oerlakuan jenis laru L1, L2, L3, dan L4 adalah 3,63 (agak suka); 4,29 (agak suka); 4,27 (agak suka); dan 3,98 (agak suka). Perlakuan konsentrasi laru (K) serta interaksi antara jenis dan konsentrasi laru alami (L x K) memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap kesukaan panelis pada gula kelapa cetak. Nilai rata-rata kesukaan gula kelapa cetak dengan perlakuan konsentrasi laru alami dan interaksi antara jenis dan konsentrasi laru alami disajikan pada Gambar 8 dan Gambar 9.

Nilai rata-rata kesukaan secara keseluruhan *(overall)* gula kelapa cetak dengan perlakuan K1, K2, dan K3 adalah 4,50 (suka); 3,95 (agak suka); dan 3, 69 (agak suka). Semakin tinggi konsentrasi laru maka semakin rendah skor kesukaan terhadap gula kelapa

cetak. Perlakuan K1 memiliki skor kesukaan tertinggi sedangkan perlakuan K2 dan K3 memiliki skor kesukaan terendah yang tidak berbeda nyata. Kesukaan panelis terhadap gula kelapa cetak dipengaruhi oleh variabel sensori seperti tekstur, tingkat kemanisan.

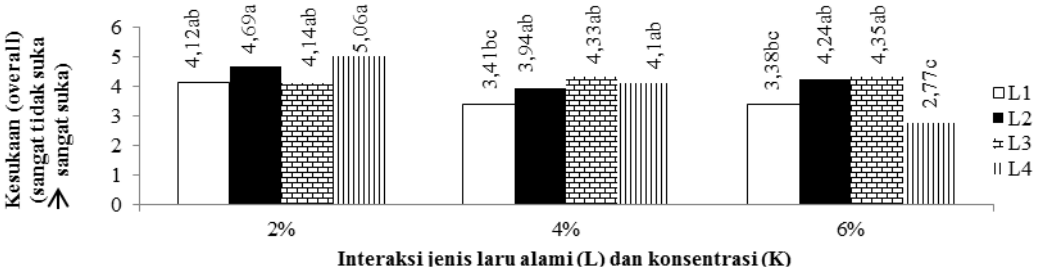


Keterangan:

Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata pada taraf α= 5%

Gambar 8. Nilai rata-rata kesukaan *(overall)* gula kelapa cetak pada berbagai konsentrasi laru alami.

Nilai rata-rata interaksi jenis dan konsentrasi laru alami terhadap kesukaan *(overall)* gula kelapa cetak disajikan pada Gambar 13.



- L1 = Kapur tohor, L2 = Kapur tohor + kayu nangka, L3 = Kapur tohor + kulit manggis, L4 = Bubuk kapur tohor + kayu nangka + kulit manggis
- Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata pada taraf α= 5%

Gambar 9. Nilai rata-rata kesukaan *(overall)* gula kelapa cetak pada interaksi jenis dan konsentrasi laru alami.

Nilai rata-rata interaksi perlakuan menunjukkan bahwa interaksi L4K1 merupakan interaksi yang menghasilkan gula kelapa cetak dengan skor kesukaan tertinggi yakni 5,06 (suka), sedangkan interaksi antara L4K3 merupakan interaksi yang menghasilkan gula kelapa cetak dengan skor kesukaan terendah yakni 2,77 (mendekati kurang suka).

KESIMPULAN

Jenis laru memberikan pengaruh terhadap kadar gula reduksi, kadar air, dan total padatan tidak terlarut gula kelapa cetak. Jenis laru campuran kapur tohor dan kulit manggis merupakan laru terbaik karena dapat menghasilkan gula kelapa cetak dengan kadar air dan gula reduksi rendah.

Konsentrasi laru yang semakin tinggi menyebabkan peningkatan *browning intensity*, tetapi menyebabkan penurunan kadar air dan tingkat kesukaan secara keseluruhan (*overall*).

Kombinasi perlakuan yang menghasilkan gula kelapa cetak dengan mutu terbaik adalah kombinasi perlakuan jenis laru campuran kapur tohor dan kayu nangka dengan konsentrasi 6% yang menghasilkan gula dengan karakteristik: gula reduksi 2,17 %bk, kadar sukrosa 91,86 %bk, kadar air 7,64 %bb, kadar abu 1,22 %bk, total padatan tidak terlarut 7,11 %bk, *browning intensity* 0,608; tekstur sangat keras (skor 5,57), tingkat kemanisan manis (skor 4,7), dan kesukaan secara kesuluruhan *(overall)* agak suka (skor 4,24).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini merupakan salah satu bagian dari penelitian Skim MP3EI Tahun 2015, oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada KEMENRISTEK DIKTI yang mendanai penelitian tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

Baharuddin, M. Muin, dan H. Bandaso. 2007. Pemanfaatan nira aren (*Arenga pinnata* Merr) sebagai bahan pembuatan gula putih kristal. *Jurnal Perennial* 2(2):40-43.

Dungir, S. G., D. G. Katja, dan v. S. Kamu. 2012. Aktivitas antioksidan ekstrak fenolik dari kulit buah manggis (*Garciana mangostana* L.). *Jurnal MIPA USRAT ONLINE* 1 (1): 11-15.

Fachry, A. R., B. Ferila, dan M. Farhan. 2014. Ekstraksi senyawa kurkuminoid dari kunyit *(Curcuma longa Linn)* sebagai zat pewarna kuning pada proses pembuatan cat. *Jurnal Teknik Kimia* 19 (3): 10-19.

Khasanah, K. 2014. Pengaruh pH dan Suhu pada Pemanasan Nira Kelapa terhadap Intensitas *Browning* dan Total Fenolik serta Korelasinya dengan Aktivitas Antioksidan. *Skripsi.* Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto.

Karseno, R. Setyawati, dan P. Haryanti. 2013. Penggunaan bubuk kulit buah manggis sebagai laru alami nira terhadap karakteristik fisik dan kimia gula kelapa. *Jurnal Pembangunan Pedesaan* 13 (1): 27-38.

Maharani, D. M., R. Yulianingsih, S. R. Dewi, Y. Sugiarto, dan D. W. Indriani. 2014. Pengaruh penambahan natrium metabisulfit dan suhu pemasakan dengan menggunakan teknologi vakum terhadap kualitas gula merah tebu. *Agritech* 34 (4): 923-929.

Marsigit, W. 2005. Penggunaan bahan tambahan pada nira dan mutu gula aren yang dihasilkan di beberapa sentra produksi di bengkulu. *Jurnal Penelitian UNIB* 11 (1): 42-48.

Naufalin, R., T. Yanto, dan A. Sulistyaningrum. 2013. Pengaruh jenis dan konsentrasi pengawet alami terhadap mutu gula kelapa. *Jurnal Teknologi Pertanian* 14 (3): 165-174.

Putra, A.E. dan A. Halim. 2009. Pembuatan Bioetanol Dari Nira Siwalan Secara Fermentasi Fase Cair Menggunakan Fermipan. Jurusan Teknik Kimia, Universitas Diponegoro, Semarang.

Rohmatussolihat. 2009. Antioksidan, penyelamat sel-sel tubuh manusia. *BioTrends* 4 (1): 5-9.

Santika, A. 2014. *Bab II* (*Online).*http://dokumen.tips/documents/bab-ii2.html diakses pada 15 Juli 2015.

Suseno, T. I. P., N. Fibria, dan N. Kusumawati. 2008. Pengaruh penggantian sirup glukosa dengan sirup sorbitol dan penggantian butter dengan salatrim terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik kembang gula karamel. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi* 7 (1):1-18.

Suwardjono. 2001. Pengaruh Penggunaan Bahan Pengawet Alam terhadap Kualitas Nira Kelapa yang Digunakan untuk Pembuatan Gula Kelapa di Daerah Istimewa Yogyakarta. *Laporan Penelitian.* Lembaga Penelitian Universitas Terbuka.

RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* MESIN PENYOSOH KACANG KORO (*Canavalia ensiformis)* GUNA PENINGKATAN HASIL PRODUKSI PASCA PANEN

Design of Prototype Polishing Machine for Post Harvest Production Improvement

Oleh

Mustaufik [(1)] Listanti [(2)]Lestari[(3)]Darmawati [(4)] Kunarti[(5)]
Universitas Jenderal Soedirman
rianalistanti@gmail.com

ABSTRAK

Kacang koro sangat potensial sebagai pendukung ketahanan pangan dan diversifikasi pangan. Permasalahan dalam upaya diversifikasi olahan koro adalah pada proses pengupasan biji koro yang masih menggunakan cara manual sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama. Tujuan dalam penelitian ini adalah merancang bangun prototipe mesin penyosoh kacang koro sehingga kacang koro dapat disosoh lebih cepat daripada menggunakan cara manual dan dapat lebih efisien dalam proses produksinya. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa mesin penyosoh yang dibuat dapat berfungsi dan bekerja dengan baik tanpa ada kerusakan selama pengujian. Mesin penyosoh kacang koro yang dibuat memiliki dimensi P= 45 cm, L= 40 cm, T= 80 cm. Kapasitas Prototipe Mesin Penyosoh adalah 218,25kg/jam dengan menggunakan *pulley* poros putaran penyosoh 6 inchi dan 185,17 kg/jam menggunakan *pulley* poros putaran penyosoh 12 inchi. Sedangkan proses pengupasan secara manual menggunakan tangan diperoleh 7,30 kg/jam. Kacang Koro utuh tersosoh rata-rata 33% dari bobot sampel kacang koro yang disosoh dengan menggunakan pulley 6 inchi dan 49% dengan menggunakan 12 inchi.
Rendemen Sosoh Prototipe Mesin Penyosoh rata-rata dengan menggunaan pulley poros penyosoh 6 inchi diperoleh 68,37% dan 72,67% dengan menggunakan pulley poros penyosoh 12 inchi % pada proses penyosohan kacang koro.
Keyword: *Mesin Penyosoh, Kacang Koro*

ABSTRACT

Koro (Canavalia ensiformis) is very potential to support food security and diversification. The problem in diversification of processed Koro is in the process of stripping koro seeds that still use manual way so it takes a long time. The purpose of this research is to design a prototype polished machine so that koro can be polished faster than using the manual method and it can be more efficient in their production process. Result of the research showed that as a functional and sructural design it is can be operate with dimensions are length 45 cm, width 40 cm, high 80 cm. Prototype capacity of the machine is 218.25kg/h by using a 6 inches pulley shaft rotation of polishing and 185.17 kg / h using a 12 inches pulley shaft rotation of polishing. Comparing to manual stripping process using hand only gained 7.30 kg / hour. The average of polished koro is 33% of the weight of koro sample which polished by using a 6 inches pulley and 49% by using 12 inches. The average of the

polish rendement of Prototype polishing machine with 6 inches pulley shaft gained 68.37% and 72.67% by using a 12 inches% pulley shaft in the polishing koro.
Keyword: polishing machine, koro.

PENDAHULUAN

Koro (*Canavalia ensiformis*) adalah salah satu dari sekian kacang-kacangan yang potensinya luar biasa untuk "mendampingi" kedelai. Tanaman koro telah lama dikenal di Indonesia. Dari data Departemen Pertanian tahun 2013 di Indonesia, tanaman koro sudah dibudidayakan di Lampung, Jawa, Bali dan Nusa Tenggara Barat. Prospek jangka panjang, kacang koro memiliki potensi sebagai sumber pangan alternatif karena koro mudah dibudidayakan dan ditumpangsarikan dengan ubi kayu, jagung, sengon, kopi, maupun coklat.

Pada tahun 2010-2011 tercatat dari lahan seluas 24 Ha di 12 kabupaten di Jawa Tengah telah menghasilkan 216 ton koro pedang setiap panen (Kabupaten Banjarnegara, Blora, Temanggung, Pati, Kebumen, Purbalingga, Boyolali, Batang, Cilacap, Banyumas, Magelang, dan Jepara) (Dakornas, 2012). Ketersediaan yang melimpah dan kandungan protein yang tinggi menyebabkan koro berpotensi untuk dijadikan sebagai bahan baku suatu produk. Pengembangan koro berkaitan diversifikasi pangan dan sumber pangan baru yang memanfaatkan produk atau bahan baku lokal diharapkan mampu mensubstitusi produk impor. Perbandingan kandungan gizi biji koro dengan kacang-kacangan lain dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan nutrisi pada kacang koro dan beberapa jenis kacang-kacangan lainnya

No.	Analisis Nutrisi	Kacang tanah (*Arachis hypogeal)*	Koro *(Canavalia ensiformis)*	Kedelai *(Glycine max)*
1.	Kalori	587	389	444
2.	Protein	24,8	27,4	39
3.	Lemak	27,8	2,9	19,6
4.	Karbohidrat	24,6	66,1	35,5

Sumber : Duke, 1992

Sebagai upaya untuk mengoptimalkan usaha diversifikasi pangan khususnya pada biji kacang koro maka perlu kiranya didukung oleh aspek teknologi. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan ditemukan permasalahan pada proses pengupasan biji koro yang masih menggunakan cara manual sehingga menyebabkan proses produksi menjadi lama dan hasil yang diperoleh kurang terjaga kebersihannya. Hal ini berpengaruh terhadap

efektifitas produksi koro sebagai bahan pangan potensial. Kacang koro yang berkualitas sangat sulit didapat karena selama ini proses pengupasan kulit kacang koro secara konvensional sehingga memunculkan masalah sebagai berikut : 1). Proses pengupasan lambat, 2). Memerlukan waktu yang lama dan tenaga yang banyak, 3). Menyebabkan biji koro pecah dan bercampur dengan kotoran 4). Kacang koro yang dihasilkan tidak berkualitas. Oleh karena itu, perlu dilakukan suatu usaha agar tingkat produksi kacang koro dapat meningkat sehingga dapat memenuhi kebutuhan konsumen tanpa mengurangi kualitasnya.

Untuk mengatasi hal tersebut salah satu solusinya adalah merancang suatu mekanisme alat pengupas biji kacang koro yang diharapkan dapat meningkatkan tingkat produksi biji kacang koro dan membantu dalam usaha pemenuhan kebutuhan ekspor kacang koro. Untuk itu dilakukanlah penelitian dengan merancang dan membuat prototipe mesin penyosoh kacang koro untuk meningkatkan kapasitas produksi. Dalam hal ini peran teknologi alat mesin pertanian (alsintan) menjadi sangat diperlukan dan menjadi bagian penting guna mendukung produktivitas kacang koro. Manfaat alsintan tidak hanya untuk efisiensi dan peningkatan produktivitas tenaga kerja, tetapi juga untuk kenyamanan kerja, prestise pekerjaan, dan merubah citra usaha pertanian. Dalam kaitannya dengan efisiensi, mekanisasi menentukan daya saing produk, mutu produk, tingkat harga, kelimpahan ketersediaan produk dan kontinuitas suplai.

Keluaran dari penelitian ini berupa mesin penyosoh kacang koro yang dapat meningkatkan kapasitas dan efisiensi penyosohan biji kacang koro. Mesin penyosoh kacang koro ini sangat berguna bagi petani kacang koro usaha-usaha skala kecil atau menengah, dan usaha-usaha lainnya yang menggunakan kacang koro sebagai salah satu bahan bakunya. Selain itu mesin penyosoh kacang koro ini dapat digunakan oleh segala lapisan masyarakat baik pria maupun wanita, karena pengoperasiannya yang mudah. Mesin penyosoh kacang koro dapat diproduksi dan dijual ke pasar sebagai salah satu kelengkapan utama dalam produksi aneka olahan kacang koro. Parameter yang diperhatikan yaitu kapasitas masukan mesin penyosoh, kapasitas keluaran mesin penyosoh, persentase biji pecah, konsumsi bahan bakar dan kebutuhan daya spesifik. (Badan Standar Nasional, 2008).

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk menghasilkan rancang bangun mesin penyosoh koro dan mengetahui kinerjanya. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menunjang pengembangan teknologi tepat guna, peningkatan kapasitas produksi kacang koro, dan memberikan informasi kepada produsen maupun masyarakat mengenai kapasitas kerja yang dihasilkan oleh mesin penyosoh koro.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: (1) alat untuk perancangan prototipe mesin penyosoh kacang koro, yaitu: kertas kerja, alat tulis, seperangkat komputer dan program AutoCAD 2009; (2) alat untuk pembuatan prototipe mesin penyosoh kacang koro, yaitu: alat-alat perbengkelan seperti las listrik, mesin bubut, mesin bor, penggaris siku, gergaji besi dan peralatan bengkel lainnya*;* dan (3) alat untuk pengujian, yaitu mesin diesel, multimeter, roll meter, *stopwatch*, jangka sorong, mistar, *Tachometer*, *kalkulator*, timbangan digital, kompor gas, panci dan alat tulis.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: (1) bahan untuk pembuatan prototipe mesin penyosoh terdiri dari pelat *stainless steel*, baja siku, pelat baja, selang, kran ; (2) bahan untuk pengujian yaitu kacang koro, air, mesin diesel.

Metode Penelitian

Garis besar pelaksanaan penelitian dilakukan dalam 3 tahapan yaitu: perancangan alat, pembuatan alat, dan uji performansi alat.

1. Perancangan

Perancangan alat dalam bentuk gambar kerja dilakukan dengan menggunakan program AutoCAD 2009. Adapun tahapan perancangan prototipe mesin penyosoh koro sebagai berikut:

Perancangan fungsional: bagian-bagian utama mesin penyosoh terdiri dari rangka, hoper, silinder sosoh, *screw* penyosoh, lubang output, pully motor, pully silinder sosoh dan unit transmisi.

Perancangan struktural: Mesin Penyosoh kulit koro ini akan dibuat untuk meningkatkan efisiensi kerja proses pengupasan kulit ari kacang koro. Mesin penyosoh kulit koro ini akan dirancang dengan dimensi P= 45 cm, L= 40 cm, T= 80 cm dengan jarak antara kaki rangka

hingga atas rangka adalah 50 cm dan bagian silinder penyosohan hingga hopper adalah 30 cm. panjang dari bagian ujung pulley hingga lubang output adalah 45 cm.

2. Pembuatan Alat: dilakukan di bengkel rekayasa alat dan mesin pertanian "Ichwan" Desa Pasir Kecamatan Karanglewas, Kabupaten Banyumas. Uji performansi prototipe alat dilakukan di Laboratorium Teknik Pertanian Unsoed.

3. Pengujian Alat

a. Uji fungsional: pengujian alat yang dilakukan untuk mengetahui apakah semua bagian alat dapat berfungsi sebagaimana mestinya. Hasil uji ini memungkinkan untuk menyempurnakan alat yang dibuat. Apabila terdapat komponen yang tidak berfungsi akan dilakukan perbaikan atau penyempurnaan. Kemudian diuji fungsional kembali hingga alat berfungsi seperti yang dikehendaki.

b. Uji keandalan: dilakukan untuk mengetahui kemampuan operasi kerja alat dan meyakinkan bahwa alat mampu bekerja tanpa kerusakan yang besar selama operasi. Uji ini dilakukan dengan pengoperasian alat secara terus enerus selama 4 jam.

c. Uji kinerja tanpa beban: Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui bagian ulir sebagai komponen utama pada bagian penyosohan apakah akan berputar/bekerja dengan baik meski tidak ada beban dan pebgujian bagian pully dengan menggunakan pully 6 inci dan pully 12 inchi.

d. Uji kinerja menggunakan beban: Pengujian dilakukan dengan menggunakan beban sampel kacang koro sebanyak 5 kg dengan melakukan 3 kali ulangan. Dengan demikian bahan sorgum yang digunakan sebanyak 15 kg. Dalam pengujian ini, akan dilakukan pengukuran meliputi waktu pekerjaan penyosohan bahan, mengetahui berat hasil penyosohan dan kerusakan hasil yang terjadi setelah proses.

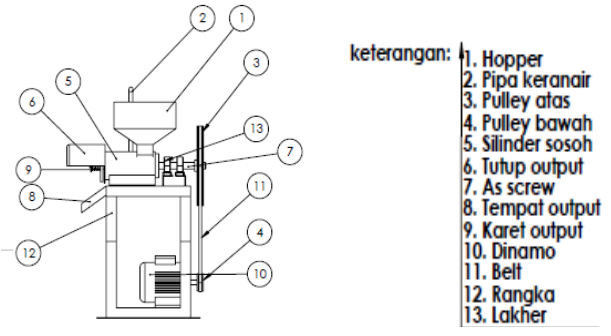
HASIL DAN PEMBAHASAN

Rancangan Mesin Penyosoh Kacang Koro

Pada penelitian ini telah dirancang mesin penyosoh kulit ari kacang koro untuk menghasilkan biji kacang koro. Desain alat dibuat dengan bantuan komputer menggunakan *software* AutoCAD 2009. Desain alat dipilih dari pustaka dan berbagai data yang telah dikumpulkan. Tahap perancangan ini meliputi perancangan fungsional dilakukan untuk merencanakan fungsi dari tiap bagian alat. Komponen mesin yang dilakukan pengujian

fungsional antara lain rangka mesin penyosoh, *hopper*, lubang pengeluaran hasil penyosohan,

unit transmisi serta motor penggerak berupa diesel. Berikut adalah gambar hasil rancangan alat yang sudah dibuat.



Gambar 1. Rancangan Alat Penyosoh Koro

Pembuatan mesin penyosoh koro dilakukan di Laboratorium Mekanisasi Pertanian UNSOED dan di bengkel rekayasa alat dan mesin "Ichwan" Desa Pasir, Kecamatan Karanglewas, Kabupaten Banyumas. Bagian utama mesin yang terbuat dari besi siku pada bagian rangka bertujuan untuk menopang mesin penyosoh bagian atas rangka juga bertujuan untuk tempat meletakan bagian dinamo motor listrik. Motor listrik yang dihubungkan dengan *as screw* dengan bantuan *pulley* atas ukuran 12 inch dan 6 inchi dan *pulley* bagian bawah adalah 2 inch ditarik putaran dengan karet *belt* sehingga membuat putaran stabil tanpa terjadinya selip pada putaran *pulley.* Bagian mesin kacang koro yang paling atas adalah hopper dimana tempat ini untuk menampung kacang yang akan melalui proses penyosohan. Kacang yang masuk kedalam silinder penyosohan akan mengalami pengilasan atau gesekan dengan screw dan pada bagian silinder dalam juga terdapat ukuran drat untuk membantu penyosohan agar bekerja sempurna. Adanya pipa keran air pada bagian hopper juga untuk membantu penyosohan agar bersih pada bagian mesin karena didalam silinder sosoh apabila tidak ada bantuan air akan menyebabkan macet pada *screw* sehingga tujuan dari penyiraman air dari atas hopper untuk melicinkan membantu penyosohan kacang koro. Mesin yang dibantu dengan putaran dinamo motor listrik berkekuatan 0.5 Hp memudahkan untuk penyosohan namun putaran yang cukup cepat mengakibatkan ada bagian kacang yang mengalami pecah. Untuk mengurangi terjadinya kerusakan pada kacang bagian output silinder sosoh terdapat tutup yang terbuat dari karet sintetis yang bekerja untuk membantu penyosohan agar tidak rusak karena karet yang lentur

membuat kulit ari kacang koro tersosoh namun tanpa merusak bagian daging pada kacang koro. Mesin penyosoh kacang koro yang dibuat memiliki dimensi P= 45 cm, L= 40 cm, T= 80 cm dengan jarak antara kaki rangka hingga atas rangka adalah 50 cm dan bagian silinder penyosohan hingga hopper adalah 30 cm. panjang dari bagian ujung pulley hingga lubang output adalah 45 cm.

Uji Fungsional

Pengujian secara fungsional prototype mesin penyosoh kacang koro telah dilaksanakan oleh peneliti dibantu oleh teknisi dari bengkel "Ichwan" Desa Pasir Wetan, Kecamatan Karanglewas Kabupaten Banyumas. Hasil penelitian alat ini bagian per bagian telah berfungsi sesuai dengan rancangan.

Uji Keandalan

Menurut Yamin et al.(1998), uji keandalan adalah teknik pengukuran terbaik kuantitatif dan terintegrasi dari suatu rancangan alat, komponen, produk, atau suatu sistem dapat berfungsi tanpa mengalami kerusakan dalam suatu lingkungan khusus pada periode waktu yang diinginkan pada tingkat kepercayaan yang diberikan. Pengujian keandalan dilakukan selama 4 jam dengan menghidupkan dan membiarkan alat beroperasi tanpa menggunakan beban. Dari pengujian tersebut didapatkan bahwa alat mampu beroperasi dengan baik tanpa ditemukan adanya kerusakan pada komponen-komponen alat.

Uji Kinerja Tanpa Beban

Uji kinerja tanpa beban juga dilakukan pada penggunaan dua *pulley* poros penyosoh 6 inchi dan 12 inchi. Setelah dilakukan pengambilan data dengan 3 kali pengulangan (data diambil setiap 80 menit sekali selama 4 jam), *pulley* poros penyosoh ukuran 12 inchi memiliki putaran lebih lambat dibandingkan dengan 6 inchi.

Tabel 2. Data uji tanpa beban.

Ulangan	*Pulley* 6 inchi		*Pulley* 12 inci	
	Poros Dinamo (rpm)	Poros Penyosoh (rpm)	Poros Dinamo (rpm)	Poros Penyosoh (rpm)
1	2921,4	995,9	2916	506,1
2	2916	1014,0	2919	506,4
3	2924	1017,0	2922	505,5
Rata-rata	2920,4	1008,9	2919	506

Uji kinerja menggunakan beban

1. Pada pengujian dengan beban diberikan beban penyosohan kacang koro. Dari hasil uji kinerja menggunakan beban berdasarkan *pulley* 6 inchi diperoleh putaran poros penyosoh tertinggi 994,1 rpm dengan kapasitas penyosohan 225,30 kg/jam sedangkan berdasarkan *pulley* 12 inchi diperoleh putaran poros penyosoh tertinggi 504,0 rpm dengan kapasitas penyosohan 193,81 kg/jam. Hasil yang berbeda dengan proses pengupasan secara manual menggunakan tangan diperoleh 7,30 kg/jam.

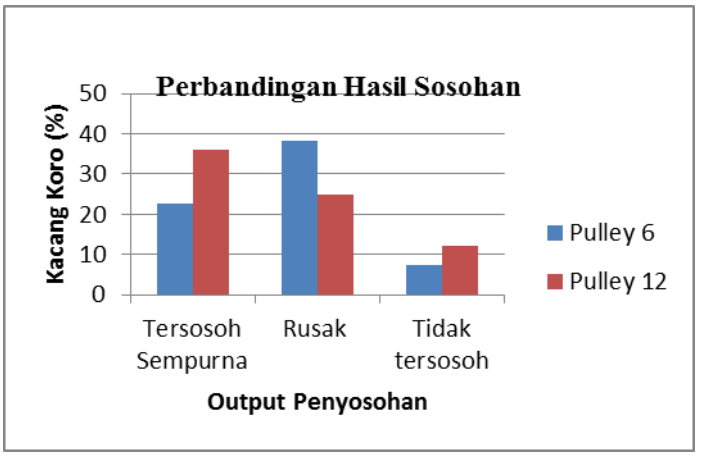
2. Kapasitas Penyosohan.

Kapasitas penyosohan merupakan kemampuan mesin untuk mengolah bahan persatuan waktu yang dinyatakan dengan satuan kg/jam.

Tabel 3. Perbandingan hasil sosohan dengan kedua *pulley*.

Ulangan	Kacang Tersosoh Sempurna (kg/jam)		Kacang Rusak (kg/jam)		Kacang Tidak tersosoh (kg/jam)	
	Pulley 6 inchi	*Pulley* 12 inchi	*Pulley* 6 inchi	*Pulley* 12 inchi	*Pulley* 6 inchi	*Pulley* 12 inchi
1	41,86	48,81	76,69	51,33	15,22	16,79
2	59,34	75,91	84,86	41,76	14,81	23,19
3	47,03	77,08	89,08	42,60	18,41	28,07
Rata-rata	49,41	67,27	83,54	45,23	16,17	22,68

Berikut ini disajikan grafik perbandingan persentase biji tersosoh sempurna, rusak dan tidak tersosoh kedua *pulley*.

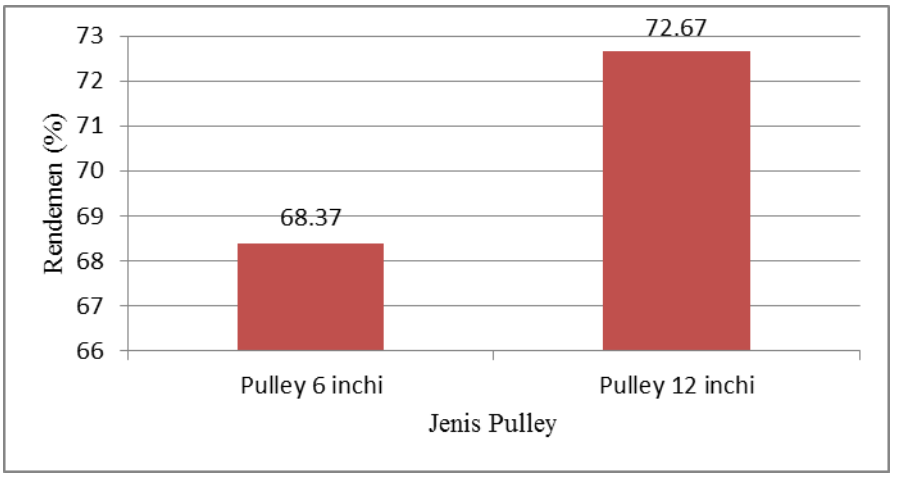


Gambar 2. Perbandingan Hasil Sosohan

Penyosohan yang baik adalah kualitas hasil sosohan banyak yang tersosoh sempurna. Dari penelitian yang sudah dilakukan, diprediksi pada saat penyosohan dengan *pulley* 6 inchi, putaran penyosohan yang lebih cepat membuat kacang sulit untuk masuk ke dalam lubang silinder sosoh yang sempit sehingga membuat kacang berhenti/menumpuk dibagian lubang silinder dan karena putarannya yang lebih cepat mengakibatkan kacang banyak yang rusak. Berbeda dengan yang menggunakan 12 inchi kacang relatif lebih mudah masuk lubang silinder karena putaran tidak terlalu cepat sehingga meminimalisir kacang rusak.

3. Rendemen Kacang Koro

Menurut Estiasih (2009) bahwa rendemen merupakan parameter yang penting untuk mengetahui nilai ekonomis dan efektivitas suatu produk, semakin tinggi rendemen maka hasil produk akhir yang dihasilkan semakin banyak. Dari hasil pengambilan data penelitian diperoleh nilai rendemen rata-rata dengan menggunaan *pulley* poros penyosoh 6 inchi diperoleh 68,37% dan 72,67% dengan menggunakan *pulley* poros penyosoh 12 inchi. Berikut disajikan grafik perbandingan rendemen dengan pulley poros penyosoh 6 inchi dan 12 inchi.



Berdasarkan dari nilai rendemen yang dihasilkan dapat direkomendasikan penyosohan koro yang terbaik dengan menggunakan pulley poros putar penyosoh 12 inchi dengan persentase kacang koro yang tersosoh utuh juga lebih baik dan yang rusak lebih sedikit.

KESIMPULAN

Kapasitas Prototipe Mesin Penyosoh adalah 218,25kg/jam dengan menggunakan pulley poros putaran penyosoh 6 inchi dan 185,17 kg/jam menggunakan *pulley* poros putaran penyosoh 12 inchi. Sedangkan proses pengupasan secara manual menggunakan tangan diperoleh 7,30 kg/jam

Kacang koro utuh tersosoh rata-rata 33% dari bobot kacang koro sampel kacang koro yang disosoh dengan menggunakan *pulley* 6 inchi dan 49% dengan menggunakan 12 inchi.

Rendemen Sosoh Prototipe Mesin Penyosoh rata-rata dengan menggunaan *pulley* poros penyosoh 6 inchi diperoleh 68,37% dan 72,67% dengan menggunakan *pulley* poros penyosoh 12 inchi % pada proses penyosohan kacang koro.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih penulis sampaikan kepada: Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Jenderal Soedirman sebagai pemberi dana penelitian, Bapak Said selaku pemilik bengkel "Ichwan" yang bersedia bekerjasama sebagai tempat penelitian, saudara Erika dan Syarif Hidayatullah mahasiswa Teknik Pertanian Universitas Jenderal Soedirman yang telah membantu pelaksanaan kegiatan persiapan hingga pengambilan data penelitian, dan semua pihak yang telah memberikan kontribusinya.

Coating Antimikroba Berbasis Lilin Alami dan Komposit Pati dengan Senyawa Antimikroba Ekstrak Kecombrang (*Nicolaia speciosa)* Untuk Penanganan Pascapanen Buah dan Sayuran

Oleh
Rifda Naufalin dan Herastuti Sri Rukmini
Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian Unsoed
rnaufalin@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penanganan ekstrak *Nicolaia speciosa* menjadi coating antimikroba sangat menjanjikan dalam kepraktisannya, mempermudah aplikasi dan dapat digunakan untuk menangani permasalahan pascapanen buah dan sayur. Produk coating antimikroba dari lilin lebah dan pati yang digabung dengan kecombrang akan memiliki daya kompetitif karena merupakan bahan pelapis buah dan sayuran yang aman, yang akan diminati oleh masyarakat. Penelitian menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap. faktor-faktor yang dikaji adalah: Bahan Lapisan (pati, lilin lebah, pati dan lilin lebah) dan bagian tanaman *N. speciosa* (bunga, batang, daun dan buah). Variabel yang diamati adalah pengujian aktivitas antibakteri; antijamur, dan pengujian sifat fisikokimia meliputi pH dan viskositas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sifat fisikokimia limbah daun tembakau dapat dimanfaatkan sebagai bahan antimikroba pada formula *coating* antimikroba dengan rendemen ekstrak 9,12 – 10,12%, sifat fisikokimia formula *coating* antimikroba terbaik adalah formula yang dibuat dari bahan pati yang ditambahkan ekstrak antimikroba bunga *N. speciosa* sifat antimikroba formula *coating* terbaik dapat menghambat mikroba yang menyebabkan kerusakan pada buah dan sayur yaitu dapat menghambat *Pseudomonas aeruginosa* dengan rata-rata zona hambat 18,53 mm dan pada *Rhizopus* sp. dengan rata-rata zona hambat 16,92 mm.

Kata Kunci : coating antimikroba, N. speciosa, pati, lilin lebah

ABSTRACT

The extraction of *Nicolaia speciosa* into antimicrobial coating can be used as solving fruits and vegetables postharvest. The products based on beeswax and starch by using the compound of the extraction of *N. speciosa* for the coating of fruits and vegetables. The research used experimental method with Randomized Block Design. The studies were: the coating (starch, beeswax, starch and beeswax) and the extract of *N. speciosa* plant (flower, stem, leaf, fruit). The treated variables were the activited antibacterial study; antifungal and the characteristics of physicochemical include pH and viscosity. The result of research is shown that the characteristic of physicochemical in *N. speciosa* can be used as antimicrobial substance at antimicrobial coating formula with rendemen 0.12 – 10.12% of extraction. The best characteristic of physicochemical in antimicrobial coating is the formula that is made from starch added by the extraction of antimicrobial of *N. speciosa* flower, the best characteristic of antimicrobial coating is inhibited by microbe which is damaged into fruits and vegetables which is obstructed into *Pseudomonas aeruginosa* on average inhabitation zone 18.53 mm and into *Rhizopus* sp. on average inhabitation zone 16.92 mm.

Keywords : Coating antimicobial, N. speciosa, starch, beeswax.

PENDAHULUAN

Keamanan pangan saat ini sudah menjadi isu global dan mendapat perhatian besar dari Badan Kesehatan Dunia (WHO). Berbagai kasus keracunan pangan akibat mikroba patogen masih sering terjadi di Indonesia. Meningkatnya kesadaran masyarakat akan keamanan pangan menyebabkan munculnya tuntutan dari masyarakat yang menginginkan produk pangan yang lebih alami.

Tingginya permintaan konsumen pada buah dan sayuran yang aman dikonsumsi, menyebabkan perlunya penanganan pascapanen menggunakan bahan alami, diantaranya *coating*/pelapis yang bersifat alami dan ramah lingkungan (Pantastico, 1986). Lilin alami berupa *beeswax* (lilin lebah) dan komposit pati merupakan salah satu jenis bahan dasar alami yang bersifat mudah terurai di alam sehingga tidak mencemari lingkungan. Pelapisan saja tidak dapat mengendalikan kerusakan buah dan sayuran oleh mikroba (Winarno, 1981). Pelapisan pada buah dan sayuran akan memiliki potensi dalam menghambat pertumbuhan mikroba, harus dikombinasikan dengan penambahan antimikroba. Peluang untuk memperoleh komponen aktif yang memiliki aktivitas antimikroba yang cocok dikombinasikan sebagai formula *coating* pada buah dan sayur dengan hasil yang baik perlu dikaji. *N. speciosa* menjadi coating antimikroba sangat menjanjikan dalam kepraktisannya, mempermudah aplikasi dan dapat digunakan untuk menangani permasalahan pascapanen buah dan sayur.

Kecombrang (*N. speciosa*) termasuk famili *Zingiberaceae.* Naufalin *et al*. (2005) menunjukkan bahwa ekstraksi bubuk kecombrang menghasilkan ekstrak yang berpotensi sebagai antimikroba. Ekstrak kecombrang memiliki stabilitas ekstrak terhadap proses pengolahan yaitu pH 4-9, NaCl (0-5%), pemanasan dan model pangan (Naufalin *et al.,* 2007). Ekstrak kecombrang dapat diaplikasikan sebagai pengawet pada produk pangan (Naufalin dan Herastuti, 2012).

Tujuan penelitian ini adalah **:** mengetahui sifat fisikokimia dan rendemen kecombrang, mengetahui sifat fisikokimia formula *coating* antimikroba alami terbaik berbahan dasar lilin dan atau komposit pati yang digabungkan kecombrang sebagai *coating* buah dan sayuran.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan selama 4 bulan, mulai bulan Mei sampai Agustus 2015 di Laboratorium Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian UNSOED.

Bahan penelitian yang dibutuhkan terdiri atas: lilin alami berupa *beeswax*, pati ubi kayu, tanaman *N. speciosa*. Bahan untuk analisis mikroba dan aktivitas antimikroba berupa media tumbuh PCA (*Plate Count Agar*), (Difco), larutan bufer fosfat, NaOH, HCl dan NaCl. Mikroba yang digunakan sebagai uji antibakteri adalah bakteri *Pseudomonas aeroginusa* dan sebagai uji antijamur adalah *Rhizopus* sp. Bahan lain berupa pelarut organik yaitu etanol 96%, bahan plasticizer yaitu gliserol dan emulsifier yaitu Tween 80, aquades, gas N_2, dan kertas Whatman No 41.

Alat yang dibutuhkan dalam penelitian terdiri atas alat pengering limbah daun tembakau (*cabinet dryer*), penggiling timbangan analitik, alat untuk ekstraksi *N. speciosa*, yaitu shaker, rotavapor, tabung N_2. Alat untuk formulasi ekstrak, seperangkat alat gelas untuk pengujian aktivitas antimikroba, vortex, pipet mikro, inkubator 37^0C, desikator, lemari pendingin dan pompa vakum.

Penelitian menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap. Faktor-faktor yang dikaji adalah: bahan lapisan (*coating*) dan bagian tanaman *N. speciosa*. Variabel yang diamati adalah pengujian aktivitas antibakteri; antijamur, dan pengujian sifat fisikokimia meliputi pH dan viskositas (AOAC, 1995)

Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis dengan uji sidik ragam untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh dalam masing-masing faktor perlakuan dan interaksinya terhadap variabel yang diamati. Perlakuan yang menunjukkan pengaruh yang nyata berdasarkan uji analisissidik ragam dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Sifat Fisikokimia dan Rendemen Ekstrak *N. speciosa*

Nilai rendemen ekstrak *N. speciosa* menunjukkan nilai 9,12 sampai 10,12 persen, hal ini menunjukkan bahwa pembuatan ekstrak cukup efisien untuk diproses lebih lanjut sebagai bahan antimikroba. Hasil pengukuran pH menghasilkan nilai sebesar 3,5 sampai 4,8. Hal ini akan mendukung dalam pemanfaatan *N. speciosa* sebagai *coating*, karena aktivitas antimikroba akan meningkat pada pH yang rendah dan menurun pada pH yang tinggi.

Ekstrak *N. speciosa* diperoleh dengan mengekstrak bubuk *N. speciosa* dengan pelarut organik etanol. Hasil ekstrak yang telah dipekatkan kemudian dibuat formulasi coating dan dianalisis sifat fisikokimia dan aktivitasnya sebagai antimikroba.

Sifat fisikokimia dan rendemen ekstrak *N. speciosa* disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Sifat fisikokimia dan rendemen *N. speciosa*

Sifat fisik	Ekstrak Bunga	Ekstrak Batang	Ekstrak Daun	Ekstrak Buah
Warna	Coklat	Kuning kecoklatan	Hijau kecoklatan	Coklat
Penampakan	Cairan kental dan gel	Cairan encer	cairan encer	Cairan kental dan gel
Ph	4,3	4,8	4,3	3,5
Rendemen	9,12 %	9,35 %	9,92 %	10,12 %

Sifat Fisikokimia Formula *Coating* Antimikroba

Nilai rata-rata rendemen, densitas, kelarutan dan viskositas formula *coating* antimikroba ditunjukkan pada Tabel 2. Rendemen yang paling tinggi adalah formula yang dibuat dari gabungan ekstrak bunga *N. speciosa* yang ditambahkan bahan *coating* berupa pati dan lilin lebah. Rendemen yang paling rendah adalah formula yang dibuat dari lilin lebah yang ditambahkan antimikroba dari daun *N. speciosa*. Hasil pengukuran pH menghasilkan nilai sebesar 5,37 – 5,45. Hal ini akan mendukung dalam pemanfaatan *N. speciosa* sebagai pengawet alami, karena aktivitas antimikroba akan meningkat pada pH yang rendah dan menurun pada pH yang tinggi. Semakin rendah viskositas emulsi, pembentukan lapisan yang menyelimuti produk juga akan semakin cepat merata, sehingga produk pangan segera terlindungi dan kerusakan lebih rendah.

Tabel 2. Hasil analisis DMRT nilai rata-rata rendemen, pH dan viskositas formula *coating* antimikroba kecombrang

Perlakuan	Rendemen (%)	pH	Viskositas (mp/s)
A1B1	13.55 ab	5.40	125.00
A1B2	14.51 ab	5.40	120.00
A1B3	15.60 a	5.40	120.00
A1B4	11.81 bc	5.38	165.00
A2B1	14.06 ab	5.41	160.00
A2B2	15.62 a	5.43	165.00
A2B3	10.78 c	5.45	165.00
A2B4	12.02 b	5.37	145.00
A3B1	16,87 ab	5,41	145,00
A3B2	13.78 c	5.45	165.00
A3B3	12.62 b	5.47	145.00

A3B4	14,87	ab	5,45	145,00	
Kontrol	10,98		4,65	131,00	
F hitung	36.61	**	11.87 ns	0.03	ns
F tabel 5%	5.32		5.32	5.32	

Keterangan : A = Bahan formula (lilin lebah, pati, gabungan pati dan lilin lebah)
B = Jenis ekstrak *N. speciosa* (bunga, batang, daun, buah)
Kontrol : antimikroba *N. speciosa*

C. Sifat Antimikroba Formula *Coating*

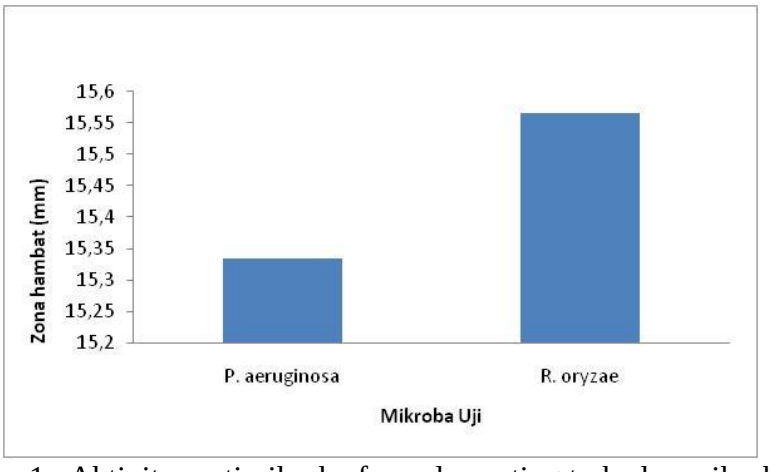
Hasil pengamatan menunjukkan bahwa formula *coating* antimikroba yang dibuat dari ekstrak etanol *N. speciosa* dengan berbagai perlakuan menunjukkan aktivitas antimikroba terhadap *Pseudomonas aeruginosa* dan *Rhizopus sp.* Formula coating yang ditambah ekstrak *N. speciosa* memiliki nilai daya hambat berkisar antara 12,55 - 18,53 mm. Sedangkan nilai daya hambat masing-masing formula terhadap bakteri dan jamur uji ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil analisis DMRT nilai rata-rata daya hambat terhadap mikroba formula coating dengan N. speciosa

Perlakuan	*P. aureginosa (mm)*	*Rhizopus sp. (mm)*
A1B1	15.88	16.53
A1B2	16.48	16.80
A1B3	17.23	16.88
A1B4	12.55	13.83
A2B1	15.25	15.70
A2B2	18.53	16.91
A2B3	13,11	13.13
A2B4	14.20	15.05
A3B1	15,68	15,99
A3B2	15,71	15.13
A3B3	14.20	15.25
A3B4	15,18	15,59
Kontrol	19,12	15,53
F hitung	2.70 ns	0.44 ns
F tabel 5%	5.32	5.32

Keterangan : A = Bahan formula (lilin, lebah pati, gabungan pati dan lilin lebah)
B = Jenis ekstrak *N. speciosa* (bunga, batang, daun dan buah)
Kontrol : antimikroba *N. speciosa*

Nilai rata-rata daya hambat formula memiliki zona hambat lebih besar terhadap *Rhizopus sp* daripada terhadap *P.aeruginosa* (Gambar 1).



Gambar 1. Aktivitas antimikroba formula coating terhadap mikroba uji.

Hal ini berarti formula *coating* dengan penambahan antimikroba *N. speciosa* merupakan *coating* yang mampu menghambat bakteri dan jamur uji, praktis penggunaannya dan memiliki stabilitas yang lebih baik terhadap faktor lingkungan (panas, cahaya, oksigen). Formulasi *coating* menggunakan bahan yang berbeda, dapat menyebabkan perbedaan aktivitasnya. Dalam penelitian ini aktivitas antimikroba coating dengan bahan pati lebih baik daripada lilin lebah. Hal ini kemungkinan, pati tidak menghambat aktivitas antimikroba dari kecombrang, justru melindungi komponen aktif dalam *N. speciosa*.

Tabel 4. Komponen penyusun *N. speciosa*

Jenis Pengujian	Bagian-bagian tumbuhan *N. speciosa*			
	Bunga	Batang	Daun	Buah
Alkaloid	+++	++++	++++	++++
Saponin	-	+	++	++
Tanin*	-	-	++++	-
Fenol*	+	+	+	+
Flavonoid	+	++++	+++	+++
Triterpenoid*	+++	++	+++	+++
Steroid*	++	+	++	++
Glikosida	+	++++	++++	+

Keterangan:
*: tidak termasuk dalam lingkup akreditasi; -: negatif; +: positif lemah;
++: positif; +++: positif kuat; ++++: positif kuat sekali.

Penelitian ini menggunakan pelarut etanol, maka senyawa yang larut adalah senyawa polar. Komponen fenol umunya larut dalam pelarut yang sifatnya polar, seperti etanol (Houghton dan Raman, 1998). Senyawa fenol merupakan substansi yang mempunyai cincin aromatik dengan satu atau lebih gugus hidroksil sehingga sifatnya mudah larut dalam pelarut polar.

Komponen fenolik umumnya larut dalam pelarut organik yang sifatnya polar (Houghton dan Raman, 1998), oleh karena itu hanya pelarut etanol yang dapat mengekstrak fenolik. Senyawa fenolik merupakan substansi yang mempunyai cincin aromatik dengan satu atau lebih gugus hidroksil sehingga sifatnya mudah larut dalam pelarut polar. Senyawa fenolik tanaman yang telah terbukti memiliki aktivitas antibakteri, diantaranya adalah germinasi biji fenugreek yang mengandung flavanoid dan polifenol (Norziah *et al*., 2015).

Senyawa flavonoid dalam bunga kecombrang adalah antosianin yang berupa pigmen merah pada bunga. Menurut Harborne (1987), senyawa antosianin termasuk dalam flavonoid yang penyebarannya terdapat dalam pigmen bunga merah merak, merah dan biru serta dalam daun dan jaringan lain. Senyawa flavonoid dari tanaman obat *Morus alba, M. mongolica, Broissnetia papyrifera, Sophora flavescens* dan *Echinosophora koreensis* ternyata memiliki aktivitas antibakteri terhadap *E. coli, Salmonella* Typhimurium, *Staphylococcus aureus* dan *S. epidermis* (Sohn *et al.* 2004). Steroid hanya terekstrak dalam pelarut heksana dan etil asetat. Steroid dari tanaman *Alstonia macrophylla* memiliki aktivitas antibakteri terhadap *E. coli, Salmonella* Typhi, *Staphylococcus aureus* dan *B. subtilis* (Chattopadhyay *et al.* 2001).

Alkaloid sebagian besar memiliki daya aktif farmakologi. Alkaloid dari *Sida acuta* memiliki aktivitas pada mikroba uji, dengan nilai MIC sebesar 16 - 400 µg/ml dan MBC sebesar 80 sampai 400 µg/ml (Karou *et al*., 2006). Aktivitas antibakteri dari *Hydrastis canadensis* L. dapat menghambat *Staphylococcus aureus, Streptococcus sanguis, Escherichia coli* and *Pseudomonas aeruginosa* (Scazzocchio *et al*., 2001).

Triterpenoid terekstrak pada pelarut heksana, etil asetat dan etanol. Senyawa triterpenoid yang mempunyai aktivitas antimikroba antara lain adalah borneol, sineol, pinene, kamfene dan kamfor (Chung *et al.*, 2011).

KESIMPULAN

Sifat fisikokimia ekstrak *N. speciosa* dapat dimanfaatkan sebagai bahan antimikroba pada formula *coating* antimikroba dengan rendemen ekstrak 9,12 sampai 10,52%.

Sifat fisikokimia formula *coating* antimikroba terbaik adalah formula yang dibuat dari bahan pati yang ditambahkan ekstrak antimikroba *N. speciosa* dari bagian bunga.

Sifat antimikroba formula *coating* terbaik dapat menghambat mikroba yang menyebabkan kerusakan pada buah dan sayur yaitu dapat menghambat *Pseudomonas aeruginosa* dengan rata-rata zona hambat 18,53 mm dan pada *Rhizopus* sp. dengan rata-rata zona hambat 16,92 mm.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi yang telah menfasilitasi penelitian ini melalui dana Hibah Kompetensi 2015.

DAFTAR PUSTAKA

AOAC. 1995. *Official Methods Of Analisys Of Association Of Official Analytical Chemist* 25th edition. Publisher AOAC, Inc. , Washington.

Baldwin, E.A. 1994. Edible coating of fresh fruit and vegetables : past, present, and future. Pp 25-64. In Krochta JM, E.A. Baldwin and M.O. Nisperos-Carriedo. Edible Coating and Films to Improve Food Quality. Technomic Pub.Co.Inc.Pensylvania, USA.

Chattopadhyay, D., Maiti, K., Kundu, A. P., Chakraborty, M. S., Bhadra, R., Mandal, S. C., and Mandal, A. B. 2001. Antimicrobial activity of *Alstonia macrophylla*: a folklore of bay islands. Journal of ethnopharmacology, *77*(1): 49-55.

Chung, P. Y., Navaratnam, P., and Chung, L. Y. 2011. Synergistic antimicrobial activity between pentacyclic triterpenoids and antibiotics against *Staphylococcus aureus* strains. Annals of Clinical Microbiology and Antimicrobial. 10(25): 1-6.

Houghton dan Raman. 1989. *Laboratory Handbook for The Fractination of Natural Extract.* Chapman and Hall. London. UK. 199p.

Karou, D., Savadogo, A., Canini, A., Yameogo, S., Montesano, C., Simpore, J. and Traore, A. S. 2006. Antibacterial activity of alkaloids from Sida acuta. African Journal of Biotechnology 5 (2): 195-200.

Naufalin, R., Jenie, B.S.L dan S.R. Herastuti. 2005. Kajian Sifat Antimikroba Komponen Aktif Kecombrang (*Nicolaia speciosa* Horan) Terhadap Berbagai Mikroba Patogen dan Perusak Pangan. *Jurnal Tekn & Industri Pangan*. 16(2): 119-125.

Naufalin, R., Jenie, B.S.L dan S.R. Herastuti. 2007. Stabilitas Antibakteri Ekstrak Bunga Kecombrang Terhadap Pengaruh pH Dan NaCl; Pemanasan Serta Aplikasinya Pada Daging Sapi Giling.. Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan IPB, 17(3): 197-203.

Naufalin, R dan SR Herastuti. 2012. Pengawet Alami Pada Produk Pangan. UPT Percetakan danPenerbitanUniversitas Jenderal Soedirman, Puwokerto.

Pantastico, E.B. 1986. Fisiologi Pasca Panen, Penanganan dan Pemanfaatan Buah-buahan dan Sayur-sayuran tropika dan subtropika. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. 902 hal.

Sohn, H. Y., Son, K. H., Kwon, C. S., Kwon, G. S., and S. S. Kang. .2004. Antimicrobial and cytotoxic activity of 18 prenylated flavonoids isolated from medicinal plants: *Morus alba* L., *Morus mongolica* Schneider, *Broussnetia papyrifera* (L.) Vent, *Sophora flavescens* Ait and *Echinosophora koreensis* Nakai. *Phytomedicine*, *11*(7), 666-672.

Scazzocchio, F., Cometa, M. F., Tomassini, L., and Palmery, M. 2001. Antibacterial activity of *Hydrastis canadensis* extract and its major isolated alkaloids. Planta Medica, 67(6): 561-564.

Winarno F.G dan M. Aman. 1981. *Fisiologi Lepas Panen.* Sastra Hudaya, Jakarta. 91 hal.

Badan Standarisasi Nasional. 2008. SNI 0835.2008. Standarisasi Penyosohan Beras Untuk Kerja dan Cara Uji. ://www.bsn.go.id. Diakses pada 27 Juli 2015

Dakornas. 2012. Seminar Pengembangan Koro Pedang di Jawa Tengah di Fakultas Peternakan dan Pertanian Undip. Semarang

Duke,J.A. 1992. *Handbook of Biological Active Phytochemicals and The Activity*.CRC Press, Amerika

Estiasih, T dan Sofia, E. 2009. *Stabilitas Antioksidan Bubuk Keluwak (Pangium Edule Reinw.) Selama Pengeringan Dan Pemasakan. Jurnal Teknologi Pertanian* Vol. 10 No. 2: 115-122.

Yamin, M., K., Kadiman, dan HK. Dipoyono. 1998. *Analisis Keandalan Peralatan Pengolahan Kertas.* Fakultas Teknologi Pertanian IPB. Bogor

PENGARUH PERLAKUAN BAKTERI ANTAGONIS *Pseudomonas fluorescens* TERHADAP MORTALITAS DAN PERKEMBANGAN SERANGGA *Crocidolomia pavonana* F.

Oleh :
Rostaman dan Budi Prakoso
Fakultas Pertanian,Universitas Jenderal Soedirman
Jl. Dr. Soeparno 75, Purwokerto, 53122
Email : rostamanos@yahoo.com

ABSTRAK

Bakteri antagonis *Pseudomonas fluorescens* (Pf) banyak digunakan sebagai agens pengendali hayati patogen penyebab penyakit tanaman. Bakteri tersebut diduga dapat membunuh serangga melalui mekanisme tertentu. Tujuan penelitian ini adalah mengkaji pengaruh perlakuan bakteri terhadap mortalitas larva dan perkembangan serangga *Crocidolomia pavonana*. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Perlindungan Tanaman, Unsoed Purwokerto, menggunakan metode eksperimental dengan rancangan kelompok acak lengkap. Eksperimen terdiri dari 8 perlakuan, yaitu Pf P60 1%, PF P60 5%, Pf P60 10%, Pf P32 1%, Pf P32 5%, Pf P32 10%, akuades (kontrol) dan insektisida profenofos 1%, dengan 5 kali ulangan. Variabel yang diamati mortalitas larva, panjang pupa dan berat pupa. Hasil penelitian menunjukkan, kedua strain bakteri *Pf* menyebabkan mortalitas larva *C. pavonana* sampai 92,0%, dan menurunkan panjang pupa 1,40 cm (kontrol 1,57 cm) dan berat pupa 0,074 gram (kontrol 0,316 gram).

Kata kunci: *Crocidolomia pavonana , P. fluorescens, mortalitas, panjang pupa, berat pupa*

ABSTRACT

Pseudomonas fluorescens *(Pf) is usually used as biological agent of plant pathogens that cause plant diseases. It is predicted that antagonist microbe be able to kill insects through certain mechanisms. The goal of research was to study impact of treatment of the microbe on mortality of larvae and development of Crocidolomia pavonana. The research was conducted at Plant Protection Laboratory Unsoed Purwokerto, using experimental method with completely random design. The experiment consisted of 8 teatments, ie Pf P60 1%, PF P60 5%, Pf P60 10%, Pf P32 1%, Pf P32 5%, Pf P32 10%, aquades (control) dan insecticide prophenophos 1% Measured variables were larval mortality, pupal lenght and pupal weight. The result showed both of Pf straint caused mortality of larvae* C. pavonana *up to 92,0%, and reduced pupal lenght 1.40 cm (control 1.57 cm) and pupal weight 0.074 grams (control 0.316 grams*).

Key words: *Crocidolomia. pavonana , P. fluorescens, mortality, pupal length, pupal weight.*

PENDAHULUAN

Bakteri *Pseudomonas fluorescens* (Pf) dikenal sebagai bakteri antagonis, yang banyak digunakan sebagai agens hayati untuk mengendalikan berbagai jenis patogen penyebab penyakit tanaman, baik yang berasal dari kelompok bakteri maupun jamur. Riset tentang penggunaan bakteri antagonis tersebut telah dan sedang dilakukan oleh Tim Peneliti Fitopatologi Fakultas Pertanian Unsoed yang dipimpin oleh Prof Loekas Soesanto PhD.

Berdasarkan hasil penelitian, bakteri *P. fluorescens* dapat menekan pertumbuhan bakteri dan jamur patogen dengan mekanisme parasitisme, kompetisi dan antibiosis. Bakteri *P. fluorescens* dapat memarasit inang (bakteri dan jamur) dan menggunakan nutrisi yang ada di dalam tubuh inang untuk pertumbuhan/ perkembangannya. Bakteri *P. fluorescens* juga menggunakan kemampuan dirinya untuk bersaing nutrisi (mineral) dengan berbagai jenis mikroba, sehingga pertumbuhan/perkembangan mikroba tersebut terganggu (Soesanto, 2008; Soesanto *et al*, 2011; Chakravarty & Mohan, 2011.).

Hal yang paling menarik adalah, bakteri *P. fluorescens* mengeluarkan senyawa biokimia tertentu yang menyebabkan mikroba lain terganggu bahkan mati. Senyawa tersebut adalah kitinase dan antibiotik. Kitinase adalah enzim yang mengganggu proses pembentukan dinding sel mikroba dan organisme lainnya termasuk kutikula serangga. Akibat gangguan tersebut, pembentukan dinding sel dan kutikula terhambat. Akibatnya tubuh mikroba melemah, tidak tahan dari gangguan lingkungan fisik dan akhirnya mati (Mugiastuti *et al*., 2012).

Antibiotik yang dihasilkan dapat mempengaruhi metabolisme mikroba yang ada di sekitarnya. Akibatnya mikroba yang ada di sekitar bakteri *P. fluorescens* populasinya berkurang dan berakhir dengan kepunahan

Berdasarkan uraian di atas, beberapa mahasiswa Fakultas Pertanian Unsoed melakukan penelitian tentang pengaruh kehadiran bakteri antagonis yaitu *Bacillus* spp dan *P. fluorescens* terhadap kematian serangga hama pertanian yaitu *Helicoverpa armigera* dan *Spodiptera litura.* Hasil penelitian menunjukkan bahwa bakteri *Bacillus* spp dan *P. fluorescens* dapat mematikan serangga sebesar 26-37 persen, dengan mekanisme yang belum dapat dijelaskan dengan baik (Setianingsih, 2014; Choirunnisa, 2014; Hanifah, 2014).

Bakteri *P. fluorescens* dapat membunuh mikroba lainnya. Jika masuk ke dalam tubuh larva serangga sewaktu makan, kemungkinan besar akan mempengaruhi kehidupan bakteri dalam organ pencernaan larva. Akibatnya, akan terjadi gangguan dalam metabolisme dan penyerapan makanan oleh tubuh larva, sehingga kemampuan makan larva terbatas dan pertumbuhan larva terbatas pula. Ini dapat ditunjukkan oleh penurunan konsumsi, umur larva lebih singkat dan fertilitas telur (Choirunnisa, 2014).

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh perlakuan bakteri *Pseudomonas fluorescens* (Pf) terhadap mortalitas larva dan perkembangan serangga *Crocidolomia pavonana*.

METODE PENELITIAN

Tempat dan waktu

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Perlindungan Tanaman, Unsoed Purwokerto. Kegiatan penelitian berlangsung pada bulan Juli - Oktober 2014.

Rancangan eksperimen

Penelitian menggunakan metode eksperimental dengan rancangan acak lengkap. Eksperimen terdiri dari 8 perlakuan, yaitu Pf P60 1%, PF P60 5%, Pf P60 10%, Pf P32 1%, Pf P32 5%, Pf P32 10%, akuades (kontrol) dan insektisida profenofos 1%, dengan 5 kali ulangan. Variabel yang diamati mortalitas larva, panjang pupa dan berat pupa.

Pembiakan serangga uji

Larva diperoleh dari pertanaman kubis. Larva dipelihara di laboratorium, dalam wadah stoples dan diberi pakan daun kubis yang telah dicuci bersih. Pakan diganti setiap hari. Larva instar terakhir dipindahkan pada stoples yang telah diberi serbuk gergaji setebal 1 cm, untuk pupasi. Pupa yang terbentuk dipindahkan pada stoples lainnya dan ditutup kain kasa. Ngengat yang muncul diberi larutan madu pada kapas, dan dibiarkan kawin serta meletakkan telur pada kasa tersebut. Larva yang baru muncul dari telur diambil, dan dipelihara pada stoples lain dengan diberi pakan daun kubis.

Perbanyakan bakteri *Pseudomonas fluorescens*

Bakteri *P. fluorescens* strain P60 dan P32 diperoleh dari koleksi Prof. Dr. Lukas Susanto di Laboratorium Perlindungan Tanaman Unsoed. Bakteri tersebut dibiakkan dalam media NA (nutrient agar), menggunakan tabung reaksi.

Perlakuan bakteri terhadap serangga uji

Larva serangga uji (instar 3) dipersiapkan pada cawan petri, 10 ekor cawan. Daun kubis yang segar ditimbang seberat 10 gram. Begitu juga, semua larutan mikroba *P. fluorescens* dan pestisida profenofos dipersiapkan sesuai dengan perlakuan.

Daun kubis dicelupkan pada masing-masing larutan termasuk kontrol, kemudian diberikan kepada serangga uji sebagai pakannya. Keesokan harinya pakan diganti dengan yang baru. Keadaan ini diulang sampai beberapa hari sampai larva membentuk pupa.

Pengamatan

Jumlah larva yang mati akibat perlakuan di atas dicatat setiap hari. Pupa yang terbentuk baik normal maupun abnormal (cacat) dicatat pula. Selanjutnya panjang pupa tersebut diukur dan beratnya ditimbang dengan menggunakan timbangan.

Analisis data

Data dianalisis menggunakan uji F (analysis of variance), kemudian dilanjutkan dengan uji BNT dengan tingkat kepercayaan 95%. Data mortalitas ditransformasi terlebih dahulu dengan transformasi Arcsin $\sqrt{(X+0.5}$, sedangkan data lainnya tidak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mortalitas larva *C. pavonana*

Perlakuan bakteri antagonis dapat menyebabkan mortalitas larva dengan tingkat yang bervariasi, dengan mortalitas mencapai 92,0%. Kematian larva tertinggi terjadi pada perlakuan insektisida profenofos, 100% (Tabel 1).

Tabel. 1 Rata-rata mortalitas larva *C. pavonana* (%)

Perlakuan	Mortalitas (%)	Transformasi $\sqrt{(X+0.5}$
Pf P60 1%	10,0	9,64 d
Pf P60 5%	60,0	16,15 bc
Pf P60 10%	92,0	18,04 a
Pf P32 1%	12,0	10,03 d
Pf P32 5%	42,0	14,75 c
Pf P32 10%	82,0	17,72 ab
Kontrol	0,0	4,82 e
Porfenofos 1%	100,0	18,46 a

Keterangan : Angka dalam satu kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5%.

Berdasarkan Tabel 1, bakteri antagonis *P. fluorescens* (P60 dan P32) dapat menyebabkan mortalitas larva *C. pavonana.* Faktor penyebab terjadinya mortalitas tersebut diduga karena adanya gangguan pada sistem pencernaan serangga akibat keberadaan bakteri antagonis. Gangguan tersebut dapat dilihat dengan adanya gejala diare pada larva. Selanjutnya larva mengalami diare, mengeluarkan cairan dari mulutnya, mengalami kerusakan pada saluran makanan; sehingga terjadi penurunan aktifitas gerakan dan dapat berakhir dengan kematian.

Ada fenomena bahwa mortalitas larva seranggga berkorelasi positif dengan konsentrasi bakteri yang masuk ke dalam tubuh serangga. Semakin tinggi konsentrasi bakteri yang masuk ke dalam tubuh serangga, maka semakin tinggi tingkat mortalitas pada larva. Ini berkaitan dengan teori peluang. Pendapat ini sesuai dengan Brzezinska & Donderski (2001) bahwa mortalitas serangga karena infeksi bakteri dipengaruhi oleh konsentrasi bakteri tersebut, selain faktor-faktor lain seperti suhu, pH dan waktu inkubasi. Kemampuan bakteri *P. fluorescens* dalam menyebabkan mortalitas diduga berkaitan dengan kemampuan isolat bakteri tersebut dalam menghasilkan enzim kitinase dan protease. Enzim kitinase dan protease berpotensi mendegradasi kitin yang merupakan struktur penyusun eksoskeleton larva. Tandiabang *et al*. (2005) melaporkan bahwa enzim kitinase, lipase dan protease dapat menguraikan kutikula serangga, sehingga serangga yang terinfeksi menunjukkan tanda-tanda yakni gerakannya menjadi lambat, kemudian diam dan akhirnya mati.

Keberadaan bakteri asing (antagonis) di dalam tubuh serangga, boleh jadi dapat menurunkan nafsu makan larva *C. pavonana*. Ini diduga berkaitan dengan bahwa bakteri tersebut mengandung enzim kitinase dan protease. Protease merupakan enzim pendegradasi kutikula paling utama dan aktivitas enzim ini merangsang kehadiran enzim kitinase. Enzim kitinolisis oleh bakteri dihasilkan secara ekstrasel dan digunakan untuk mengambil nutrisi dan parasitisme. Enzim kitinolisis berperan sebagai agensia pengendali hayati terhadap jamur dan serangga patogen dalam tumbuhan (Apriani, 2008).

Pembentukan pupa *C. pavonana*

Perlakuan bakteri antagonis *P. fluorescens* dan insektisida prefonofos berpengaruh sangat berbeda nyata terhadap perkembangan serangga khususnya pembentukan pupa *C. pavonana.* Larva serangga yang diberi perlakuan dengan bakteri *Pseudomonas* P60 dan

P32 memiliki ukuran tubuh dan bobot pupa relatif lebih rendah dibandingkan dengan kontrol (Tabel 2).

Perlakuan bakteri *P. fluorescens* ternyata dapat menyebabkan gangguan pada pembentukan pupa serangga *C. pavonana*. Ukuran pupa pada perlakuan pada perlakuan bakteri antagonis P60 5% mencapai 1,4 cm, lebih rendah dibandingkan dengan kontrol (1,57 cm). Begitu pula, bobot pupa menurun akibat perlakuan kedua strain bakteri antagonis tersebut.

Penurunan ukuran dan bobot pupa boleh jadi karena adanya gangguan pada sistem metabolisme larva serangga. Pada saat tersebut, terjadi gangguan pada sistem pencernaan. Nafsu makan larva menurun dan penyerapan nutrisi oleh larva menurun pula. Jumlah asupan makan pada larva menurun dan energi yang masuk pada larva pun menurun. Dampaknya adalah pertumbuhan dan perkembangan serangga terganggu.

Tabel. 2 Ukuran dan bobot pupa *C. pavonana*

Perlakuan	Panjang pupa (cm)	Bobot pupa (gram)
Pf P60 1%	1,52 ab	0,104 b
Pf P60 5%	1,43 ab	0,083 b
Pf P60 10%	1,40 ab	0,074 b
Pf P32 1%	1,52 ab	0,113 b
Pf P32 5%	1,47 ab	0,088 b
Pf P32 10%	1,47 ab	0,075 b
Kontrol	1,57 a	0,316 a
Profenofos 1%	-	-

Keterangan : Angka dalam satu kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5%.
(-) tidak ada data, serangga mati/gagal berpupa

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Bakteri antagonis *P. fluorescens* dapat menyebabkan mortalitas larva *C. pavonana* dan gangguan pada perkembangan serangga. Bakteri tersebut berpotensi sebagai bioinsektisida, yang dapat dipadukan dengan pengendalian patogen penyebab penyakit tanaman.

Saran

Perlu dilakukan pengkajian keefektifan bakteri antagonis *P. fluorescens* terhadap *C. pavonana* yang diaplikasikan secara langsung pada pertanaman. Ini berkaitan dengan ketahanan bakteri terhadap gangguan faktor lingkungan.

Perlu penelitian pengaruh bakteri antagonis *P. fluorescens* terhadap mikroba yang terdapat dalam perut ulat. Ini berkaitan dengan gangguan terhadap miroba tersebut yang mungkin mempunyai peranan dalam kehidupan serangga (Çakici *et al*, 2014)

Perlu penelitian mekanisme kerja bakteri antagonis *P. fluorescens* terhadap proses biokimia dan sistem hormonal (endokrinologi) pada serangga.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada DP2M Dikti yang menyediakan dana penelitian, bapak Prof Loekas Susanto yang memberikan bakteri antagonis *Pseudomonas fluorescens* dan sdr Tresna Wulan yang membantu penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Apriani, L. 2008. Seleksi Bakteri Penghasil Enzim Kitinolisis Serta Pengujian Beberapa Variasi Suhu dan pH untuk Produksi Enzim. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia.

Brzezinska MS, & W. Donderski. 2001. Occurence and activity of the chitinolytic bacteria of Aeromonas genus. *Polish Journal of Environmental Studies 10* (1): 27 – 31

Çakici, FÖ, Ali Sevim, Zihni Demirbağ, İsmail Demir, 2014.Investigating internal bacteria of *Spodoptera littoralis* (Boisd.) (Lepidoptera: Noctuidae) larvae and some *Bacillus* strains as biocontrol agents. Turkey J Agriculture and Forestry 38: 99-110

Chairunnisa, I, 2014. Uji Potensi Isolat Bakteri *Pseudomonas fluorescens* dalam Mengendalikan Hama *Helicoverpa armigera*. Skripsi. Dibawah bimbingan Endang Warih Minarni dan Abdul Manan. Fakultas Pertanian Unsoed, Purwokerto.

Chakravarty, G & Mohan Chandra Kalita, 2011. Management of bacterial wilt of brinjal by *P. fluorescens* based bioformulation. Journal of Agricultural and Biological Science. 6 (3)

Hanifah, 2014. Pengujian Beberapa Isolat Bakteri *Pseudomonas fluorescens* terhadap Larva *Spodoptera litura.* Skripsi. Dibawah bimbingan Herminanto dan Rostaman. Fakultas Pertanian Unsoed, Purwokerto.

Mugiatuti, E., RF Rahayuniati & P. Sulistyanto, 2012. Pemanfaatan *Bacillus* sp dan *Pseudomonas fluorescens* untuk mengendalikan penyakit layu tanaman tomat akhibat sinergi *Ralstonia solanacearum* dan *Meloidogyne* sp. LPPM Unsoed.

Setianingsih, I. 2014. Patogenitas *Bacillus* spp terhadap Larva *Helicoverpa armigera.* Skripsi. Dibawah bimbingan Rostaman dan Darini Sri Utami. Fakultas Pertanian Unsoed, Purwokerto.

Soesanto, L. 2008. Pengantar Pengendalian Hayati Penyakit Tanaman. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.

Soesanto, L., E. Mugiastuti & RE Rahayuniati, 2011. Kajian aplikasi formulasi cair *Pseudomonas fluorescens* P60 terhadap penyakit layu bakteri serta pertumbuhan dan hasil tanaman kentang. Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Sum-berdaya Pedesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan. Purwokerto 23-24 Nopember 2011.

Tandiabang, J., M. Yasin & M. Sudjak Saenong. 2005. Resensi teknologi hasil – hasil penelitian *Beauveria bassiana* Vuill untuk penanganan OPT jagung. *Prosiding Seminar Penelitian Jagung*. 497-504

POTENSI EKSTRAK MAGGOT LOKAL, *Chloroprocta sp.*, SEBAGAI ANTIBIOFILM *Staphylococcus epidermidis*

Dwi Utami Anjarwati[1], Titik Nuryastuti[2], Ignatius Riwanto[3], Hendro Wahyono[4]

[1.]Departement of Microbiology , Medical Faculty of Jenderal Soedirman University. Jl. Dr. Gumbreg No 1, Berkoh, Purwokerto. [2.] Department of Microbiology, Medical Faculty of Gadjah Mada University, Yogyakarta. [3].Departement of Surgery, Medical Faculty of Diponegoro University, Jl. Dokter Soetomo No.14, 50244 Semarang [4.] Departement of Microbiology, Medical Faculty of Diponegoro University, Jl. Dokter Soetomo No.14, 50244, Semarang.

Corresponding author: Dwi Utami Anjarwati, Email: dzikrarana@gmail.com

ABSTRAK

Pendahuluan: Bakteri dalam biofilm lebih resistan 10-1000 kali terhadap antibiotik konvensional dari pada bakteri plaktonik. Hal ini mendasari perlunya penelitian terapi yang lebih efektif. Pada saat ini, maggot sebagai antibiofilm dari berbagai spesies lalat hijau telah banyak dikembangkan. Penelitian ini menggunakan ekstrak maggot *Chloroprocta sp*. yang berasal dari lalat hijau lokal di Jawa Tengah.

Tujuan: Penelitian ini bertujuan mempelajari efek antibakteri maggot *Chloroprocta sp*. terhadap bakteri planktonik, aktivitas protease dan efek penghambatannya terhadap pertumbuhan biofilm *Staphylococcus epidermidis*.

Metode: Pemeriksaan MIC dan MBC ekstrak maggot *Chloroprocta sp*. dilakukan dengan menggunakan microbroth dillusion. Aktivitas protease dilakukan dengan menggunakan uji gelatin hidrolisis. Efek penghambatan terhadap pembentukan biofilm dilakukan dengan microtiter plate biofilm assay menggunakan pengecatan cristal violet.

Hasil: MIC terhadap sel planktonik adalah 400 mg/ml. Uji Gelatin hidrolisis menunjukkan hasil positif. Pada ATCC35984 $MBIC_{50}$ dan $MBIC_{80}$ tercapai pada konsentrasi 50% dan 100%. Pada ATCC35983 $MBIC_{50}$ tercapai pada konsentrasi 50% dan 100%, sedangkan $MBIC_{80}$ tidak tercapai hingga konsentrasi tertinggi.

Simpulan: Ekstrak maggot *Chloroprocta sp.* dapat menghambat bakteri planktonik dan menunjukan aktivitas protease secara kualitatif serta dapat menghambat pembentukan biofilm ATCC35984 dan ATCC35983 pada konsentrasi dan tingkat penghambatan yang berbeda.

Keywords: *Chloroprocta sp, maggot extracts, antibiofilm, antibacterial, protease activity*

ABSTRACT

Introduction:. Bacteria in biofilms are more resistant to conventional antibiotics up to 10-1000 times than the planktonic bacteria. This reason underlying the need for exploration of more effective therapies. Currently, maggot as an antibiofilm from various species of green fly being studied. This study used *Chloroprocta* sp. maggot extracts of green fly which are found locally in Central Java.
Aims: This study determined antibacterial effect to planctonic cells, protease activity and biofilm inhibitory effect of *Chloroprocta* sp. maggot extracts to biofilm-producing *Staphylococcus epidermidis*
Methods: Microbroth dillusion method was used to determined MIC and MBC values of maggot extracts. Protease qualitative test, gelatin hydrolysis method, was used to performed protease activity. Microtiter plate biofilm assay by using crystal violet staining was performed to measure $MBIC_{50}$ and $MBIC_{80}$ values of maggot extracts.
Results: Microbroth dillusion method showed that MIC of maggot extracts was as high as 400 mg/ml. The other side, gelatin hydrolysis method revealed the presence of protease activity in maggot extract qualitatively. Both $MBIC_{50}$ and $MBIC_{80}$ values for ATCC 35984 was achieved at the concentrations of 50% and 100%. Meanwhile the $MBIC_{50}$ values for ATCC 35983 was achieved at the concentration of 50% and 100%, in the other side $MBIC_{80}$ not achieved until the highest concentration.
Conclusion: *Chloroprocta sp*. maggot extracts showed antibacterial activity to planctonic cells and protease activity qualitatively. Maggot extracts could inhibit biofilm formation ATCC35984 and ATCC35983 on concentrations and different levels.

Keywords: *Chloroprocta sp, maggot extracts, antibiofilm, antibacterial, protease activity.*

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang Penelitian

Keberadaan bakteri di dalam biofilm menyebabkan bakteri bersifat lebih resisten terhadap antibiotik 10-1000 kali dibandingkan bakteri planktonik.(Davies 2003) Sebanyak 90% *S.epidermidis* pembentuk biofilm pada penelitian di *United Kingdom* (UK) dinyatakan resisten terhadap antibiotik. (Arciola, Campoccia et al. 2005) Penyebab resistensi antibiotik pada bakteri penghasil biofilm sangat komplek. Beberapa diantaranya adalah rendahnya kemampuan penetrasi antimikroba, perubahan lingkungan mikro dan adanya sel persister dalam biofilm, pertumbuhan sel yang lambat dan produksi enzim endogen. (Davies 2003, Estela, Alejandro et al. 2003, Kaplan, Ragunath et al. 2004, Stewart and Costerton 2001)

Pada saat ini penelitian tentang bahan alam sebagai bahan alternatif untuk preventif maupun terapi infeksi yang disebabkan oleh bakteri penghasil biofilm telah banyak dikembangkan. Salah satu bahan alam yang telah diteliti berkaitan dengan biofilm adalah ekskresi/sekresi (ES) maggot *Lucilia sericata*. (Roche, Cross et al. 1990; Wollina, Karte

et al. 2000) Komponen zat aktif ES maggot antara lain enzim proteolitik/protease dan peptida. (Andersen, Sandvang et al. 2010) Protease mendegradasi faktor virulensi berupa polisakarida utama dalam matriks biofilm (polysaccaride interselullar adhesion / PIA) pada perlekatan awal, sehingga matrik ekstraseluler rusak. Kerusakan matrik ekstraseluler tersebut mengatasi hambatan penetrasi ke dalam biofilm. Protease bekerja secara analog dengan enzim endogen dalam mendegradasi eksopolisakarida biofilm matur sehingga terjadi pelepasan biofilm dan penyebaran bakteri yang diikuti dengan pertumbuhan koloni dan siklus pembentukan biofilm baru. Induksi pelepasan biofilm dan disintegrasi bakteri di dalam biofilm oleh protease meningkatkan sensitifitas antibiotik di dalam biofilm. (Kaplan, Ragunath et al. 2004; White 2006) Peptida dalam ES maggot *L.sericata* adalah Lucifensin, suatu famili defensin. (Andersen, Sandvang et al. 2010) Defensin bekerja dengan cara permiabilisasi membran target dan berkaitan dengan inhibisi RNA, DNA, sintesis protein serta mengurangi viabiliatas bakteri. (Ganz 2003)

Penelitian ini menggunakan ekstrak maggot *Chloroprocta sp.* yang merupakan larva lalat hijau, subfamili Chrysomyinae dan famili Calliphoridae, kingdom diptera.(Withworth, 2006) Hasil penelitian dapat menjadi dasar dalam pengembangan alternatif bahan alam yang digunakan untuk pengendalian infeksi oleh bakteri penghasil biofilm. Pengembangan bahan alam diperlukan karena adanya keterbatasan pemilihan antibiotik yang disebabkan oleh sifat bakteri penghasil biofilm yang lebih resisten terhadap antibiotik konvensional hingga 1000 kali dibandigkan bakteri planktonik. Keterbatasan pemilihan antibiotik dapat berakibat peningkatan mortalitas, morbiditas, dan peningkatan beban biaya sistem kesehatan karena terjadi peningkatan waktu rawat inap pasien di rumah sakit. Hal ini dilaporkan oleh WHO pada tahun 2011 bahwa di Eropa terjadi peningkatan periode perawatan pasien mencapai 16 juta ekstra hari perawatan pertahun. Angka kematian sebesar 37.000 pertahun serta dampak ekonomi berupa peningkaan beban biaya kesehatan hingga mencapai 7 trilyun pertahun.(WHO 2011)

1.2.Permasalahan Penelitian

Bakteri di dalam biofilm bersifat lebih resisten terhadap antibiotik konvensional 10-1000 kali dibandingkan bakteri planktonik, sehingga pemilihan antibiotik untuk infeksi yang disebabkan oleh bakteri penghasil biofilm menjadi terbatas.

Ekstrak maggot tersedia secara komersial dan diproduksi oleh negara-negara lain. Mahalnya biaya impor ekstrak maggot dan hambatan transportasi merupakan faktor

pendukung pencarian ekstrak maggot lokal yang berkualitas. *Chloroprocta sp*. merupakan lalat hijau yang banyak di temukan di Jawa Tengah. Pada penelitian pengusul tahun 2013 telah dibuktikan bahwa efek ekstrak kasar ES maggot dapat mengendalikan bakteri dalam biofilm dalam waktu inkubasi 48 jam. Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan yang perlu dilakukan untuk memperoleh data ilmiah tentang komponen antibakteri, enzim protease, efek penghambatan terhadap pertumbuhan biofilm serta kemampuan ekstrak maggot *Chloroprocta sp*. dalam pelepasan biofilm *S.epidermidis*.

1.3.Tujuan Penelitian

Skrining antimikroba dalam ekstrak maggot *Chloroprocta sp*. dengan metode mikrodilusi

Mengidentifikasi komponen zat aktif ekstrak maggot *Chloroprocta sp*. berupa enzim protease dengan uji aktivitas protease.

Mengetahui nilai konsentrasi terendah ekstrak maggot *Chloroprocta sp*. yang menghambat peertumbuhan 50% ($MBIC_{50}$) dan 80% biofilm ($MBIC_{80}$)

METODE PENELITIAN

Tabel 1. Metode, alat, bahan, lokasi penelitian, analisis

No	Prosedur, Bahan dan Alat	Hasil	Lokasi Penelitian	Keterangan
1	**Cara mendapatkan dan Ekstraksi maggot** Cara mendapatkan maggot *Chloroprocta sp.* (instar kedua akhir atau instar ketiga awal) : Lalat diberi ikan mentah dalam perangkap lalat. Telur lalat pada ikan dikumpulkan secara periodik menggunakan pinset (forsep) dari perangkap dan dicuci menggunakan etanol dan sterile deionized water 3 kali. Telur lalat dibiarkan menjadi maggot (larva). Instar kedua akhir atau instar ketiga awal maggot dipindahkan pada petri dish flat dan dicuci menggunakan etanol dan steril deionized water. Setiap 100 larva dipindahkan pada 200 µL (0,2 ml) phosphate-buffered saline steril (PBS, pH 7.3; Invitrogen) dibiarkan selama 1 jam pada suhu kamar (25°C) dan dalam ruang gelap untuk mendapatkan Ekstrak maggot. 2.Ekstrak maggot yang terkumpul disentrifuge dengan sentrifuge 25^0C, 6.000 rpm selama 15 menit. Kumpulkan superfaktan untuk dilakukan freeze dry Debris dari proses sentrifuge pertama tersebut ditambah Phospat buffer dan diinkubasi selama 48 jam pada suhu 37^0C. Sentrifuge 25^0C, 6.000 rpm selama 15 menit. Kumpulkan superfaktan dari proses sentrifuge kedua dan lakukan freeze dry. Aliquot siap digunakan atau dapat disimpan pada suhu -20 ^{0}C	1.Ekstrak Maggot *Chloroprocta sp* steril 2.Hasil freeze dry dari proses inkubasi maggot 1 jam 3.Hasil freeze dry maggot *Chloroprocta sp*. dari proses inkubasi maggot 48 jam	Lab Nutrisi Fak peternakan dan pertanian UNDIP, Semarang Lab Terpadu (TBM) UNDIP, Semarang Lab Gizi PAU UGM, Yogyakarta	Didapatkan Ekstrak Maggot *Chloroprocta sp*. hasil freeze dry

2	**Uji aktivitas protease kualitatif** Siapkan larutan gelatin dengan memanaskan 1 sendok teh (3 gr) gelatin dalam 100 ml distillated water hingga terlarut (campur secara gentle), tidak sampai mendidih, dinginkan pada suhu ruang. Tuangkan protease/ maggot (0,1 gr) pada tabung reaksi (1 tabung untuk maggot dengan massa inkubasi 1 jam, 1 tabung untuk maggot dengan massa inkubasi 48 jam), beri label pada tube tersebut, dan siapkan 1 tabung lain untuk diisi gelatin saja. Isi masing-masing tabung dengan 5 ml larutan gelatin, campurkan secara gentle dan biarkan 1 jam. Tempatkan tabung pada air es (refrigerator) selama 30 menit. Pindahkan dari air es tersebut, dan perhatikan tingkat gelatinisasinya	Data kualitatif aktivitas enzim protease ekstrak maggot *Chloroprocta sp.*	Lab mikrobiologi FK UNDIP Semarang	Tabung tanpa protease akan berisi gelatin yang mengental, tabung berisi protese akan tetap cair.
3	**Microdilusi untuk mengetahui MIC Planktonic** bakteri dari TSB agar dikultur dalam TSB broth selama 24 jam (ON kultur), 37^0C 2. siapkan bakteri (densitas bakteri setara dengan 0,5 McFarland) 3. konsentrasi final yang diharapkan 400mg/ml (berdasar uji mikrodilusi pendahuluan konsentrasi yang menghambat pertumbuhan planktonic, mulai dari yang terkecil 2 µg/ml hingga 400 mg/ml) Maka digunakan rumus V1.C1 = V2.C2 4. Sumuran I berisi …. µl maggot + …. µl TSB, sumuran 2-10 berisi 100 µl solution dari sumuran sblmnya + 100 µl TSB, sumuran terakhir dibuang 100 µl solution 5. Tambahkan masing-masing sumuran dengan 100 µl bakteri 0,5 McFarlands Inkubasi 37^0C selama 24 jam (ON kultur) 6. Diamati secara visual MIC MBC diperoleh dengan melakukan plating 10 µL dari masing-masing sumuran yang jernih ke dalam plate TSB agar	MIC (minimal inhibitory concentration), MBC (minimal bactericid concentration) terhadap bakteri planktonik	Lab Mikrobiologi FK UNDIP	MIC: konsentrasi terendah yang tidak menunjukan adanya pertumbuhan kuman (digunakan kontrol yang hanya berisi maggot tanpa bakteri) MBC = konsentrasi terendah pada plate tanpa pertumbuhan kuman setelah inkubasi 37^0C selama 24 jam (ON kultur)

4	**Mikrotiter plate biofilm assay untuk penghambatan biofilm** Pengukuran biofilm dilakukan dengan menggunakan mikrotiter plate biofilm assay. Plate, 96-wells tissue culture polystyrene microtiter plate, diisi dengan 50 µL TSB (triptic soy broth) berisi ES maggot 0%, 3.125%, 6.25%, 12.5%, 25%, 50%, 100% bakteri yang telah dikultur semalam dan diencerkan 1:100. Setelah diinkubasi 24 jam pada suhu 37^0C, plate dicuci 2 kali secara gentle dengan phosphate-buffered saline (PBS: 10 mM potassium phosphate, 0,15 M NaCl, pH 7.0), dan diwarnai dengan 1% (w/v) crystal violet selama 30 menit pada suhu ruangan untuk mengidentifikasi biofilm. Sisa pewarnaan dicuci dengan dH2O. Kemudian biofilm dilarutkan dalam asam isopropanolol (5% v/v 1 M HCl dalam isopropanolol). Biofilm diukur dengan microplate reader pada panjang gelombang 630 nm	$MBIC_{50}$ (minimal biofilm inhibitory concentration 50%), $MBIC_{80}$ (minimal biofilm inhibitory concentration 80%) Ekstrak maggot	Lab Mikrobiologi FK UNDIP	Cut-off point MBIC50= (OD kontrol-OD blank) x 50/100 MBIC80= (OD kontrol-OD blank) x 20/100 MBIC50 atau MBIC80 = jika rerata nilai OD < cut of point

HASIL DAN PEMBAHASAN

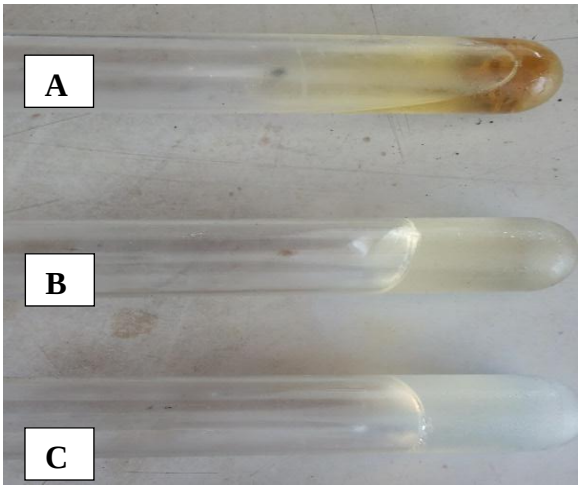
Penelitian ini menggunakan maggot dari lalat hijau yang diperoleh secara lokal di daerah Semarang dari Ir. Mulyono MSi.MSi di Laboratorium Nutrisi Fakultas peternakan dan pertanian UNDIP, Semarang. Ekstrak maggot diperoleh dari 5000 maggot dalam 500 ml PBS. Satu gram setara dengan 20 ekor maggot. Sehingga ekstrak kasar yang diperoleh berasal dari 0,5 gr maggot/ml PBS. Proses freeze dry dilakukan di Laboratorium Gizi PAU UGM, Yogyakarta untuk memperoleh ekstrak dalam bentuk powder dan memekatkan kandungan yang ada di dalam maggot.

Strain *Staphylococcus epidermidis* yang digunakan adalah ATCC35984, ATCC35983 serta ATCC12228 sebagai strain referensi. Ketiga strain penghasil biofilm kuat, moderat dan lemah tersebut didapatkan dari laboratorium mikrobiologi FK UGM, Yogyakarta.

Penelitian dilanjutkan untuk memperoleh data tentang aktivitas protease secara kualitatif dengan uji gelatin hidrolisis, efek antibakteri terhadap bakteri planktonik dan penghambatan terhadap pembentukan biofilm dilakukan di laboratorium mikrobiologi FK UNDIP, Semarang. Efek antibakteri terhadap bakteri planktonik (nilai MIC dan MBC) diperoleh dengan melakukan uji mikrobroth dilusi menggunakan plate 96-wells (IWAKI, microplate 96-wells with lid, ASAHI GLASS CO., LTD, Japan). Efek penghambatan terhadap pertumbuhan biofilm (nilai $MBIC_{50}$ dan $MBIC_{80}$) dilakukan dengan mikrotiter plate biofilm assay menggunakan pengecatan cristal violet.

Uji aktivitas protease kualitatif

Pada penelitian ini dihasilkan data bahwa ekstrak maggot *Chloroprocta sp.* yang diinkubasi 48 jam dapat menghidrolisis gelatin, sementara yang diinkubasi 1 jam, gelatin tetap mengental karena tidak dihidrolisis oleh protease. Gelatin hidrolisis mendeteksi adanya gelatinase. (Cruz and Torres 2012) Gelatinase merupakan salah satu enzim proteolitik dari famili *Matrix metalloproteinase* (MMPs). Enzim ini mempunyai kemampuan mendegradasi bermacam matrik ekstraseluler (Hideaki Nagase 1999). Oleh karena itu, gelatinase dalam maggot diharapkan mendegradasi matrik ekstraseluler pada biofilm. Hal ini mengingat bahwa biofilm merupakan populasi sel yang tertanam dalam matrik ekstraseluler makromolekul. (Fanning S 2012, Granillo, Canales et al. 2015). Matrik ekstraseluler membungkus populasi mikroba dalam biofilm dan meningkatkan kemampuan adhesi pada suatu permukaan, melindungi dari pertahanan host serta meningkatkan resistensi terhadap antibiotik. (Watnick P 2000, Granillo, Canales et al. 2015). Degradasi matriks ekstraseluler dapat melemahkan barrier fisik pada biofilm yang menghalangi penetrasi antimikroba. (Meng Chen 2013)

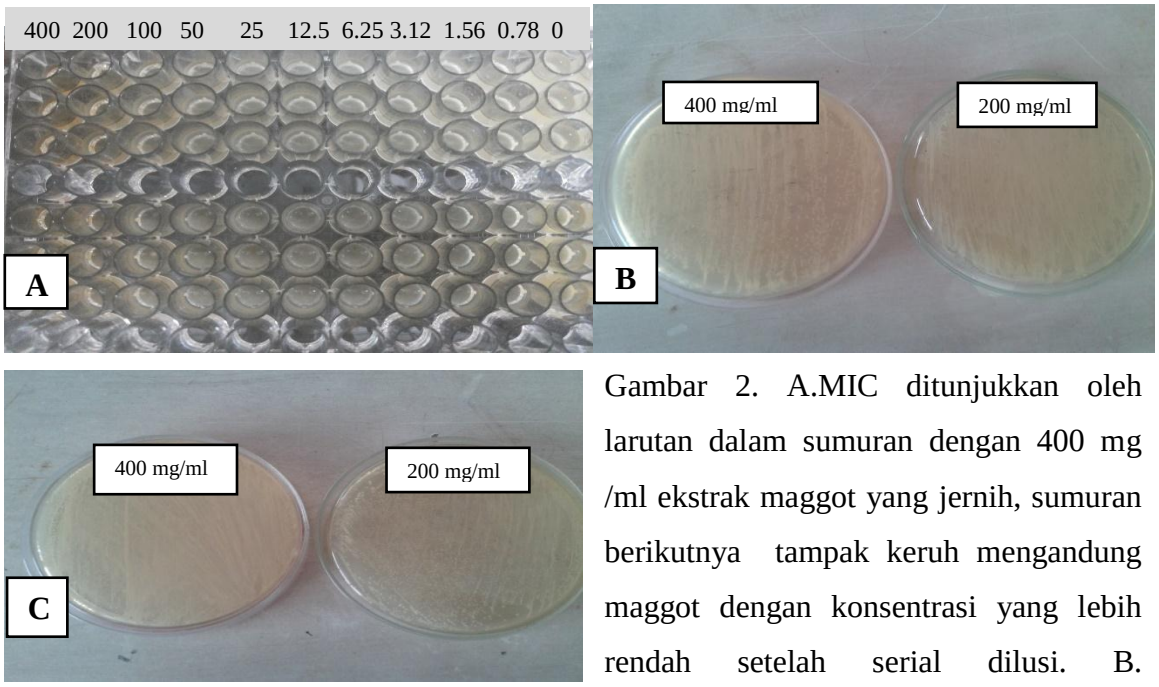


Gambar 1. Hasil Uji Gelatin hidrolisis. A.Gelatin + maggot inkubasi 48 jam tetap cair (cairan mengikuti bentuk tabung saat dimiringkan/positif). B. Gelatin + maggot inkubasi 1 jam (kental/negatif). C.Gelatin (kental/negatif).

Microbroth dilusi untuk mengetahui MIC dan MBC terhadap bakteri planktonic

Nilai MIC yang diperoleh dari kedua strain ATCC35984 dan ATCC35983 adalah sebesar 400 mg/ml. Nilai MIC yang diperoleh sangat tinggi, sementara hingga nilai tersebut belum ditemukan nilai MBC. Hal ini dimungkinkan karena adanya penyulit dalam penelitian ini yaitu kelarutan ekstrak hasil freeze dry di dalam PBS tidak 100%. Oleh karena itu, pelarut maggot yang lebih baik dan tidak meningkatkan pembentukan biofilm

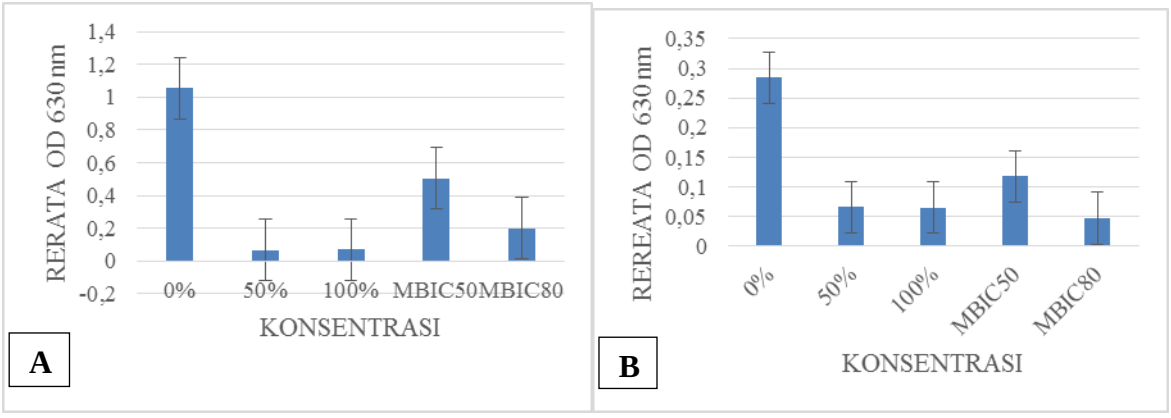
perlu dicari lagi. Beberapa pelarut seperti DMSO (*Dimethyl Sulfoxide*) bersifat meningkatkan pembentukan biofilm. (Wu X 2014). Penelitian in vitro lain yang menggunakan maggot dari lalat hijau *Lucilia sericata*, menunjukkan bahwa ES maggot 400 µg dapat membunuh bakteri *Staphylococcus aureus* setelah 3 jam. Pada penelitian tersebut, ES maggot yang digunakan berbentuk vacuum dry yang dilarutkan dalam asam asetat.(van-der-Plas, Jukema et al. 2008)



Gambar 2. A.MIC ditunjukkan oleh larutan dalam sumuran dengan 400 mg /ml ekstrak maggot yang jernih, sumuran berikutnya tampak keruh mengandung maggot dengan konsentrasi yang lebih rendah setelah serial dilusi. B.

Mikrotiter plate biofilm assay untuk mengetahui efek terhadap penghambatan biofilm

Penghambatan pembentukan biofilm ditunjukkan dengan nilai MBIC (*minimal biofilm inhibitory concentration*s). Nilai penghambatan biofilm 50% ($MBIC_{50}$) tercapai jika rerata OD kurang dari *cut-off point* yang diperoleh dari rumus (OD kontrol – OD blank) x 50%. Nilai penghambatan 80% ($MBIC_{80}$) jika rerata OD biofilm kurang dari *cut-off point* yang diperoleh dari rumus (OD kontrol – OD blank) x 20%.



Gambar 3. A Penghambatan biofilm ATCC35984, B. Penghambatan biofilm ATCC35983, final konsentrasi maggot 400 mg/ml

Pada strain ATCC35984 *cut-off point* $MBIC_{50}$ adalah sebesar 0,50, sedangkan $MBIC_{80}$ mempunyai *cut-of point* sebesar 0.20. Pada Strain ATCC35984 rerata OD biofilm pada kedua konsentrasi yang diujikan kurang dari *cut-off point*, sehingga ekstrak maggot 50% dan 100% dapat menghambat biofilm hingga 80%. Pada strain ATCC35983, rerata OD biofilm pada konsentrasi maggot 50% dan 100% di bawah cut-off point $MBIC_{50}$ (0.117), namun rerata OD biofilm diatas *cut-off point* $MBIC_{80}$ (0.047). Sehingga dapat ditunjukkan bahwa pada strain ini, ekstrak maggot hanya dapat menghambat biofilm sebesar 50%.

Penelitian terdahulu yang menggunakan spesies lalat *L.sericata* menunjukkan bahwa ES maggot dapat menghambat pembentukan biofilm maupun mereduksi biofilm *S.epidermidis*. (Harris, Bexfield et al. 2009). Maggot *L.sericata* telah tersedia secara komersial di beberapa negara. Para peneliti mencoba mengembangkan penelitian dengan spesies lain, karena biaya import maggot yang mahal atau hambatan transportasi.(van-der-Plas 2009). Hasil penelitian tahun 2013 menunjukkan bahwa ekstrak kasar maggot *Chloroprocta sp*. dapat membunuh bakteri dalam biofilm setelah masa inkubasi 48 jam. (Anjarwati, Setiawati et al. 2014). Penelitian ini masih perlu dilanjutkan untuk mendapatkan informasi tentang kemampuan ekstrak maggot *Chloroprocta sp*. dalam mereduksi maupun melepas biofilm *S.epidermidis.* Informasi lain yang perlu digali lebih lanjut adalah uji komponen secara semikuantitatif maupun kuantitatif serta bentuk sediaan ekstrak maggot yang paling efektif bekerja.

KESIMPULAN

Ekstrak maggot *Chloroprocta sp.* dapat menghambat bakteri planktonik dan menunjukan aktivitas protease secara kualitatif serta dapat menghambat pembentukan biofilm ATCC35984 dan ATCC35983 pada konsentrasi dan tingkat penghambatan yang berbeda.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Ir. Mulyono MSi MSi yang telah bersedia menyediakan maggot *Chloroprocta sp*. Terima kasih kepada Universitas Jenderal Soedirman dan Kemenristekdikti atas Hibah yang diberikan untuk pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Anjarwati, D. U., Setiawati, Mujahidah, R. Hapsari and T. Nuryastuti (2014). "IN VITRO EFFECT OF EXCRETION/SECRETION OF Chloroprocta SP. MAGGOTS ON Staphylococcus epidermidis BIOFILM AND THE EXPRESSION LEVEL icaA GENE." Indonesian J. Pharm **25** (2): 76 - 83.

Araujo, G. L. d., L. R. Coelho, C. B. d. Carvalho, R. M. Maciel, A. Z. Coronado, R. Rozenbaum, B. Teixeira, Ferreira-Carvalho, A. M. S. Figueiredo and L. A. Teixeira (2006). "Commensal isolates of methicillin-resistant Staphylococcus epidermidis are also well equipped to produce biofilm on polystyrene surfaces." Journal of Antimicrobial Chemotherapy **57**: 855-864.

Arciola, C., D. Campoccia, S. Gamberini, M. Donati, V. Pirini, L. Visai, P. Speziale and L. Montanoro (2005). "Antibiotic resistance in exopolysaccharide-forming Staphylococcus epidermidis clinical isolates from orthopaedic implant infections." Biomaterials **26** 6530-6535.

Cruz, T. E. E. d. and J. M. O. Torres (2012). "Gelatin Hydrolysis Test Protocol." ASM Microbe Library.

Davies, D. (2003). "Understanding biofilm resistance to antibacterial agents " Nature Reviews Drug Discovery **2**.

Estela, C. R. L., P. R. Alejandro and P. Desgarennes (2003). "Aminoglucósidos: una revisión reciente." Dermatología Rev Mex **47** 178-193.
Fanning S, M. A. (2012). "Fungal Biofilms." PLoS Pathog **8(4)**.

Granillo, A. R., M. G. M. Canales, M. E. S. Espíndola, M. A. M. Rivera, V. M. B. d. Lucio and A. V. R. Tovar (2015). "Antibiosis interaction of Staphylococccus aureus on Aspergillus fumigatus assessed in vitro by mixed biofilm formation." BMC Microbiology **15:33**

Hall-Stoodley, L., J. W. Costerton and P. Stoodley (2004). "Bacterial biofilms: from the Natural environment to infectious diseases." Nature Reviews Microbiology **2**(February 2004): 95-108.

Harris, L. G., A. Bexfield, Y. Nigam, H. Rohde, N. A. Ratcliffe and D. Mack (2009). "Disruption of Staphylococcus epidermidis biofilms by medicinal maggot Lucilia sericata excretions/secretions." The International Journal of Artificial Organs **Vol. 32 / no. 9** 555-564.

Hideaki Nagase, J. F. W. J. (1999). " Matrix metalloproteinases." THE JOURNAL OF BIOLOGICAL CHEMISTRY **274**(July 30): 21491-21494.

Kaplan, J. B., C. Ragunath, K. Velliyagounder, D. H. Fine and N. Ramasubbu (2004). "Enzymatic Detachment of Staphylococcus epidermidis Biofilms." Antimicrob. Agents Chemother **48**((7)): 2633.

Meng Chen, Q. Y., Hongmin Sun (2013). "Novel Strategies for the Prevention and Treatment of Biofilm Related Infections." International Journal of Molecular Sciences **14** 18488-18501.

Nuryastuti, T. (2010). Environmental signals affecting ica-expression in Staphylococcus epidermidis biofilms. Ph.D, University of Groningen.
Stewart, P. S. and J. W. Costerton (2001). "Antibiotic resistance of bacteria in biofilms." Lancet **358**: 135-138.

van-der-Plas, M. J. A. (2009). "Maggot therapy's modes of action,: Effect of maggot secretions on microbiological, haematological and immunological processes." Thesis.

van-der-Plas, M. J. A., G. N. Jukema, S.-W. Wai1, H. C. M. Dogterom-Ballering, E. L. Lagendijk, C. v. Gulpen, Jaap T. van Dissel1, G. V. Bloemberg and P. H. Nibbering1 (2008). "Maggot excretions/secretions are differentially effective against biofilms of Staphylococcus aureus and Pseudomonas aeruginosa " Journal of Antimicrobial Chemotherapy **61**: 117-122.

Watnick P, K. R. (2000). "Biofilm, city of microbes." J Bacteriol **182**: 2675-2679.
WHO (2011). "Report on the Burden of Endemic Health Care-Associated Infection Worldwide Clean Care is Safer Care."

Wolcott, R., D. Rhoads, M. Bennett, B. Wolcott, L. Gogokhia, J. Costerton and S. Dowd (2010). "Chronic wounds and the medical biofilm paradigm. ." J Wound Care **19**: 45-53.

Wu X, S. R., Fink-Gremmels J (2014). "Staphylococcus epidermidis biofilm quantification: effect of different solvents and dyes." J Microbiol Methods **101**: 63-66.

"ANALISIS MEANS-END CHAIN DALAM MENGKAJI MOTIVASI PETANI MENGADOPSI SYSTEM OF RICE INTENSIFICATION (SRI)"

Oleh

Poppy Arsil, Eni Sumarni, Masrukhi, Rizma Annisa dan Dara Cahyaning
Universitas Jenderal Soedirman
Program Studi Teknik Pertanian
Dr. Soeparno St, Karangwangkal
Purwokerto 53123, Jawa Tengah, Indonesia
E-mail: poppy74arsil@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah mengkaji motivasi petani dalam mengadopsi sistem usaha tani System of Rice Intensification sebagai teknologi baru. Pendekatan Means-end chain digunakan dalam penelitian ini untuk menggali motivasi petani. Metode ini terdiri dari empat tahapan yaitu interview dengan menggunakan teknik laddering, pengkodingan data, membangun *Hierarchy Value Map* dan interpretasi hirarki. M*ultistage purposive sampling* digunakan dalam peneitian untuk merekrut 120 responden. Data dianalisis dengan menggunakan tahapan prosedur Mean-end chain: pengkodingan, membangkitkan Hierarchy Value Map dan interpretasi hasil. Motivasi utama petani mengadopsi teknologi baru adalah "peningkatkan hasil" dan "hemat biaya". Hal ini menyebabkan petani mampu bertanggungjawab untuk memenuhi kebutuhan keluarga.

Kata kunci: SRI, means-end chain, motivasi, dan usaha tani

ABSTRACT

The aim of this research is to explore farmers' motivation of adopting a new technology called System of Rice Intensification. Means-end chain approach was used in this study to explore farmers' motivation. This method has four steps: hard laddering, content analysis procedure, generating the Hierarchy Value Map and interpreting the hierarchy. Multistage purposive sampling was employed to collect 120 respondents. Data analysis follow the steps of Means-end chain approach. The main motivation of farmers to adopt a new technology as known as SRI are identified: 1) "Increasing yield" and "saving cost". This results in fulfilling the family needs that lead to happiness.

Key words: SRI, means-end chain, motivation.

PENDAHULUAN

Berdasarkan data dari *International Rice Research Institute* (IRRI, 2014), Indonesia juga menempati negara dengan konsumsi beras per kapita tertinggi di dunia yaitu 139 kg/person/tahun pada tahun 2010. Selain itu, Indonesia juga merupakan negara terpadat keempat di dunia dimana lebih dari 235 juta orang menempati Indonesia pada tahun 2010

(BPS, 2014). IRRI memperkirakan Indonesia membutuhkan lebih dari 38 persen kenaikan produksi beras untuk mencukupi kebutuhan dalam negri. Dengan kata lain, perlu dilakukan intensifikasi usaha pertanian untuk meningkatkan produksi beras dari 4,6 ton perhektar menjadi 6 ton perhektar agar kebutuhan beras dapat terpenuhi dalam waktu 25 tahun ke depan (IRRI, 2014).

Beberapa factor yang mendorong pemerintah mendukung program *System of Rice Intensification* (SRI) menjadi program nasional adalah produksi yang cukup tinggi (9-11 ton/ha), hemat dalam penggunaan bibit (93%), hemat pestisida (10%) dan hemat penggunaan air (93 %) (Royan, 2005, Sugarda et al., 2008). Walaupun program SRI menjanjikan keuntungan dari berbagai aspek, akan tetapi kendala lapang terkait teknis, politis, pemasaran, kelembagaan dan budaya menjadi kendala yang menghambat petani meneruskan program SRI. Royan (2005) melaporkan bahwa sejumlah petani yang telah mendapatkan pelatihan SRI dan melaksanakan program ini selama 2 musim berturut-turut kembali beralih kepada sistem pertanian konvensional. Di Kabupaten Purbalingga, dari 2000 petani yang mengikuti program SRI sekitar setengahnya kembali ke sistem pertanian konvensional (komunikasi pribadi dengan Zainal Abidin dan Joko Sagastono, Kepala dan penanggungjawab program SRI dari Dinas Pertanian, Perkebunan dan Kehutanan Kabupaten Purbalingga, 2014).

Usaha pemerintah melalui usaha tani SRI bertujuan untuk meningkatkan produksi beras organik melalui usaha intensifikasi pertanian. Akan tetapi kendala lapang yang terindentifikasi, baik bersifat teknis, sosial, pemasaran merupakan hambatan besar dari keberhasilan kemandirian pangan beras dimasa yang akan datang. Banyaknya petani yang mundur dari program SRI, walaupun sudah mengikuti pelatihan dan bimbingan dari pemerintah, perlu untuk dikaji lebih dalam. Apa yang memotivasi petani meneruskan atau tidak meneruskan program SRI akan dikaji dalam penelitian ini. Motivasi ini menjadi dasar mempelajari perilaku petani dan pengelompokkan petani untuk selanjutnya dikembangkan strategi yang tepat dalam mendukung keberhasilan program SRI. Tujuan dari penelitian ini adalah mengkaji motivasi petani yang melanjutkan program SRI dalam mengadopsi teknik usaha tani yang baru, sedangkan motivasi petani yang tidak melanjutkan dilaporkan dalam makalah yang lain.

Means-end chain (MEC) analisis akan digunakan sebagai metode utama dalam penelitian ini. MEC analisis merupakan metode yang potensial digunakan untuk

mengungkapkan motivasi sesorang (Tey et al., 2015), sehingga metode ini dapat digunakan untuk menjelaskan motivasi individu mengadaptasi suatu teknologi atau tidak mengadaptasi. Metode ini mengkaji hubungan antara *attributes* (attribute), *consequences* (konsekuensi) dan *values* (nilai) yang disajikan dalam bentuk peta *Hierarchy Value Map* (HVM). Tahapan segmentasi dilakukan berdasarkan HVM petani. Dari segment tersebut maka dikembangkan strategi pengembangan program, baik yang meneruskan atau tidak meneruskan program usaha tani SRI.

METODE PENELITIAN

Dua kabupaten di wilayah Jawa Tengah dan Jawa Barat dipilih dengan alasan pertimbangan praktis, yaitu Kabupaten Purbalingga, dan Tasikmalaya. Tasikmalaya merupakan pioneer dalam pengembangan usaha tani SRI. Sedangkan Kabupaten Purbalingga merupakan kabupaten yang msih baru menerapkan usaha tani SRI. Metode pengambilan sampel menggunakan *multistage purposive sampling*. Masing-masing kabupaten dipilih dua kecamatan yang mengadopsi usaha tani SRI. Total sampel untuk setiap kecamatan adalah 30 orang yang meneruskan program SRI, sehingga total responden keseluruhan menjadi 120 orang. Masing-masing kecamatan dipilih dua desa dan masing-masing desa dipilih 2 kelompok tani secara *purposive*.

Teknik interview yang digunakan dalam MEC analisis yaitu *hard laddering*. Hard laddering dipilih dalam penelitian ini untuk menginterview setiap individu petani secara *face-to-face* dengan menggunakan kuisioner (Phillips and Reynolds, 2009). Teknik *preference comparation* untuk memancing attribut awal dari responden digunakan dalam penelitian ini. Teknik ini dilakukan dengan memberikan pertanyaan "Jika bapak/ibu ditawarkan pada 2 program usaha tani penanaman padi yaitu SRI dan konvensional, manakah yang Bapak/Ibu pilih? Mengapa?" Selanjutnya pertanyaan dilanjutnya dengan pertanyaan basic Means-end chain "kenapa hal tersebut penting bagi Bapak/Ibu?". Tahap pengkodingan dilakukan oleh dua peneliti dan berdasarkan literature terdahulu (Tey et al., 2015). Software MECAnalyst digunakan untuk menghitung *abstractness ratio* dan *centrality index* dan membangkitkan Hierarchy Value Map. Selanjutnya interpretasi hasil dilakukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Motivasi petani yang melanjutkan program SRI

Hasil perhitungan *abstractness ratio* digunakan untuk mengklasifikasikan koding menjadi attribut , konsekuensi dan *value* seperti yang terlihat pda Tabel 1. Attribut adalah sifat yang melekat pada produk dan jasa baik yang bisa diukur atau tidak. Konsekuensi adalah hasil yang dirasakan akibat menggunakan produk dan jasa baik secara langsung ataupun setelahnya. Sedangkan *value* adalah nilai personal seseorang.

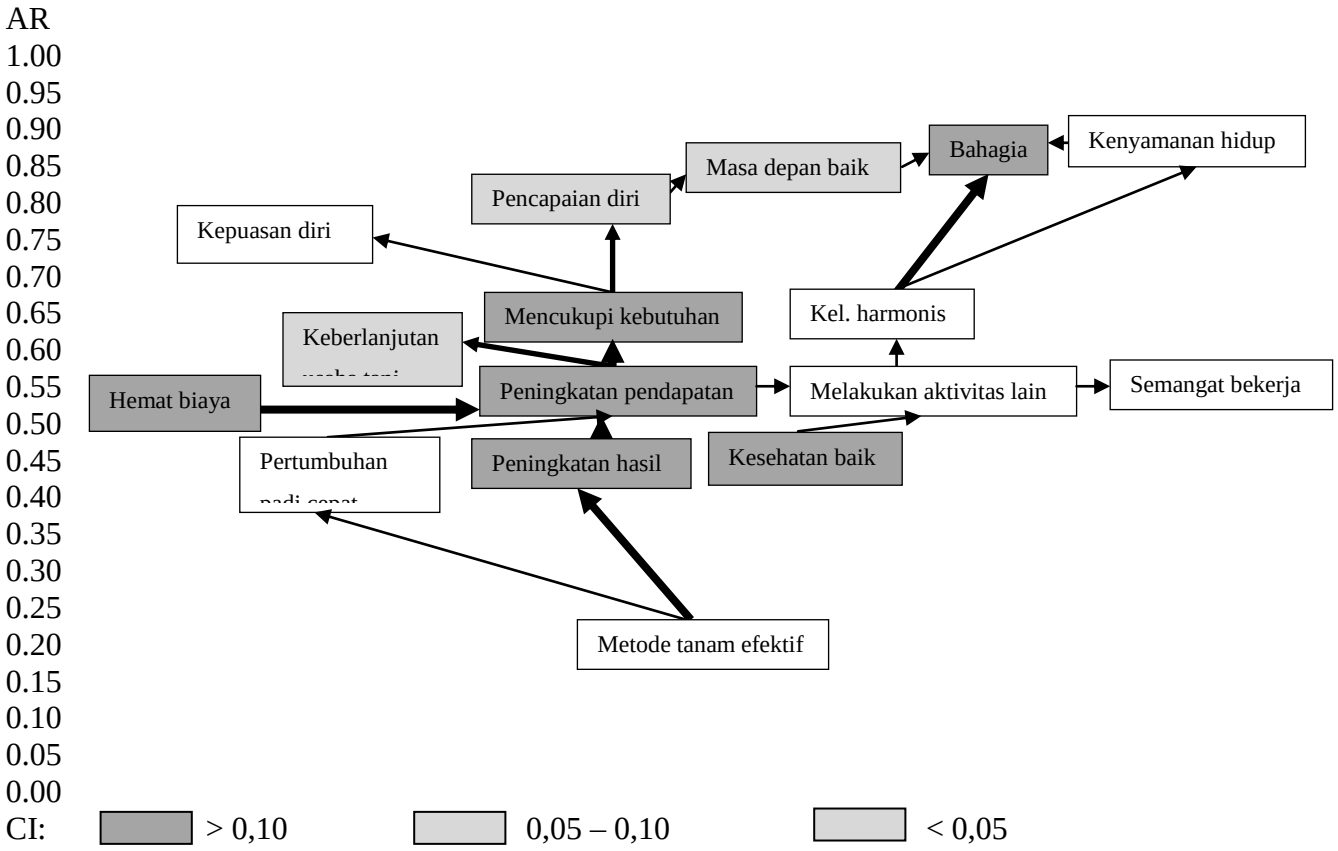
Tabel 1. *Abstractness ratio* (AR) dan *Centrality Index* (CI) petani yang melanjutkan program SRI di daerah survei.

No.	Koding	*AR*	*CI*
1.	Metode tanam efektif	0.21	0.03
2.	Pertumbuhan padi cepat	0.43	0.03
3.	**Peningkatan hasil**	**0.44**	**0.45**
4.	**Kesehatan baik**	**0.45**	**0.35**
5.	**Peningkatan pendapatan**	**0.50**	**0.12**
6.	Dapat melakukan aktivitas lain	0.5	0.03
7.	Memacu semangat kerja	0,5	0,04
8.	**Hemat biaya untuk kebutuhan sehari-hari**	**0.52**	**0.45**
9.	Keberlanjutan usaha tani	0.51	0.07
10.	**Mencukupi kebutuhan keluarga**	**0.50**	**0.17**
11.	Keluarga harmonis	0,53	0,03
12.	Kepuasan diri	0.63	0.04
13.	Pencapaian diri	0.64	0.05
14.	Masa depan lebih baik	0.72	0.05
15.	**Bahagia**	**0.76**	**0.55**
16.	Kenyamanan hidup	0,83	0,04

Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa metode tanam efektif merupakan attribut dengan nilai AR 0,21. Koding yang memiliki nilai AR antara 0,43 sampai 0,50 dikategorikan sebagai konsekuensi dan sisanya sebagai value. Nilai personal yang dominan adalah bahagia (CI 0,55), diikuti oleh pencapaian diri dan masa depan yang lebih baik. Konsekuensi yang dominan adalah hemat biaya untuk kebutuhan sehari-hari (CI 0,45) diikuti oleh mencukupi kebutuhan keluarga (CI 0,17).

Tahapan selanjutnya adalah membangun HVM. Untuk itu dilakukan tahapan pemotongan. Pada tahap pemotongan 4, maka link yang yang masih ada dalam matrik adalah sebanyak 67%. Hal ini telah memuhi kaedah Pieters et al., (1999) bahwa link yang mewakilkan 60-70 persen dari keseluruhan link yang ada dapat digunakan untuk membangun HVM. Maksud dari pemotongan 4 adalah link hubungan dati dari koding satu

ke koding berikutnya disebut sebanyak 4 kali oleh responden dan ini dibuang dari matrik. HVM dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. *Hierarchical Value Map* motivasi petani di daerah survey.

Interpretasi hasil Hierarchy Value Map dilakukan dengan cara melihat centrality index yang tinggi dan tebalnya garis yang menandakan seringa tau tidaknya sebuah hubungan anatar dua koding disebut oleh petani. Dari gambar 1 maka kita dapat mengidentifikasikan dua motivasi utama yaitu:

Peningkatan hasil

Metode tanam yang efektif->Peningkatan Pendapatan-> Mencukupi kebutuhan-> Pencapaian diri-> Masa depan yang lebih baik-> bahagia

Menurut petani, metode usaha tani SRI dianggap cukup efektif sebagai teknologi baru. Hematnya penggunaan bibit dan air berdampak terhadap penghematan tenaga kerja. Hasil yang dirasakan petani yang mengadopsi sistem ini juga lebih tinggi jika dibandingkan metode konvensional. Metode SRI mampu menghasilkan sampai 7 ton/ha gabah kering. Hasil ini diatas metode konvensional sekitar 5-6 ton/ha gabah kering. Besarnya tingkat produksi berbeda untuk setiap petani pada berbagai kondisi. Jika peralihan dari penggunaan pupuk dan pestisida kimia masih baru maka biasanya terjadi penurunan hasil selama 2 sampai 3 kali musim panen. Setelah itu baru terjadi kenaikan hasil. Kenaikan hasil ini berefek positif terhadap peningkatan pendapatan sehingga petani dapat memenuhi kebutuhan sehari-hari. Dengan tercukupi kebutuhan sehari-hari, petani merasa bisa menjadi kepala keluarga yang bertanggungjawab sehingga petani merasa telah mersakan pencapaian diri. Hal in membawa kebahagiaan bagi petani.

Hemat biaya

Hemat biaya->Peningkatan Pendapatan-> Mencukupi kebutuhan-> Pencapaian diri-> Masa depan yang lebih baik-> bahagia

Pada motivasi yang kedua, terdapat kesamaan dengan jalur pada motivasi yang pertama. Perbedaan terletak karena sistem SRI diterima sebagai sistem yang hemat biaya. Seperti yang sudah disebutkan, bahwa metode SRI mampu menghemat biaya dalam hal penggunaan bibit, air dan tenaga kerja. Hal ini berdampak terhadap peningkatan pendapatan. Selanjutnya jalur motivasi ini memiliki kesamaan dengan jalur motivasi peningkatan hasil.

KESIMPULAN

Terdapat dua motivasi utama petani mengadopsi sistem SRI, yaitu peningkatan hasil dan hemat biaya. Kedua jalur utama ini memiliki kesamaan dalam hal konsekuensi yaitu peningkatan hasil, peningkatan pendapatan, mampu mencukupi kebutuhan sehari-

hari. Sedangkan nilai personal yang diidentifikasikan yaitu pencapaian diri, masa depan yang lebih baik dan bahagia.

Dua motivasi utama ini dapat dijadikan sebagai bahan promosi bagi pemerintah untuk meningkatkan jumlah petani yang mengadopsi SRI baik yang melanjutkan atau yang tidak melanjutkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kami ucapkan kepada Universitas Jenderal Soedirman yang telah mendanai kegiatan penelitian ini melalui surat perjanjian penugasan nomor 1625/UN23.14/PN/2015.

DAFTAR PUSTAKA

BPS, 2010, www.bps.go.id diakses 2 Januari 2010

International Rice Research Institute (IRRI), 2014. Indonesia. available: http://irri.org/our-work/locations/indonesia [accessed 9 October 2014].

Phillips, J. M. and T.J. Reynolds, 2009. A hard look at hard laddering: A comparison of studies examining the hierarchical structure of means-end theory'. *Qualitative Market Research: An International Journal.* 12(1):83-99.

Royan, M.Y. 2005. Proyek Berkelanjutan usahatani padi organik dengan menggunakan metode sistem rancang efektif (SRI). *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Universitas Padjajaran. Tidak dipublikasikan.

Sugarda, T.J., A. Charina, L. Setiagustina, dan I. Setiawan, 2008. Kajian pengembangan usahatani padi organik SRI (System of Rice Intensification) berwawasan agribisnis dalam mendukung program ketahanan pangan secara berkelanjutan. *Jurnal Agrikultura*. 19(1):15-25.

Tey, Y.S., Arsil, P., Brindal, M., Shamsudin, M.N., Radam, A., Hadi, A.H.I.H., Rajendran, N., Lim, C.D., 2015. A means-end chain approach to explaining the adoption of Good Agricultural Practices of certification schemes: A case of malaysian vegetables farmers. Journal of Agricultural Ethics, in press.

PEMILIHAN RAKITAN TEKNOLOGI BUDIDAYA KUBIS ORGANIK BERBASIS PUPUK ORGANIK CAIR DAN PESTISIDA NABATI

Oleh

Tarjoko[1], Budi Supono Indarjanto[1], dan Achmad Munadjad[1]
PS Agroteknologi Fakultas Pertanian UNSOED
Email: Tarjoko_arca@yahoo.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh rakitan teknologi budidaya kubis organik dan varietas tanaman kubis yang cocok pada rakitan tersebut. Penelitian dilaksanakan di Desa Serang Kecamatan Karangreja, Kabupaten Purbalingga dari bulan Juni sampai September 2015. Penelitian menggunakan Rancangan Petak Terpisah dengan 2 Petak Utama yaitu Perakitan Teknologi Budidaya Kubis Organis berbasis Pupuk Organik Cair dan 5 Anak Petak dengan lima varietas tanaman kubis. Hasil penelitian: 1). Perakitan teknologi budidaya kubis organic yang terbaik untuk mendukung pertumbuhan vegetative adalah menggunakan komponen dolomit dan fostatnabati dengan varietas yang sesuai adalah varietas Grand, 2). Perakitan teknologi kubis organic terbaik yang menghasilkan produksi kubis terbaik adalah menggunakan menggunakan T*richoderma harzianum* dan Mikorhiza dengan varietas yang sesuai adalah Grand Nova.

Kata Kunci: *Perakitan Teknologi Budidaya Kubis Organik dan Varietas tanaman Kubis*

ABSTRACT

The objective of this researh was to obtain assembly of culture technology of cabbage and cabbage varieties appropriate. The research was conducted in the serang village on District of Karangreja, Purbalingga from June to September 2015. The researh uses split plot design with two main plot is assembly of Organic cabbage culture based Liquid Organic Fertilizer and botanical pesticide and 5 sub plot was varieties of cabbage. The result: 1). the assembly organic cabbage culture technology best to support of vegetative cabbage growth is the use of components of dolomite and botanical phosphat and cabbage varieties appropriate was Grand, 2). Assembly organic culture technology that the best produce organic cabbage production was Trichoderma harzianum and mikorhiza and cabbage varieties appropriate was the Grand Nova

Keywords: *Culture tehcnology asembly and varieties of Cabbage*

PENDAHULUAN

Upaya peningkatan produksi kubis selama ini lebih banyak dilakukan dengan intensifikasi, diantaranya dengan penggunaan pupuk anorganik dan pestisida kimia sintetis yang berlebihan. Penggunaan pupuk anorganik secara intensif belum mampu meningkatkkan produktivitas, bahkan cenderung menurunkan daya dukung tanah dan kesehatan tanah. Menurut Adiningsih (2005) kunci utama untuk perbaikan kesehatan tanah adalah kadar bahan organik tanah harus ditingkatkan, karena tanah yang miskin bahan organik akan berkurang daya menyangga hara dan efisiensi pemupupukannya karena sebagaian besar unsur hara hilang dari lingkungan perakaran. Menurut Sugito dan Nuraini (2002) penggunaan pupuk organik mampu meningkatkan serapan unsur N sebesar 55% dengan meningkatkan hasil tanaman mencapai 10%.

Serangkaian POC telah dilakukan di lahan sawah dan lahan kering. Mujiono dan Tarjoko (2013) melaporkan bahwa aplikasi POC tanah dan POC daun yang dikombinasikan dengan agens hayati jamur *Trichoderma harzianum* pada tanaman kacang panjang mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman dan mampu menghasilkan 12,42 ton/ha polong segar. Indarjanto *dkk*. (2013) melaporkan bahwa pada tanaman selada dengan perlakuan frekwensi aplikasi POC daun (SO-Kontan Fert) seminggu sekali dengan konsentrasi 4 ml/l mampu meningkatkan pertumbuhan, bobot basah dan bobot kering tanaman. Menurut Tarjoko dan Mujiono (2006) penerapan komponen PHT dengan substitusi kedua POC tersebut dan insektisida nabati maja dan gadung dapat menghasilkan kubis 22,07% lebih tinggi dibandingkan dengan petak petani (bukan PHT) dan dapat menghemat pupuk anorganik sampai 23,08%. Hasil aplikasi POC yang telah dilakukan pada tanaman kubis tersebut masih bersifat semiorganik dengan menggunakan pupuk anorganik dengan 50% dosis rekomendasi. Oleh karena itu, perlu penelitian tentang aplikasi POC tersebut dalam sistem budidaya kubis secara "*full organic*".

Penelitian perakitan teknologi budidaya kubis bersifat organik penuh (*full organic*) yang sudah dilakukan menghasilkan dua rakitan terpilih yaitu: 1) Rakitan teknologi budidaya kubis dengan menggunakan komponen Dolomit dan fosfat nabati, dan 2). Rakitan teknologi budidaya kubis dengan menggunakan komponen *Trichoderma harzianum* dan Mikorhiza (Tarjoko et. al., 2014). Namun kedua rakitan

tersebut masih menggunakan satu varietas saja Grand 11. Oleh karena perlu penelitian ini dilakukan dengan tujuan : 1). mendapatkan rakitan teknologi yang terbaik untuk diterapkan dalam budidaya kubis secara organiK, dan 2). mendapatkan varietas mana yang paling cocok dengan rakitan teknologi budidaya kubis organik terpilih.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada lahan milik petani kubis di Desa Serang, Kecamatan Karangreja, Kabupaten Purbalingga (1100 m dpl) dari bulan Maret sampai Oktober 2015.

Bahan penelitian meliputi: lahan penelitian 1 Ha, benih kubis dengan lima varietas kubis (Grand 11, Grand Nova, Silvia, Talenta F1, dan Guci), pupuk kandang, Pupuk Organik Cair (POC) untuk tanah (SO-Kontan Lq) dan POC untuk daun (SO-Kontan Fert), dolomit, agens hayati *Trichoderma harzianum*, jamur mikoriza, buah maja, ubi gadung, dan nira kelapa. Alat yang digunakan adalah: meteran, *handcounter*, knapscak sprayer, dan klorofimeter (SPAD).

Petak penelitian berupa guludan tanah dengan ukuran tinggi 50 cm, lebar 120 cm, dan panjang menyesuaikan lahan 6 meter Rancangan yang digunakan adalah rancangan petak terbagi (split plot design) dengan 4 ulangan. Sebagai petak utama (main plot) adalah rakitan teknologi budidaya kubis organik, yang terdiri dari 2 macam,yaitu (R1 dan R2), sedangkan sebagai anak petak (sub plot) adalah varietas, yang terdiri dari 5 varietas, yakni Grand 11 (V1), Grand Nova (V2), Silvia (V3), Talenta F1 (V4), dan Guci (5). Kedua rakitan teknologi budidaya organik berbasis pupuk organik cair dan pestisida nabati ini menggunakan 10 ton/ha pupuk kandang + 4 ml/l POC tanah+ 4 ml/l POC daun + pestisida nabati. Rakitan teknologi budidaya kubis organik berbasis POC dan pestisida nabati yang digunakan sebagai perlakuan adalah:

R1 : agens hayati *Trichoderma harzianum* + Mikorhiza

R2 : dolomit dan fosfat nabati

Peubah yang diamati pada penelitian ini yaitu: 1). panjang akar, 2). Tinggi tanaman, 3). Jumlah daun, 4). Kehijauan daun, 5)Diameter krop, dan 5). Bobot krop.

Data pengamatan dianalisis dengan T untuk membandingkan rakitan teknologi budidaya kubis organik berbasis POC dan pestisida nabati, dan uji F untuk mengetahui sidik ragam faktor perlakuan. Apabila terdapat perbedaan yang nyata akan dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil dengan tingkat ketelitian 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan pertumbuhan dan hasil tanaman kubis mengenai pengaruh perakitan teknologi budidaya kubis organik direkapitulasikan pada Tabel 1. Hasil Uji T 5% terhadap perakitan Teknologi budidaya kubis organik menunjukan adanya beda nyata, demikian hasil uji sidik ragam (F) pada taraf 4% perlakuan varietas menujukkan beda nyata.

Tabel 1. Hasil Uji T Perakitan teknologi budidaya kubis organic dan Uji F varietas tanaman kubis terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kubis

No.	Variabel	Uji T pada Perakitan Teknologi Kubis Organik	Uji F pada Varietas Kubis
1	panjang akar	nyata	nyata
2	Tinggi tanaman	nyata	nyata
3	Jml daun	nyata	nyata
4	Kehijauan daun	nyata	nyata
5	diameter krop	nyata	nyata
6	bobot krop	nyata	nyata

Komponen Pertumbuhan

Pertumbuhan tanaman merupakan indikator utama yang menunjang tingkat produktivitas tanaman. Pengamatan variabel pertumbuhan yang meliputi panjang akar, tinggi tanaman, jumlah daun, kehihijauan daun. Hasil analisis menunjukkan bahwa dan perlakuan rakitan teknologi budidaya kubis organik dan varietas yang diuji berbeda nyata terhadap semua variabel yang diamati. (Tabel 1.)

Tabel 1. Pertumbuhan tanaman kubis pada hasil lima varietas tanaman kubis dan dua perakitan teknologi budidaya kubis organik

Varietas	Panjang akar (cm)		Tinggi tanaman (cm)		Jumlah daun		Kehijauan Daun	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
V1	18.53 b	19.93 a	35.33 b	35.85 c	14.39 b	14.93 a	52.66 e	53.28 a
V2	18.60 b	20.05 a	34.41 c	36.55 b	13.86 c	15.32 a	56.54 b	51.42 c
V3	19.54 a	19.35 b	33.21 d	33.88 b	14.11 bc	13.93 c	58.23 a	51.53 c
V4	19.61 a	19.28 b	36.00 a	37.85 a	14.86 a	14.96 a	53.79 d	52.51 b
V5	19.15 a	19.07 b	29.37 e	30.50 d	13.54 c	14.04 b	56.01 c	51.18 c

Rata-rata	19.09 B	19.41 A	33.66 B	34.93 A	14.15 B	14.64 A	55.45 A	51.98 B

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf (kecil) yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji LSD 5%, angka yang diikuti oleh huruf yang sama (besar) pada variable yang sama tidak berbeda nyata pada uji T 5%, R1 : agens hayati *Trichoderma harzianum* + Mikorhiza, R2: dolomit fosfat nabati (6%). V1:Grand 11, V2:Grand Nova, V3: silvia, V4:Talenta, V5: Guci

Perlakuan rakitan teknologi budidaya menunjukkan bahwa panjang akar pada R2 (dolomit dan fosfat nabati) :19.41cm lebih panjang dan berbeda nyata dibandingkan dengan R1(*Trchoderma harzianum* dan Mikorhiza) : 19.09 cm. Hal ini diduga pemberian dolomit pada petak R2 dapat membenahi kondisi kimia tanah (pH tanah). Menurut Buckman dan Brady (1964) pemberian kapur akan merangsang pembentukan strutur remah dan pembentukan humus. Selain itu pemberian fosfat-nabati pada R2 juga merangsang perkembangan akar. Menurut Marschner (1995), fosfat berfungsi merangsang perkembangan perakaran tanaman, meningkatkan penggunaan dan pengangkutan hara tanaman yang berpengaruh pada produksi tanaman Akar merupakan pintu masuk hara dan air dan zat terlarut di dalammnya ke tempat dibutuhkan tanaman "souce'. Selanjutnya hasil fotosintesis akan dimanfaatkan untuk pertumbuhan tanaman termasuk pertumbuhan akar primer dan lateral. Panjang akar pada V2 lebih panjang dan berbeda nyata dengan lainnya kecuali dengan V1, berturut-turut 20.05. 19.93, 19.35, 19.28 dan 19.07 cm.

Tanaman pada perlakuan R 2 umur 5 minggu setelah setinggi 34.93 cm lebih tinggi dan berbeda nyata dari R1 dengan tinggi 33.66 cm. Permberian kapur dolomit dan fosfat alami diduga cukup meningkatkan ketersediaan fosfat yang penting untuk pertumbuhan tanaman. Menurut Marchener (1995) dan Yoshida (1981) bahwa tanaman yang cukup menyerap hara fosfat memacu pembentukan senyawa ATP dan NADPH. Pemecahan ATP dan NADPH melepaskan energi yang dimanfaatkan oleh tanaman untuk pertumbuhannya . Lebih lanjut Hakim *et al* (1986) menyatakan bahwa terjadinya pertumbuhan tinggi dari suatu tanaman karena adanya peristiwa pembelahan dan perpanjangan sel yang didominasi pada ujung pucuk tanaman tersebut. Perlakuan varietas pada R2 menujukkan bahwa V4 lebih tinggi dan berbeda nyata dengan V2, V1, V3 danV5, berturut-turut 37.85, 36.55, 35.85, 33.38 dan 30.50 cm

Jumlah daun pada perlakuan R2 sebanyak 14.64 helai lebih dan berbeda nyata dari perlakuan R1 sebanyak 14.15. Jumlah daun terbanyak adalah V2 kemudian diikuti oleh

V4, V1, V5, dan V3 berturut-turut 15.32, 14.96, 14.93, 14.04 dan 14.93. Masing-masing perlakuan berbeda satu dengan lainnya. Data jumlah daun tersebut berlawanan dengan warna kehijuan daun. Pada pengukuaran dengan SPAD skala perlakuan R1 mempunyai warna lebih lebih hijau dan berbeda nyata dengan R2 berturut-turut 55.45 dan 51.98. Hal ini diduga Perakitan R1 yang menggunakan mikroba *Trichoderma harzianum* dan Mikohrhiza menjadikan tanaman lebih sehat dan mudah menyerap unsur hara yang terkait dengan pembentukan hijau daun. Menurut Purwanti dan Hastuti (2009) Trichoderma mengkolonisasi rhizosfer dan melindungi akar dari serangan jamur pathogen. Lebih lanjut Akladious dan Abbas (2012) menyatakan bahwa Trichoderma juga dapat meningkatkan kandungan klorofil, asam nukleat, dan protein total.

Komponen Hasil Tanaman Kubis

Komponen hasil yang berupa diameter krop dan bobot krop menunjukkan bahwa perakitan teknologi budidaya kubis R1 lebih besar dan berbeda nyata dari R2, demikian juga hasil uji Beda nyata terkecil V1 lebih besar dibandingan denga varietas lainnya (Tabel 3).

Tabel 3. Hasil tanaman kubis pada lima varietas tanaman kubis pada dua perakitan teknologi budidaya kubis organik

Varietas	Diamater Krop (cm)		Bobot Krop (kg)	
	R1	R2	R1	R2
Green 11	14.76 b	15.86 a	0.84 b	0.92 a
Green Nova	16.00 a	15.64 a	0.98 a	0.91 ab
Silvia	14.48 b	14.88 b	0.78 bc	0.82 bc
T178G	15.78 a	14.78 b	0.94 ab	0.78 c
Guci	15.56 a	14.96 b	0.97 a	0.85 b
Rata-rata	15.31 A	15.14 B	0.90 A	0.86 B

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf (kecil) yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji LSD 5%, angka yang diikuti oleh huruf yang sama (besar) pada variable yang sama tidak berbeda nyata pada uji T 5%, R1 : agens hayati *Trichoderma harzianum* + Mikorhiza, R2: dolomit fosfat nabati (6%). V1:Grand 11, V2:Grand Nova, V3: silvia, V4:Talenta, V5: Guci

Rerata diameter krop menjukkan bahwa Perlakuan R1 (*T. harzianum* dan Mikorhiza) menghasilkan ukuran diameter 15.31cm lebih besar dan berbeda nyata dibandingkan dengan R2 (Dolomit dan Fosfatnabati). Pada perlakuan varietas menujukkan bahwa Rerata diameter V1 (Grand Nova) 16.00 cm lebih besar

dibandingkan dengan V4 dan V5 namun tidak berbeda nyata, hanya berbeda nyata dengan V1 dan V3. Rerata bobot krop menunjukan bahwa perlakuan R1 lebih berat dan berbeda nyata dengan R2 masing-masing 0.90 dan 0.86 kg. Bobot krop V2 (Grand Nova) yaitu 0.98 kg lebih berat namun tidak berbeda nyata V5 (Guci) dan V4(Talenta), namun berbeda nyata dibandingkan dengan V3(Grand) dan V1(Silvia). Diameter dan bobot krop diduga ada keterkaitan yang sangat erat antara kesehatan perakaran, kemampuan dalam penyerapan unsur hara, dan kemampuan fotosintesa tanaman. Factor-faktor tersebut diduga juga saling terkait dengan hasil akhir tanaman. Akar yang sehat akan menjalanakan fungsi optimal penyerapan unsur hara dengan lebih optimal, sehingg akan mendukung proses metabolisme tanaman dan hasil tanaman (panen). Hal tersebut dipengaruhi oleh komponen rakitan yang dipergunakan yaitu *Trichoderma harzianum* dan Mikorhiza. *Trichoderma* merupakan jamur antagonis yang sangat penting untuk pengendalian hayati. Menurut Purwanti dan Hastuti (2009) *Trichoderma* spp sangat cepat mengkoloni rhizosfer dengan cepat dan melindungi akar dari serangan jamur patogen, mempercepat pertumbuhan tanaman dan meningkatkan hasil produksi tanaman. Jamur tersebut selain memberikan pengaruh ketahanan terhadap tanaman (Shukla, 2012) , juga dapat melarutkan fosfat dan unsur hara mikro (Saravanakumar et. al, 2013)(Rudresh et. al., 2005). Fungsi peningkatan ketahanan terhadap pathogen tanaman tersebut menurut Sharma *et. al.* (2011) karena *Trichoderma harzianum* menghasilkan enzim-enzim antara lain *N-acetyl-β-D-glucosaminidase,* chitinase, protease dan β-30 glucanase yang beraktivitas sebagai mikoparasit terhadap pathogen. Menurut Douds dan Millner (1999) hifa internal Mikorhiza dapat mencapai beberapa kali panjang akar tanaman inangnya, yang berfungsi fasilitator penyerapan hara. Menurut Sharma (2002) jamur mikorhiza dapat meningkatkan serapan hara makro dan mikro, terutama hara yang bersifat immobil yaitu P dan Cu. Menurut (Heldt *et al.* 1977), P merupakan unsur hara penting sesebagai komponen struktural esensial ADP, ATP, NAD, NADPH, dan komponen informasi genetik DNA dan RNA. Unsur P berfungsi pada proses fisiologi dan biokimia tanaman, yaitu mengaktifkan proses metabolisme tanaman, mengatur keseimbangan senyawa pengatur tumbuh endogen/alami, dan mengatur partisi dan translokasi fotosintat.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini dapat disimpulkan: 1). Perakitan teknologi budidaya kubis organic yang terbaik untuk mendukung pertumbuhan vegetative adalah menggunakan komponen dolomit dan fostatnabati dengan varietas yang sesuai adalah varietas Grand, 2). Perakitan teknologi kubis organic terbaik yang menghasilkan produksi kubis adalah menggunakan menggunakan T*richoderma harzianum* dan Mikorhiza dengan varietas yang sesuai Grand Nova.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada LPPM UNSOED Purwokerto yang telah membiaya penelitian ini melalui Skema Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi Tahun Anggran 2015.

DAFTAR PUSTAKA

Adiningsih, J.S. 2005. Peranan bahan organik tanah dalam meningkatkan kualitas dan produktivitas lahan pertanian. Worshop dan Kongres Nasional II MAPORINA Jakarta 21-2 Desember 2005. 12 hal.

Akladious, S. A. and S. M. Abbas. 2012. Application of *Trichoderma harziunum* T22 as a biofertilizer supporting maize growth. *African Journal of Biotechnology 11(35): 8672-8683.*

Buckman, H.O and N.C. Brady (1964). The Nature and Properties of Soil. Macmillan Co. Mineapolis. Minessota. 567 p.

Douds D.D and Patricia D Millner. 1999. Biodiversity Of Arbuscular Mycorrhizal Fungi In Agro-ecosystems. Agriculture, Ecosystems and Environment. Vol 74. Hal 77-93

Hakim, N., M.Y. Nyakpa, A.M. Lubis, S.G. Nugroho, M.A. Diha, G.B. Hong dan H.H. Bailey. 1986. *Dasar-dasar ilmu tanah.* Penerbit Universitas Lampung.

Heldt, H.W., C.J. Chon, D. Maronde, A. Herold, Z.S. Sankovic, D.A. Walker, A. Kraminer, M.R. Kirk and U. Heber. 1977. Role of phosphate and other factors in the regulation of starch formation in leaves and isolated chloroplast. *Plant Physiol*. 59:1146-1155.

Indarjanto, B.S., Mujiono dan Krysantyanti. 2013. Pengaruh frekuensi aplikasi pupuk organik cair dan dosis formulasi jamur *Trichoderma harzianum* terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada organik. Seminar Pemanfaatan Lahan Marjinal Berbasis Sumberdaya Lokal Untuk Mendukung Ketahanan Pangan Nasional. Purwokerto, 8 Juni 2013.

Marschner, H., 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants. Second edition, Academic Press. London.

Mujiono dan Tarjoko. 2013. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Panjang pada Berbagai Rakitan Teknologi Budidaya Organik Berbasis Pupuk Organik Cair dan Pestisida Nabati. *Prosiding.* Seminar Nasional Peningkatan Produksi Pangan dan Pengelolaan Cadangan Pangan Masyarakat untuk Menjaga Ketahanan Pangan Nasional. Fakultas Agroindustri Universitas Mercu Buana, Yogyakarta.

----------, Tarjoko, dan Suyono. 2012. Perakitan Teknologi BudidayaKacang Panjang Organik Berbasis Pupuk Organik Cair dan Pestisida Nabati. *Prosiding*. Seminar Nasional Pengembangan Sumberdaya Pedesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan III, LPPM Unsoed Purwokerto

Purwantisari, S dan R. B. Hastuti. 2009. Uji Antagonisme Jamur Patogen *Phytophthora infestans* Penyebab Penyakit Busuk Daun dan Umbi Tanaman Kentang dengan Menggunakan *Trichoderma* spp. Isolat Lokal. BIOMA 11(1): 24-32

Rudresh, D. L., M. K. Shivaprakash, and R. D. Prasad,. 2005. Tricalcium phosphate solubilizing abilities of Trichoderma spp. in relation to P uptake and growth and yield parameters of chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Canadian Journal of Microbiology* 51: 217

Saravanakumar, K., V. S. Arasu, and K. Kathiresan. 2013. Effect of Trichoderma on soil phosphate solubilization and growth improvement of Avicennia marina. *Aquatic Botany* 104: 101–105.

Sharma, A. K.2002. Organic farming. Central Arid Zone Research institute Jodhpur. Agrobios. India

Sharma, P., P. Vignesh Kumar, R. Ramesh, K. Saravanan, S. Deep, M. Sharma, S. Mahesh and S. Dinesh. 2011. Biocontrol genes from *Trichoderma* species: A review. *African Journal of Biotechnology* 10 (86): 19898-19907

Shukla, N., R.P. Awasthi, L. Rawat, and J. Kumar. 2012. Biochemical and physiological responses of rice (*Oryza sativa* L.) as influenced by Trichoderma harzianum under drought stress. *Plant Physiology and Biochemistry* 54: 78-88. Sugito dan Nuraini (2002)

Sugito, Y. dan Y. Nuraini. 2002. Sistim pertanian organik. *Dalam* Soetjipto, M. C. Mahfud dan M. Ali Yusron (*Eds*.) Seminar Hasil Penelitian/Pengkajian Teknologi Pertanian Mendukung Ketahanan Pangan Berwawasan Agribisnis. Malang 8-9 Agustus 2002. Hal. 15-24.

Tarjoko dan Mujiono. 2006. Model alternative pengendalian hama kubis. Jurnal penelitian dan informasi "AGRIN". 1(10): 53-64.

Tarjoko, Mujiono, dan Suyono. 2014. Perakitan teknologi budidaya kubis organik berbasis pupuk organik cair dan pestisida nabati. Proceeding Seminar Nasional. Buku II. "Percepatan Desa Berdikari Melalui Pemberdayaan Masyarakat dan Inovasi Teknologi. Kerjasama LPPM UNSOED dan KOMDA PERHEPI PURWOKERTO. Purwokerto 20-21 Nopember 2014.

Yoshida, S. 1981. Fundamentals of Rice Crops Science. International Rice Research Institute. Los Banos. Philippines.

PENGARUH PENGGUNAAN *EDIBLE COATING* TERHADAP KADAR MINYAK KERIPIK KENTANG

Oleh
Wibowo, C., Erminawati, dan R. Wicaksono
Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman
Jl. Dr. Soeparno 61 Purwokerto 53123 Jawa Tengah
condro.wibowo@unsoed.ac.id

ABSTRAK

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh jenis bahan *edible coating* yang diaplikasikan pada keripik kentang terhadap kadar minyak dan sifat sensoris keripik kentang yang dihasilkan.

Bahan yang diguanakan adalah kentang dari varietas Granola. Faktor yang dikaji yaitu jenis bahan baku keripik yang terdiri dari tepung dan umbi kentang varietas Granola serta jenis bahan *edible coating* yang terdiri atas alginat, pati sagu, pati garut dan tapioka. Variabel yang diamati dalam penelitian ini yaitu variabel kimia yang meliputi kadar lemak serta variabel sensoris yang meliputi warna, kerenyahan, rasa khas kentang dan kesukaan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi *edible coating* pada keripik kentang memberikan pengaruh terhadap kualitas kimia dan sensoris. Kombinasi perlakuan terbaik keripik kentang dari tepung kentang varietas Granola yaitu K1E4 (keripik kentang dari tepung kentang varietas Granola dengan aplikasi *edible coating* berbahan tapioka) dengan kadar lemak 19,39% bk; warna kuning kecokelatan, renyah, rasa khas kentang terasa, dan disukai panelis. Kombinasi perlakuan terbaik keripik kentang dari umbi kentang varietas Granola yaitu perlakuan K2E2 (keripik kentang dari umbi kentang varietas Granola dengan aplikasi *edible coating* berbahan pati sagu) dengan kadar lemak 48,21% bk; warna kuning cerah, renyah, rasa khas kentang terasa dan disukai panelis.

Kata kunci: Granola, kentang, *edible coating*, keripik

ABSTRACT

The purpose of this study was to study the effect of the type of edible coating which is applied to potato chips based on fat content and sensory properties.

The raw material was potato variety Granola. Factors studied were the type of potato chips raw material: potato flour of the varieties of Granola and the varieties of Granola's potato tuber and the type of edible coating: alginate, sago starch, arrowroot starch and tapioca. The variables observed in this study were chemical properties include moisture content, ash content, fat content and sensory which includes color, crispness, potato flavor and fondness.

The results showed that the application of edible coating gave the influence to the chemical and sensory properties. The best combination treatment of potato chips

from the potato flour of the varieties of Granola is K1E4 (potato chips from the potato flour with edible coating made by tapioca) with chemical and sensory properties of 19.39% fat content (db); tawny color; crispy; potato flavor that tasted and can be liked by panelist. The best combination treatment of potato chips from the varieties of Granola's potato tuber is K2E2 (potato chips from potato tuber with edible coating made by sago starch) with 48.21% fat content (db); light yellow color; crispy; potato flavor that tasted and can be liked by panelist.

Keywords: Granola, potato, edible coating, chips

PENDAHULUAN

Umbi kentang selain dikonsumsi dalam keadaan segar, juga diolah menjadi berbagai produk makanan olahan. Produk olahan pangan berbahan baku kentang yang mudah diolah adalah keripik kentang. Keripik kentang adalah sejenis makanan ringan berupa irisan tipis umbi kentang yang digoreng di dalam minyak. Keripik kentang tergolong jenis makanan yang bersifat kering dan renyah. Keripik kentang merupakan produk goreng yang menggunakan minyak dalam jumlah banyak karena metode penggorengannya yaitu *deep fat frying*. Penggunaan minyak yang banyak menyebabkan produk goreng seperti keripik memiliki daya penyerapan minyak yang tinggi.

Penyerapan minyak yang tinggi ini dapat dikurangi dengan beberapa cara, salah satunya yaitu aplikasi *edible coating*. *Edible coating* telah banyak diaplikasikan pada produk pangan sebelum penggorengan. Aplikasi *edible coating* pada buah adalah suatu metode pemberian lapisan tipis pada permukaan buah untuk menghambat keluarnya gas, uap air dan kontak dengan oksigen. Lapisan *edible coating* yang ditambahkan di permukaan buah dapat dikonsumsi bersama buah (Hwa *et al*., 2009). Menurut Gasemzadeh *et al*, (2008), penggunaan *edible coating* bermanfaat untuk melindungi komponen nutrisi pada makanan.

Ada beberapa jenis bahan yang dapat digunakan untuk *edible coating*. Jenis bahan tersebut yaitu jenis hidrokoloid, termasuk di dalamnya protein, lipid dan polisakarida. Polisakarida adalah karbohidrat yang terdiri atas banyak monosakarida. Pati termasuk polisakarida yang berpotensi baik sebagai bahan untuk *edible coating*. Pati yang merupakan polisakarida ini memiliki keunggulan, beberapa diantaranya yaitu dapat mencegah dehidrasi, oksidasi lemak, dan pencokelatan pada permukaan serta mengurangi laju respirasi (Krochta *et al*., 1994). Jenis pati yang digunakan pada penelitian ini terdiri atas pati sagu, tapioka, dan pati garut. Selain menggunakan jenis

pati sebagai bahan pelapis pada *edible coating*, penelitian ini juga menggunakan alginat sebagai bahan pelapis. Alginat merupakan salah satu yang termasuk jenis hidrokoloid. Penelitian ini mengkaji pengaruh jenis bahan baku pembuatan keripik dan jenis bahan untuk *edible coating* terhadap karakteristik kimia. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh jenis bahan *edible coating* yang diaplikasikan pada keripik kentang terhadap kadar minyak dan sifat sensoris keripik kentang yang dihasilkan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman. Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah umbi kentang varietas Granola segar yang didapat dari petani Dieng, tepung kentang varietas Granola, tepung terigu "Cakra Kembar", tepung beras "Rose Brand", soda kue, garam "Refina", air dan minyak goreng "Sania". Bahan yang digunakan sebagai pelapis *edible coating* terdiri atas alginat, pati sagu, pati garut, dan pati tapioka, serta bahan untuk analisis yaitu petroleum benzene.

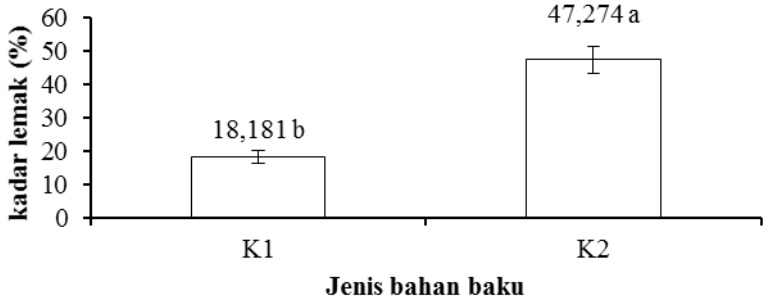
Penelitian ini berbentuk eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri atas 10 kombinasi perlakuan. Setiap perlakuan dilakukan 3 kali ulangan sehingga diperoleh 30 unit percobaan. Perlakuan yang dicoba dalam penelitian ini terdiri atas dua faktor, jenis bahan baku keripik kentang (K) yang terdiri atas: tepung kentang varietas Granola (K1) dan umbi kentang varietas Granola (K2) serta jenis bahan untuk *edible coating* (E) terdiri atas: tanpa *edible coating* (E0), alginat (E1), pati sagu (E2), pati garut (E3) dan tapioka (E4).

Variabel yang diamati pada penelitian ini meliputi kadar lemak dan variabel sensoris meliputi warna, kerenyahan, rasa kentang dan kesukaan terhadap keripik kentang dengan aplikasi *edible coating*. Analisis data kimia menggunakan uji F yang dilanjutkan dengan DMRT 5% bila berpengaruh nyata. Analisis data sensoris keripik kentang menggunakan uji keselarasan *Kendall* dan untuk mengetahui adanya perbedaan masing-masing perlakuan menggunaan uji *ranking* bertanda *Wilcoxon*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Lemak

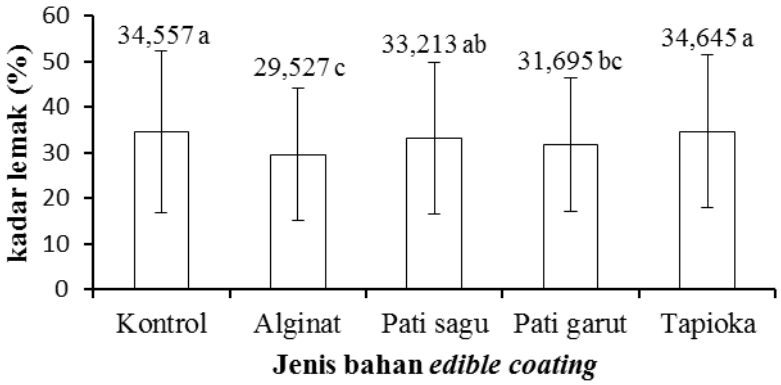
Keripik kentang yang merupakan produk goreng memiliki permukaan yang kering dan menyerap minyak goreng. Produk pangan yang digoreng pada umumnya memiliki daya serap minyak yang tinggi sebagai akibat kontak bahan pangan dengan minyak goreng selama penggorengan. Analisis kadar lemak bertujuan untuk mengetahui banyaknya minyak yang terkandung pada keripik kentang selama penggorengan. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa jenis bahan baku keripik kentang (K) dan jenis bahan aplikasi *edible coating* (E) berpengaruh sangat nyata terhadap kadar lemak keripik kentang, sedangkan interaksi keduanya (K X E) tidak berpengaruh nyata terhadap kadar lemak keripik kentang. Pengaruh jenis bahan baku keripik kentang terhadap kadar lemak keripik kentang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kadar lemak keripik kentang dari tepung kentang (K1) dan keripik dari umbi kentang (K2)
Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada α 1%.

Keripik kentang yang menggunakan bahan dasar tepung kentang memiliki kadar lemak yang lebih rendah dibandingkan dengan keripik kentang dari umbi kentang. Bahan yang mempunyai kadar air rendah pada umumnya apabila digoreng akan menghasilkan kadar air yang rendah pula. Struktur adonan yang rapat pada keripik kentang dari tepung kentang juga dapat menghambat proses penguapan air bahan pada saat penggorengan. Kadar lemak keripik kentang dari umbi kentang lebih tinggi dibandingkan keripik kentang dari tepung kentang. Hal ini diduga karena irisan umbi kentang yang berpori lebih besar sehingga minyak masuk lebih banyak.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa jenis bahan aplikasi *edible coating* berpengaruh sangat nyata terhadap kadar lemak keripik kentang. Pengaruh berbagai jenis bahan *edible coating* terhadap kadar lemak dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kadar lemak keripik kentang pada berbagai jenis bahan *edible coating*.
Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada α 1%.

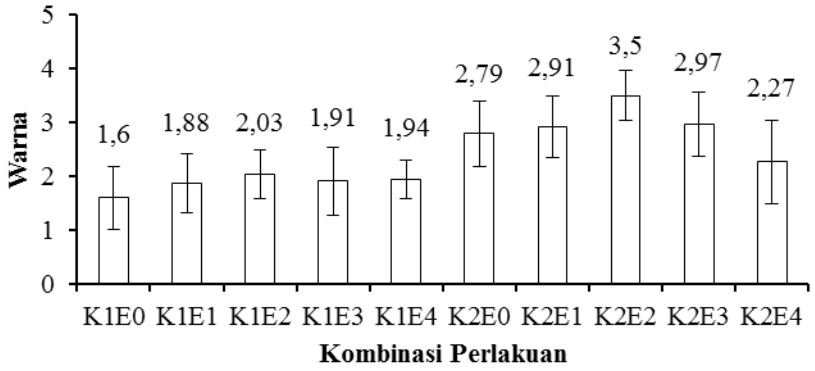
Secara umum, adanya pelapisan *edible coating* menurunkan kadar lemak keripik kentang. Hal ini disebabkan karena permukaan bahan awal telah dilapisi *edible coating* yang membuat minyak sulit masuk ke dalam produk. Adanya lapisan pada permukaan bahan pada awal penggorengan akan mempersulit masuknya minyak (Tursilawati, 1999). Seperti yang diungkapkan Fortuna *et al* (2014) bahwa pati sebagai bahan *edible coating* dapat mengurangi penyerapan minyak selama penggorengan keripik nanas. Pati akan membentuk lapisan tipis pada permukaan nanas yang akan menghalangi penguapan air dari nanas selama penggorengan sehingga lemak yang terserap pada keripik nanas akan berkurang. Tetapi pada keripik kentang dengan bahan pelapis tapioka kadar lemaknya tidak berbeda nyata dengan keripik kentang yang tanpa dilapisi *edible coating*.

Keripik kentang dengan jenis bahan *edible coating* alginat memiliki kadar lemak yang paling rendah. Hal ini diduga karena alginat menghambat air yang ada di dalam bahan untuk keluar pada saat penggorengan. Hal tersebut dapat dilihat dari kadar air keripik dengan bahan *edible coating* alginat memiliki kadar air yang paling tinggi dibandingkan jenis bahan pelapis yang lainnya. Alginat dapat menghambat air yang keluar karena sifatnya yang kuat. Penambahan natrium alginat pada penelitian ini menghasilkan lapisan yang relatif lebih kuat dengan konsentrasi larutan 4%.

Variabel Sensoris

Warna

Warna memiliki peranan penting dalam suatu produk pangan. Pengujian sensoris dilakukan oleh panelis untuk aspek warna. Hasil uji keselarasan *Kendall* menunjukkan warna keripik kentang berkisar antara 1,6 (kuning kecokelatan) sampai 3,5 (kuning cerah). Skor warna tertinggi dimiliki oleh perlakuan K2E2, yaitu kombinasi antara keripik kentang berbahan dasar umbi kentang Granola dengan bahan *edible coating* dari pati sagu. Nilai rerata antara kombinasi perlakuan dengan warna dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Nilai rerata warna kombinasi perlakuan antara jenis bahan baku dengan jenis bahan *edible coating.*
Keterangan : K1 = tepung kentang, K2 = umbi kentang Granola. E0 = tanpa *edible coating*, E1 = Alginat, E2 = pati sagu, E3 = pati garut, E4 = tapioka. 1 = coklat, 2 = kuning kecoklatan, 3 = kuning, 4 = kuning cerah.

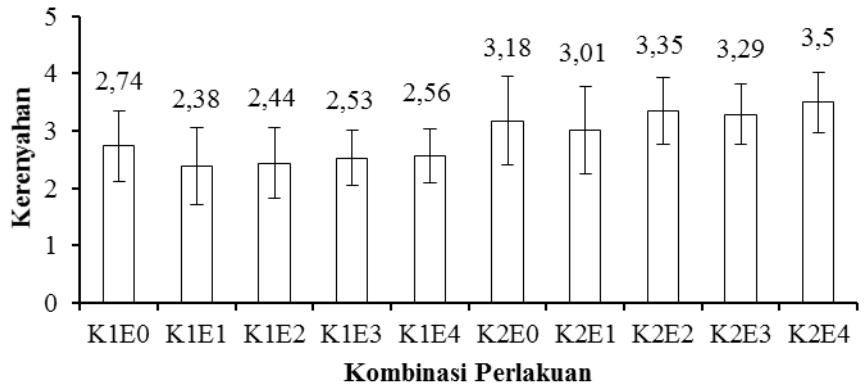
Gambar 3 menunjukkan bahwa skor warna keripik kentang dari umbi kentang lebih tinggi dibandingkan dengan keripik kentang berbahan dasar tepung kentang. Hal ini diduga karena warna bahan awal tepung kentang yang sudah berwarna cenderung gelap akibat adanya pencokelatan enzimatis. Walaupun sudah diberi pengaruh asam dari asam sitrat untuk mencegah terjadinya pencoklatan enzimatis dengan konsentrasi asam sitrat sebesar 0,75%, namun masih dirasa kurang karena untuk mendapatkan warna tepung kentang yang memiliki warna kuning keputihan perlu adanya perendaman umbi kentang dengan asam sitrat sebesar 2% (Dirgantara, 2014). Konsentrasi asam sitrat 2% ini tidak bisa diaplikasikan untuk tepung kentang yang digunakan sebagai bahan keripik karena memiliki rasa yang terlalu asam dan akan sulit diterima oleh konsumen. Selain itu, walaupun ada bahan campuran lain seperti tepung terigu dan tepung beras, namun

tepung kentang memiliki proporsi yang lebih banyak sehingga mempengaruhi warna adonan tersebut.

Keripik kentang berbahan dasar tepung kentang menghasilkan warna yang cenderung kuning kecokelatan. Hal ini disebabkan karena kadar gula reduksi tepung kentang lebih tinggi dibandingkan kentang varietas Granola. Berdasarkan hasil penelitian Wulansari (2008), kadar gula reduksi tepung kentang sebesar 0,36% bk, sedangkan kadar gula reduksi umbi kentang varietas Granola sebesar 0,06% bk, sehingga kemungkinan akan mempercepat laju reaksi *Maillard* antara gula reduksi dengan gugus amina primer.

Kerenyahan

Hasil uji keselarasan *Kendall* menunjukkan nilai rerata kerenyahan paling tinggi dimiliki oleh K2E2 yang merupakan kombinasi perlakuan dari keripik kentang dengan menggunakan umbi kentang Granola dan dilapisi *edible coating* berbahan dasar pati sagu yaitu sebesar 3,35 (renyah). Nilai rerata kerenyahan paling rendah yaitu sebesar 2,38 (agak renyah) pada perlakuan K1E1 yang merupakan kombinasi perlakuan antara keripik kentang yang menggunakan bahan dasar tepung kentang yang dilapisi *edible coating* dari alginat. Nilai rerata skor panelis terhadap kerenyahan dapat dilihat pada Gambar 4.

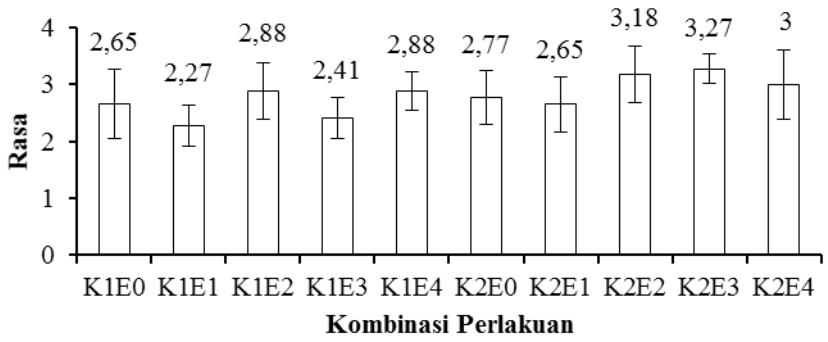


Gambar 4. Nilai rerata kerenyahan dari kombinasi perlakuan antara jenis bahan baku dengan jenis bahan *edible coating.*
Keterangan : K1 = tepung kentang, K2 = umbi kentang Granola. E0 = tanpa *edible coating*, E1 = Alginat, E2 = pati sagu, E3 = pati garut, E4 = tapioka. 1 = tidak renyah, 2 = agak renyah, 3 = renyah, 4 = sangat renyah.

Kerenyahan keripik dipengaruhi oleh kadar air produk. Keripik kentang yang yang dibuat dari umbi kentang Granola memiliki kadar air yang lebih rendah dibandingkan kadar air keripik kentang berbahan tepung kentang sehingga didapatkan tekstur keripik kentang dari umbi yang lebih renyah. Semakin rendah kandungan air produk maka produk akan semakin renyah. Hal ini dapat dilihat dari data kadar air keripik kentang penelitian ini. Kadar air yang rendah menghasilkan nilai keripik yang renyah. Kandungan pati yang lebih rendah juga diduga menyebabkan tekstur keripik dari umbi kentang Granola yang lebih renyah. Hal ini sesuai dengan penelitian Wulansari (2008) menunjukkan kadar pati kentang Granola dan tepung kentang berturut-turut yaitu sebesar 10,98% dan 36,5% bk. Selain itu, ketebalan antara *slice* adonan dan ketebalan irisan umbi kentang yang berbeda diduga menjadi salah satu penyebab keripik kentang dari umbi kentang memiliki tekstur yang lebih renyah.

Rasa Khas Kentang

Panelis melakukan penilaian terhadap terasa atau tidak rasa khas kentang yang terdapat pada keripik kentang dari tepung kentang maupun keripik kentang dari umbi kentang Granola dengan aplikasi *edible coating*. Nilai rerata panelis terhadap rasa kentang dapat dilihat pada Gambar 5.



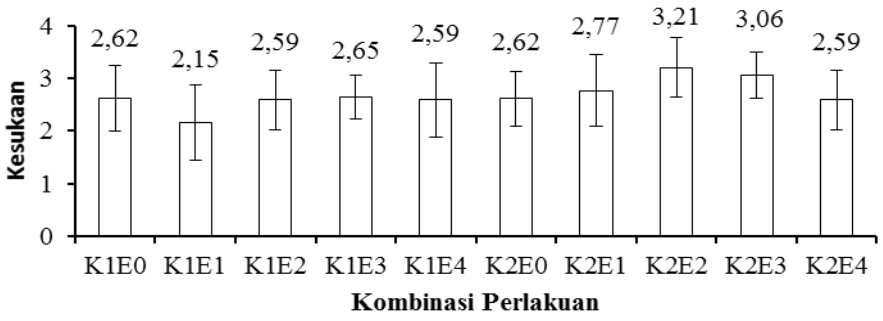
Gambar 5. Nilai rerata rasa kentang dari kombinasi perlakuan antara jenis bahan baku dengan jenis bahan *edible coating.*
Keterangan : K1 = tepung kentang, K2 = umbi kentang Granola. E0 = tanpa *edible coating*, E1 = Alginat, E2 = pati sagu, E3 = pati garut, E4 = tapioka. 1 = tidak terasa, 2 = agak terasa, 3 = terasa, 4 = sangat terasa.

Hasil analisis keselarasan *Kendall* menunjukkan nilai rerata rasa kentang berkisar antara 2,27 (agak terasa) sampai 3,27 (terasa). Nilai rerata paling tinggi yaitu K2E3 yang merupakan kombinasi perlakuan antara keripik kentang dari umbi kentang Granola yang

dilapisi *edible coating* dari pati garut. Keripik kentang yang berbahan tepung kentang dengan bahan *edible coating* dari alginat (K1E1) memiliki nilai rerata terendah yaitu sebesar 2,27 (agak terasa). Keripik kentang yang dibuat dari umbi kentang Granola memiliki rasa kentang yang terasa karena tidak ada campuran bahan lain pada umbi kentang Granola. Hal ini berbeda dengan keripik kentang yang menggunakan bahan tepung kentang menggunakan campuran tepung terigu dengan tepung beras. Tepung terigu dan tepung beras memiliki kontribusi dalam mempengaruhi rasa kentang. Campuran bahan tersebut menutupi rasa kentang pada keripik kentang yang dibuat dari tepung kentang. Terlebih lagi, tepung kentang pada proses pembuatannya mendapat pengaruh perendaman asam sitrat 0,75% sehingga mengurangi rasa kentang.

Kesukaan

Kesukaan merupakan hasil kombinasi antara pengaruh warna, tekstur dan rasa. Kesukaan sangat dipengaruhi oleh subjektivitas konsumen. Kesukaan akan memengaruhi apakah suatu produk dapat diterima oleh konsumen atau tidak. Nilai rerata kesukaan panelis terhadap keripik kentang dari berbagai perlakuan dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Nilai rerata rasa kentang dari kombinasi perlakuan antara jenis bahan baku dengan jenis bahan *edible coating*
Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada α 5%. K1 = tepung kentang, K2 = umbi kentang Granola. E0 = tanpa *edible coating*, E1 = Alginat, E2 = pati sagu, E3 = pati garut, E4 = tapioka. 1 = tidak suka, 2 = agak suka, 3 = suka, 4 = sangat suka.

Hasil analisis keselarasan *Kendall* menunjukkan nilai rerata kesukaan panelis terhadap keripik kentang berkisar antara 2,15 (agak suka) sampai 3,21 (suka). Dilihat dari Gambar 6, panelis paling menyukai keripik kentang K2E2 yang merupakan keripik kentang dari umbi kentang Granola dengan bahan pelapis *edible coating* dari pati sagu. Nilai rerata kesukaan paling rendah ada pada perlakuan K1E1 yang merupakan keripik

kentang yang berbahan dasar tepung kentang dengan bahan *edible coating* dari alginat. Kesukaan panelis dipengaruhi oleh warna, rasa, dan kerenyahan. Keripik kentang yang menggunakan umbi kentang Granola dengan dilapisi bahan *edible coating* dari pati sagu merupakan keripik yang paling disukai karena memiliki warna kuning cerah dengan tekstur renyah dan juga rasa kentang yang terasa sehingga dapat diterima dengan baik oleh panelis. Perlakuan K1E1 menjadi keripik yang kurang disukai karena memiliki kenampakan warna kuning kecokelatan dengan tekstur agak renyah dan rasa kentang yang agak terasa.

KESIMPULAN

1. Keripik kentang dari tepung kentang varietas Granola memiliki kadar lemak yang lebih rendah dibandingkan dengan keripik dari umbi kentang varietas Granola.
2. Keripik kentang dengan aplikasi *edible coating* berbahan alginat, pati sagu dan pati garut memiliki kadar lemak yang lebih rendah daripada keripik kontrol.
3. Kombinasi perlakuan terbaik keripik kentang dari tepung kentang adalah K1E4, sedangkan kombinasi perlakuan terbaik keripik kentang dari umbi kentang adalah perlakuan K2E2.

DAFTAR PUSTAKA

De Man. J.M. 1997. *Principles of Food Chemistry Third edition*, An Aspen Publication.Gaithersburg.

Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 1979. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*.Bhratara Karya Aksara. Jakarta.

Dirgantara, S. S. 2014. Pengaruh Larutan Perendam dan Blanching Terhadap KarakteristikFisik dan Kimia Tepung Kentang. *Skripsi.* Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto. (Tidak Dipublikasikan).

Fortuna, D., F. Tafzi dan A. Yulia. 2014. Kajian Penggunaan Pati dari Ubi Kayu sebagaiBahan Edible Coating untuk Membuat Keripik Nanas Rendah Lemak. *JurnalFakultas Teknologi Pertanian Universitas Jambi*. 16(2): 11-16.

Gasemzadeh, R., A. Karbassi dan H.B. Ghoddousi. 2008. Application of edible coating for improvement of quality and shelf-life of raisins. *World Applied Sciences Journal*. 3 (1): 82-87.

Hutching, J.B. 1999. *Food Colour and Appearance*. Aspen Publisher Inc., Maryland.
Hwa, L., S. Natalia., C. Happy dan N. Isnaini. 2009. Pengaruh *edible coating* terhadapkecepatan penyusutan berat apel potongan. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia*. ISBN, Bandung.

Krochta, M. J., E.A Baldwin, dan M.O Nisperos-carriedo. 1994. *Edible Coatings andFilms to Improve Food Quality*. Technomic publishing Co., Inc., Lancaster.

Kusnandar, F. 2010. *Kimia Pangan Komponen Mikro*. Dian Rakyat. Jakarta
Meyer, L. H. 1976. *Food Chemistry*. Reinhold Publishing Corporation. USA.
Pitojo, S. 2003. *Benih Kentang*. Kanisius. Yogyakarta.

Salunkhe, D. K., S. S. Kadam. 1998. *Handbook of Vegetable Science and Technology: Production, Composition, Storage, and Processing Food Science and Technology*. Marcel Dekker Inc., New York, Basel, Hongkong.

Samadi, B. 2007. *Kentang dan Analisis Usaha Tani*. Kanisius. Yogyakarta

Tursilawati, R.A. 1999. Pengurangan Absorbsi Minyak Pada Pembuatan Tempe Chip: Pengaruh Penggunaan Carboxy Methyl Cellulose (CMC) dan Pengenceran Adonan Tepung Pelapis. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto. (Tidak dipublikasikan).

Wulansari, R. 2008. Pengaruh Aplikasi *Edible Coating* Berbahan Dasar Pati terhadap Keripik Kentang dengan Bahan Dasar Pembuatan Keripik yang Berbeda. *Skripsi*.Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto. (Tidak dipublikasikan)

KERONTOKAN BUAH PADA POSISI DOMPOL BERBEDA DUA VARIETAS DURIAN

Oleh

Slamet Rohadi Suparto dan Sakhidin
Fakultas Pertanian Unsoed
Alamat email : slametbelgam@gmail.com

ABSTRAK

Kerontokan buah berpotensi mengurangi hasil buah durian sehingga perlu dikendalikan. Pengendaliannya dapat dilakukan dengan baik apabila terlebih dulu diketahui pola kerontokan buahnya. Penelitian ini mengkaji kerontokan buah pada dompol yang berbeda posisinya dari dua varietas durian. Posisi dompol yang diteliti : bawah, tengah, dan atas pada suatu pohon; sedangkan varietas yang diteliti : Kani dan Monthong. Variabel yang diamati meliputi persentase cabang berbunga, jumlah dompol bunga, jumlah bunga total, jumlah bunga per dompol, dan jumlah buah terbentuk. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pola kerontokan buah dari dompol yang berada pada posisi berbeda dari dua varietas durian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa varietas durian menunjukkan keragaman jumlah bunga total, jumlah dompol bunga, jumlah bunga per dompol, dan jumlah buah terbentuk. Posisi dompol tidak berpengaruh terhadap semua variabel yang diamati. Interaksi antara varietas dan posisi dompol berpengaruh terhadap jumlah bunga total. Jumlah bunga total tertinggi ditunjukkan oleh dompol yang berada pada posisi atas varietas Kani.
Kata kunci : durian, dompol, kerontokan buah

ABSTRACT

Fruit drop potentially decrease the yield of durian, so it need to be control. This effectively controlling need information about pattern of fruit drop. This research examined fruit drop of different panicle position of two varieties of durian. Observed panicle position : bottom, central, and above of a tree; observed varieties : Kani, Monthong. Observed variables were percentage of flowery branch, number of flower panicle, total number of flower, number of flower per panicle, and number of young fruit. The objective of this research was to know the pattern of fruit drop of different panicle position of two varieties of durian. The result of research showed that varieties of durian have the variation in total number of flower, number of flower panicle, number of flower per panicle, and number of young fruit. Position of panicle did not effect all of observed variables. Interaction between varieties and position of panicle effected total number of flower. The highest total number of flower was showed by panicle at above position of Kani
Keywords : durian, panicle, fruit drop

PENDAHULUAN

Durian merupakan salah jenis buah tropik yang banyak disukai dan mempunyai nilai ekonomis tinggi, sehingga sangat prospektif untuk dikembangkan secara komersial (Directorate of Fruit Crop, 2008). Selain dapat dikonsumsi dalam bentuk segar, buah durian dapat diolah menjadi berbagai macam produk olahan baik minuman maupun makanan. Namun demikian, produksi buah durian belum mencapai optimum, salah satu penyebabnya adalah tingginya kerontokan buah.

Davarynejad *et al*. (2009) menyatakan bahwa kerontokan buah merupakan fenomena alam yang terjadi pada hampir semua jenis buah. Kerontokan buah terutama yang terjadi pada awal pertumbuhan buah merupakan mekanisme pengaturan *autoregulation* pada masing-masing tanaman. Tanaman akan merontokan sebagian buah atau organ lain karena tanaman tidak dapat memenuhi semua kebutuhan fotosintat. Namun demikian, kerontokan buah yang terjadi pada durian mencapai persentase yang sangat tinggi. Hasil penelitian pendahuluan menunjukkan bahwa jumlah buah yang terbentuk dapat mencapai 20 buah per dompol, namun yang dipanen rata-rata hanya 1 buah atau bahkan rontok semua. Untuk itu maka perlu dilakukan upaya mengendalikan kerontokan buah pada durian.

Untuk dapat mengendalikan kerontokan buah pada durian maka harus diketahui dulu penyebab utama terjadinya kerontokan buah. Penyebab utama tersebut dijadikan dasar menentukan perlakuan untuk menekan kerontokan buah. Waktu aplikasi perlakuan tersebut harus berdasarkan pola kerontokan buah selama pertumbuhan dan perkembangan buah. Penelitian bertujuan untuk mengkaji kerontokan buah pada beberapa posisi dompol dua varietas durian.

Pengendalian kerontokan buah durian memberikan alternatif solusi peningkatan produksi buah secara berkelanjutan. Hal ini terkait dengan keberlangsungan kecukupan fotosintat yang baik di dalam tanaman melalui pengendalian kerontokan buah. Kecukupan fotosintat tersebut mendukung kesehatan dan kestabilan potensi produksi tanaman buah.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di kebun durian yang berlokasi di Desa Pageralang, Kecamatan Kemranjen, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah. Penelitian berlangsung dari bulan Maret 2015 sampai dengan Desember 2015. Materi penelitian yang

digunakan adalah tanaman durian varietas Kani dan Monthong yang telah berumur 10 tahun.

Mula-mula menentukan 12 pohon durian sebagai sampel yang seragam baik umur, pertumbuhan, dan waktu berbunga. Pohon tersebut kemudian diberi label nama varietas, dan ditentukan kelompok dompol yang termasuk posisi bawah, tengah, maupun atas. Pada setiap pohon pengamatan variabel tersebut dibedakan ke dalam 3 posisi dompol. Posisi pertama : dompolan buah berada pada cabang yang berlokasi di sepertiga bawah tinggi batang, posisi ke dua : dompolan buah berada pada cabang yang berlokasi di sepertiga tinggi batang bagian tengah, dan posisi ke tiga : dompolan buah berada pada cabang yang berlokasi di sepertiga bagian batang atas. Variabel yang diamati meliputi persentase cabang berbunga, jumlah total bunga, jumlah dompol bunga, jumlah bunga per dompol, dan jumlah buah terbentuk.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Matriks analisis ragam variabel yang diamati disajikan pada tabel 1. Tabel tersebut menunjukkan bahwa jumlah dompol bunga durian, jumlah bunga total, jumlah bunga per dompol, dan jumlah buah terbentuk dipengaruhi oleh varietas. Posisi dompol tidak berpengaruh terhadap semua variabel yang diamati. Interaksi antara varietas dan posisi dompol berpengaruh terhadap jumlah bunga total.

Tabel 2 menunjukkan bahwa varietas Kani mempunyai jumlah bunga total, jumlah dompol bunga, dan jumlah bunga per dompol yang lebih tinggi daripada varietas Monthong. Tingginya jumlah bunga per dompol pada varietas Kani disebabkan oleh sangat tingginya jumlah bunga total. Hal ini masuk akal, karena tingginya jumlah dompol pada varietas Kani mestinya menurunkan jumlah jumlah bunga per dompol, tetapi ternyata tidak demikian. Jumlah bunga total yang tinggi pada varietas Kani diikuti oleh tingginya jumlah buah terbentuk.

Tabel 3 menunjukkan bahwa jumlah bunga total pada posisi dompol bawah dan tengah tidak dipengaruhi oleh varietas; sedangkan pada posisi dompol atas, varietas Kani mempunyai jumlah bunga total yang lebih tinggi daripada varietas Monthong. Jumlah bunga total tertinggi pada varietas Kani ditunjukkan oleh dompol yang berada pada posisi atas, sedangkan pada varietas Monthong hal yang sama ditunjukkan oleh dompol yang berada pada posisi tengah.

Jumlah buah varietas Kani pada periode pengamatan 1 (sekitar 10 hari setelah pembuahan) relatif tinggi untuk semua posisi dompol. Tingginya jumlah buah tersebut berkaitan dengan munculnya bunga pada suatu pohon yang relatif serempak. Munculnya bunga secara serempak akan diikuti terbentuknya buah muda yang juga relatif sama.

Jumlah buah menurun pada periode pengamatan ke 2 (sekitar 20 hari setelah pembuahan). Menurunnya jumlah buah tersebut dikarenakan sebagian buah mengalami kerontokan. Iglesias *et al*. (2003) menyatakan bahwa jumlah buah terbentuk yang tinggi akan meningkatkan persaingan antar buah dalam mendapatkan fotosintat. Buah yang kuat bersaing akan dapat bertahan di pohon untuk tumbuh dan berkembang secara baik sampai dipanen. Buah yang tidak kuat bersaing akan rontok dari pohonnya.

Persaingan berlangsung intensif seiring dengan meningkatnya jumlah buah. Stover (2004) menyatakan bahwa gugur buah merupakan salah indikator terjadinya persaingan antar buah. Intensitasnya biasanya semakin tinggi pada dompol yang mempunyai jumlah buah yang tinggi.

Menurut Yeshitella *et al*. (2004), jumlah buah berkorelasi positif dengan tingkat kerontokan buah dengan nilai korelasi 0,949. Kerontokan buah merupakan upaya tanaman mengurangi buah sampai pada tingkatan dimana tanaman yang bersangkutan mampu memberikan pasokan fotosintat dengan cukup sampai panen. Buah yang rontok mempunyai kekuatan *sink* yang lebih rendah daripada buah yang tidak gugur atau buah retensi. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Stover (2004), jumlah fotosintat merupakan salah satu faktor penentu keberlangsungan pertumbuhan buah

Jumlah buah mengalami peningkatan sampai puncaknya pada periode ke 3 (sekitar 30 hari setelah pembuahan). Jumlah buah yang meningkat tersebut disebabkan ada penambahan buah yang baru terbentuk. Buah yang baru terbentuk tersebut disebabkan munculnya bunga yang terlambat. Namun demikian, jumlah buah lalu mengalami penurunan lagi. Penurunan tersebut terus berlanjut untuk dompol yang berada pada posisi bawah; sedangkan untuk posisi dompol tengah jumlah buah pada akhir pengamatan relatif landai dan posisi dompol atas jumlah buah tersebut naik lagi (Gambar 1). Tren yang sama juga terjadi pada varietas Monthong (Gambar 2)

Pengurangan jumlah buah sebetulnya memberikan manfaat, namun kerontokan buah yang terjadi berlangsung secara acak dan sangat tinggi. Racsko (2006) menyatakan

bahwa pengurangan jumlah buah dapat meningkatkan diameter buah. Pengurangan jumlah buah bukannya merubah buah yang potensinya berukuran kecil menjadi berukuran besar, namun akan lebih menjamin buah yang potensinya berukuran besar untuk berkembang secara maksimal. Hal yang serupa disampaikan oleh Solomakhin dan Blanke (2010), pengurangan jumlah buah merupakan salah satu cara untuk memperbaiki kualitas buah seperti kandungan gula dan vitamin C. Peningkatan kualitas buah melalui pengurangan jumlah buah karena adanya pengurangan tingkat kompetisi baik antar dompol maupun di dalam suatu dompol (Crabtree *et al*., 2010)

Kerontokan buah juga terjadi pada buah lain seperti mangga. Hasil penelitian Sakhidin (2010) menunjukkan bahwa salah satu penyebab terjadinya kerontokan buah mangga adalah tingginya jumlah buah dalam satu dompol. Pengurangan jumlah buah muda dengan intensitas dan waktu yang tepat dapat meningkatkan hasil buah (Racsko, 2006; Milic *et al*., 2011). Menurut Dennis, Jr (2000), pengurangan jumlah buah pada umumnya akan memberikan keuntungan melalui peningkatan bobot buah berukuran besar dan penurunan bobot buah berukuran sedang dan kecil. Buah berukuran besar pada umumnya mempunyai nilai jual yang lebih tinggi.Pengurangan jumlah buah muda akan mengurangi kompetisi sehingga memungkinkan adanya peningkatan bobot per buah (Pescie dan Strik, 2004)

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

Varietas durian menunjukkan keragaman jumlah bunga total, jumlah dompol bunga, jumlah bunga per dompol, dan jumlah buah terbentuk

Posisi dompol tidak berpengaruh terhadap semua variabeL yang diamati

Interaksi antara varietas dan posisi dompol berpengaruh terhadap jumlah bunga total. Jumlah bunga total tertinggi ditunjukkan oleh dompol yang berada pada posisi atas varietas Kani.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi melalui Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Jenderal Soedirman yang telah memberikan dana penelitian skim Unggulan Perguruan Tinggi melalui Surat Keputusan Ketua LPPM Unsoed No. Kept. 968/UN23.14 /PN.01.00/2015

DAFTAR PUSTAKA

Crabtree, S.B., K.W. Pomper, and J.D. Lowe. 2010. Within-cluster hand-thinning increases fruit weight in North American Pawpaw (*Asmina triloba* (L.) Dunal). J. Amer. Pom. Soc. 64(4):234-240

Davarynejad, G.H., J. Nyeki, J. Tornyai, Z.Szabo, and M. Soltesz. 2009. Terminology of fruit set and fruit drop of sour cherry cultivars. Int. J. Hort.Scie. 15(4):33-36

Dennis, Jr, F.G. 2000. The history of fruit thinning. *Plant Growth Regul*. 31:1-16

Directorate of Fruit Crop, 2008. Indonesian Exotic Fruits., Directorate General of Horticulture, Ministry of Agriculture

Iglesias, D.J., F.R. Tadeo, E. Primo-Millo, and M. Talon. 2003. Fruit set dependence on carbohydrate availability in citrus trees. *Tree Physiology* 23:199-204

Milic, B. N. Magazin, Z. Keserovic, M. Doric. 2011. Flower thinning of apple cultivar Braeburn using ammonium and potassium thiosulfate-Short communication.*Hort.Scie*.38(3):120-124

Pescie, M.A. and B.C. Strik. 2004. Thinning before bloom affect fruit size and yield of hardy kiwi fruit.*Hortscience* 39(6):1243-1245.

Racsko, J. 2006. Crop load, fruit thinning and their effects on fruit quality of apple (*Malus domestica* Borkh.).*Journal of Agricultural Sciences* (24):29-35.

Sakhidin. 2010. Pengaruh Jumlah dan Kriteria Buah Muda yang Dipertahankan terhadap Hasil Buah Mangga. *Jurnal Pembangunan Pedesaan* 10(2):102-107

Solomakhin, A., and M.M. Blanke.2010. Mechanical flower thinning improves fruit quality of apples. *J.Sci Food Agric* (SCI London) 90(5):735-743

Stover, Ed. 2004. Relationship of flowering intensity and cropping in fruit species. *HortTechnology* 10(4):729-732

Yeshitela, T., P.J. Robbertse, and J. Fivas. 2004. Effect of fruit thinning on 'Sensation' mango (*Mangifera indica*) trees with respect to fruit quantity, quality, and tree phenology. *Expl Agric* 40:433-444

Tabel 1. Analisis ragam pengaruh posisi dompol terhadap pembungaan dua varietas durian

No	Variabel yang diamati	V	P	V X P
1	Persentase cabang berbunga	ns	ns	ns
2	Jumlah dompol bunga	*	ns	ns
3	Jumlah bunga total	*	ns	*
4	Jumlah bunga per dompol	*	ns	ns
5	Jumlah buah terbentuk	*	ns	ns

Keterangan : ns = *non significant* = tidak berbeda
*= berbeda nyata menurut uji F 5%

Tabel 2. Pengaruh posisi dompol terhadap pembungaan dua varietas durian

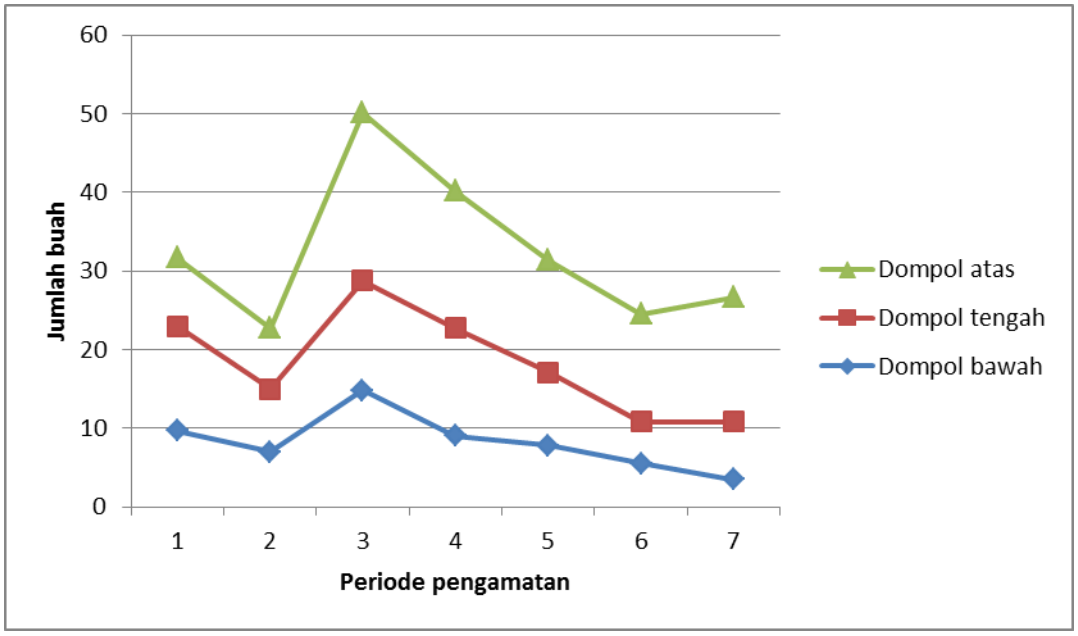
Perlakuan	Persentase cabang berbunga (%)	Jumlah dompol bunga	Jumlah bunga total	Jumlah bunga per dompol	Jumlah buah terbentuk
Varietas :					
Kani	57,41	11,39 a	120,78 a	9,97 a	19,06 a
Monthong	42,59	6,44 b	45,95 b	6,09 b	10,05 b
F hitung	2,44	6,47*	8,99*	4,34*	4,33*
F tabel 5%	4,17	4,17	4,17	4,17	4,17
Posisi dompol :					
Bawah	41,67	7,92	62,83	7,43	13,08
Tengah	56,94	9,08	83,76	8,80	13,42
Atas	51,39	9,75	103,5	7,86	17,17
F hitung	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87
F tabel 5%	3,32	3,32	3,32	3,32	3,32

Keterangan : Angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom yang sama setiap perlakuan berbeda nyata menurut BNT 5%

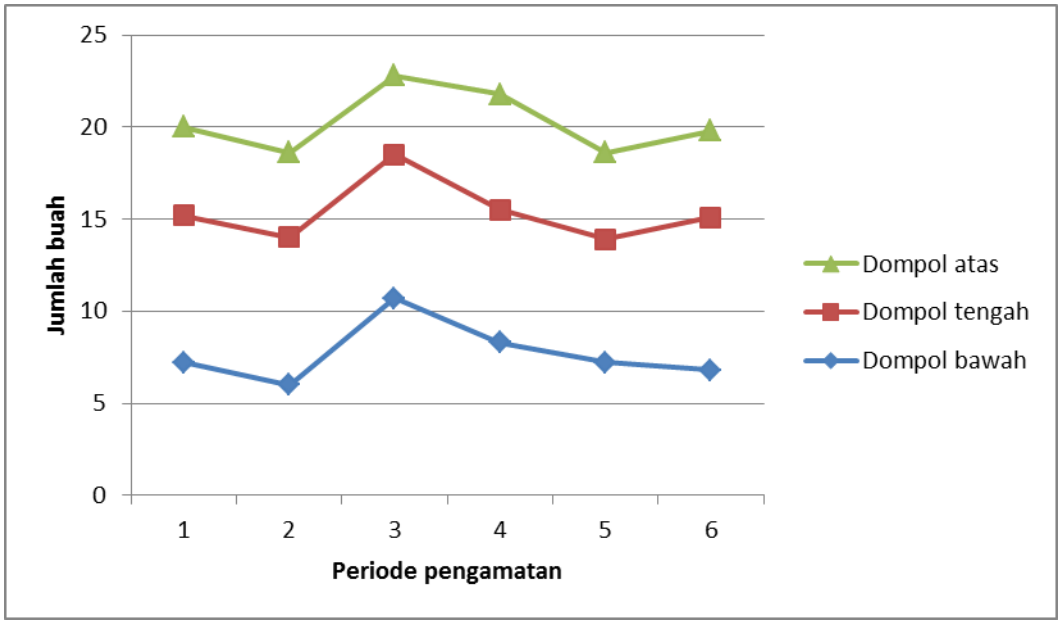
Tabel 3. Pengaruh interaksi antara varietas dan posisi dompol terhadap jumlah bunga total

	Bawah	Tengah	Atas
Kani	73,5 a B	98,83 a B	190 a A
Monthong	52,17 a AB	68,69 a A	17 b B

Keterangan : angka yang diikuti huruf non capital sama pada satu kolom tidak berbeda nyata pada BNT 5%; angka yang diikuti huruf capital sama pada baris yang sama tidak berbeda nyata pada BNT 5%



Gambar 1. Jumlah buah setiap posisi dompol varietas Kani



Gambar 1. Jumlah buah setiap posisi dompol varietas Monthong

Konstribusi Perikanan Skala Kecil (*Small Scale-Fishery*) dalam Ketahanan Pangan Ikan : Kasus di Kota Kendari, Sulawesi Tenggara

Ary Wahyono[9]

ABSTRACT

Stigma against small scale fishery as poor fisherman who doesn't contribute toward country still often happens. Stigma against that small fisherman is not always true. Fisherman is the only one social group that gives food intake easily for people provision of food, whereas small scale fishery contribution for food security is not small. In developed country including Indonesia, Government's awareness against food security is so low. Government prefer toincrease fish export product than food security.This article is raised from research result in Kendari, which shows that small scale fishery contribution is large enough, which is more than need of local fish consumption. Problem which is faced comes from the decrease of fish supply for Industry as impact of government policy so that so many small scale fisheries begin to supply fishery industry need and This affects against local food security.
Key word: **small scale fishery, food security, fish food**

Latar Belakang

Rice dan Gracia (2011) mengemukakan bahwa pertumbuhan penduduk dunia pada tahun 2050 diperkirakan akan meningkat menjadi 9 milyar jiwa. Pertumbuhan jumlah penduduk yang begitu cepat akan berakibat pada peningkatan kebutuhan pangan. Oleh karena itu, jika pertumbuhan penduduk tidak diimbangi dengan peningkatan produksi pangan maka akan berakibat bencana kerawanan pangan. Kerawanan pangan disini tidak hanya menyangkut pangan dalam arti karbohidrat, seperti beras dan sejenisnya melainkan kerawanan pangan-protein hewani (termasuk ikan) sebagaimana disebutkan dalam Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2012 tentang Pangan.[10]

Peningkatan konsumsi pangan protein ikan semakin meningkat seiring juga dengan harga daging sapi semakin mahal. Data konsumsi pangan yang dikeluarkan oleh

[9] Staf Peneliti pada Pusat Penelitian Kemasyarakatan dan Kebudayaan- Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia

[10]Di dalam undang-undang tersebut dinyatakan bahwa pangan adalah segala sesuatu yang berasal dari sumber hayati produk pertanian, perkebunan, kehutanan, perikanan, peternakan, perairan, dan air, baik yang diolah maupun tidak diolah yang diperuntukkan sebagai makanan atau minuman bagi konsumsi manusia, termasuk bahan tambahan Pangan, bahan baku Pangan, dan bahan lainnya yang digunakan dalam proses penyiapan, pengolahan, dan/atau pembuatan makanan atau minuman.

KADIN, menunjukkan bahwa konsumsi ikan pada tahun 2014 mencapai 7,5 juta ton. Jumlah ini meningkat dari 6,60 juta ton pada tahun 2010, bahkan konsumsi ikan semakin meningkat lebih besar dibandingkan dengan jumlah konsumsi daging, telur dan susu, yang masing-masing sebesar 1,83 juta ton, 1,58 juta ton dan 3,29 juta ton pada tahun 2014, atau total sebesar 6,7 juta ton. Dengan kata lain jumlah konsumsi ikan ini telah mencapai 53% dari total jumlah konsumsi protein hewani pada tahun 2014. Jumlah konsumsi ikan ini diperkirakan akan meningkat lagi pada tahun 2015 dan tahun-tahun sesudahnya.

Disamping hal di atas, ikan adalah salah satu komoditi pangan utama global yang diperdagangkan, dan ia menjadi komoditi pangan terbesar kedua setelah buah dan sayuran (FAOstat and FAO TradeSTAT, 2007). Di lain pihak, produksi ikan yang dihasilkan dari industri perikanan besar ada cenderung tidak dimanfaatkan untuk memenuhi permintaan kebutuhan pangan langsung (*direct human consumption*) melainkan untuk kebutuhan pakan ternak dan produk olahan lainnya, dan sebagainya (FAO, 2011). Oleh karena itu, konstribusi perikanan berskala kecil (*small-scale fishery*) tidak dapat diabaikan dalam penyedian pangan protein hewani. Menurut catatan FAO, 90% pertumbuhan kebutuhan konsumsi pangan ikan di tingkat global dipenuhi dari perikanan berskala kecil (*small-scale fishery*), dan sekitar 40% dari produksi ikan yang dihasilkan perikanan berskala kecil, dikonsumsi oleh rumah tangga nelayan kecil(FAO, 2011).

Terkait dengan latar belakang di atas, tulisan ini mencoba memaparkan kejelasan seberapa besar konstribusi hasil tangkapan nelayan kecil sebenarnya dalam memenuhi kebutuhan pangan dirinya [rumah tangga nelayan] dan sumbangannya terhadap ketersedian pangan lokal, dan kedua tulisan ini mencoba melakukan identifikasi tantangan yang dihadapi nelayan kecil dalam memberikan kontribusi ketersedian pangan ikan.

Konseptualisasi

Serge M. Garcia dan Andrew A. Rosenberg menjelaskan *small-scale fishery* dari sudut pandang karakteristik yang melekat di dalamnya. Beberapa karakteristik tersebut antara lain adalah: *type of jurisdiction,fishing capacity*, lokasi jaringan produksi, dan lokasi pendaratan kapal ikan. Karakteristik *type of jurisdiction* menunjuk

pada zona wilayah penangkapan ikan yang telah ditentukan berdasarkan peraturan pemerintah.[11]Di Indonesia, zona wilayah penangkapan untuk perikanan skala kecil berada jalur penangkapan I, [0-4 mil], yaitu wilayah penangkapan ikan dari permukaan air laut pada surut terendah untuk ukuran armada perikanan dibawah 10GT.[12]
Karakteristik perikanan skala kecil lainya adalah *fishing capacity*, yang meliptui sebagai berikut :

Skala teknologi dan investasi yang dibutukan dalam unit penangkapan ikan;
Organisasi bisnis usaha perikanan, yang berbentuk usaha keluarga (*family business*);
Produksi ikan untuk konsumsi rumahtangga (*subsistence fisheries*);
Ikan yang menjadi target tangkapan pada umumnya adalah jenis ikan yang memiliki harga rendah di pasar (*low-value small pelagic fisheries*);

Kemudian, karakteristik lokasi jaringan produksi yang meliputi jaringan penangkapan, pengolahan dan distribusi yang masih terbatas, dan dukungan kegiatan perikanan dan lokasi pendaratan ikan yang berbeda dengan industri perikanan besar (*large-scale fisheries*). Sementara itu, FAO membedakan antara *small-scale fisheries*dan *artisianal fisheries*. Pengertian *artisanal fisheries* adalah perikanan tradisional yang umumnya rumah tangga nelayan (sebagai lawan kata dari perusahaan komersial), memiliki ciri-ciri memiliki modal-investasi kecil, sarana perahu kecil, wilayah operasi penangkapan tidak terlalu jauh, dan hasil tangkapan untuk kebutuhan konsumsi. Dalam kenyataannya pengertian *artisanal fisheries* tersebut di setiap negara tidak sama, artisanal fiheriesbisa termasuk perikanan subsisten atau perikanan

[11]Di Indonesia, zona wilayah penangkapan diatur dalam Kepmen Kelauatan dan Perikanan No: PER.02/MEN/2011 tentang jalur penangkapan ikan, penempatan alat penangkapan dan Alat Bantu Penankapan di wilayah pengelolaan perikanan negara Republik Indonesia.

[12]Zona wilayah penangkapan ikan ditentukan berdasarkan Kepmen Kelauatan dan Perikanan No: PER.02/MEN/2011. Zona wilayah penangkapan ikan meliputi jalur penangkapan ikan mulai dari permukaan air laut pada surut terendah, terdiri dari jalur penangkapan I [0-4] mil , II [4-12]mil , dan III [zona ZEE dan perairan di luar jalur II]. Pembagian jalur penangkapan ikan ini paralel dengan tonnase armada perikanan dan kewenangan jenjang pemerintah dalam melakukan pengawasan kegiatan penangkapan ikan, yakni sebagai berikut :

- Pengawasan di tingkat kabupaten/kota untuk armada penangkapan ikan dibawah 10GT dan beroperasi di jalur I [dibawah 4 mil].
- Pengawasan di tingkat provinsi untuk armada penangkapan ikan antara [10-30]GT dan beroperasi di jalur I [4-12] mil.
- Pengawasan di tingkat pusat untuk armada penangkapan ikan diatas 30GT dan dan beroperasi di jalur III [di atas 12 mil].

komersiil karena hasil tangkapannya dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan konsumsi ikan lokal atau di ekspor ke luar negeri. Hal yang membedakan karakteristik *artisanal fisheries* dengan *small-scale fisheries* adalah ukuran skala dari unit penangkapan ikan, dan teknologi penangkapan yang menggambarkan besarnya modal yang diinvestasikan ke dalam unit penangkapan tersebut (FAO, 2015:1).

Bekes membuat 3 (tiga) klasifikasi perikanan, yaitu perikanan subsisten, artisanal dan industri. Karakteristik yang membedakan ketiga kategori perikanan tersebut tersebut dapat di lihat pada table dibawah ini

Tabel 1.
Karaktersitik Unit Penangkapan dan Kategrori Unit

Karakteristik	Kategori Unit Perikanan		
	Subsisten	Artisanal	Industri
Unit pengkapan	Operator tunggal/keluarga	Kecil, Sistem pembagian kerja	Sistem pembagian kerja dan jenjang karir jelas
Pemasaran	Lokal	Lokal dan nasional	Global
Statua pekerjaan	Penuh/utama	Sambilan dan atau utama	Sambilan
Pengeloan hasil tangkapan	Bergantung tipe dan komoditas. Hasil tangkapan cenderung digunakan untuk bahan baku produk lain	Pengeringan, pengasapan, penggaraman, dan sebagian hasil tangkapan untuk konsumsi rumah tangga	Pengeringan, pengasapan, dan sebagian besar untuk konsumsi rumah tangga
Penjualan hasil tangkapan	Dijual ke pasar yang telah terorganisir	Pasar lokal dan sering ditemui dalam jumlah besar untuk kebutuhan konsumsi sendiri	Dikonsumsi sendiri dan barter dengan produk pangan lainnya.
Pengumpulan data perikanan	Dapat dilakukan melalui otoritas perikanan	Tidak berjalan karena tergantung otoritas perikanan.	Sulit dilakukan

Sumber : Diadopsi dari Berkes, at al (2001)

Kontribusi Perikanan Skala Kecil

Konstribusi nelayan kecil terhadap ketahanan pangan ikan dapat dibedakan antara konstribusi langsung dan konstribusi tidak langsung. Konstribusi langsung adalah sumbangan pangan ikan terhadap kualitas pangan, yaitu bahan gizi makanan yang tidak

terdapat pada sumber pangan lainnya, seperti beras, ubikayu, dll.[13] Sedangkan, konstribusi tidak langsung berupa hasil tangkapan ikan yang kemudian menjadi sumber penghasilan rumah tangga nelayan miskin dan bidang kehidupan yang memberikan lapangan pekerjaan, mulai dari produksi, pengolahan, maupun distribusi hasil tangkapan dan masih banyak lagi sumbangan penghasilan baik langsung maupun tidak langsung (Serge M. Garcia dan Andrew A. Rosenberg, 2010, 2872). Menurut catatan Worldfish, sektor perikanan mampu memberikan lapangan pekerjaan kepada sekitar 42 juta penduduk di negara-negara berkembang yang dapat menanggung kehidupan kurang lebih 500 milyar penduduk (Worldfish, 2009).

Pada level individu/rumah tangga, konstribusi langsung kegiatan perikanan adalah pemenuhan kebutuhan konsumsi ikan yang diperoleh dari hasil tangkapan (*self-consumption*). Bagi kalangan rumah tangga nelayan miskin, kegiatan sebagai nelayan murni atau nelayan sambilan adalah persoalan ketahanan pangan di level perorangan atau rumah tangga. Ketahanan pangan ikan di kalangan rumah tangga mrnghadapi kendalakarena prosentase total dari hasil tangkapan ikanyang dikonsumsi tergantung pada level komersialisasi hasil perikanan, begitu pula konsumsi ikan di kalangan RT nelayan kecil bisa jadi lebih besar dari total hasil tangkapannya.

Kebutuhan subsisten dalam perikanan nelayan miskin adalah sumber langsung ketahanan pangan utama yang potensial, oleh sebab itu konstribusi hasil tangkapan nelayan kecil dapat dilihat juga melalui barter dengan komoditi lainnya, dan penghasilan yang diperoleh dari menjual hasil tangkapan jika kebutuhan susbistensi pangan terpenuhi, dan hal ini menjadi sumber tidak langsung yang penting untuk ketahanan pangan.

[13]FAO mencatat bahwa ikan memberikan sekitar 19% dari masukan protein (protein intake) di negara berkembang. Kandungan protein yang terdapat di ikan lebih baik terkandung di ikandibandingkan dengan sumber protein lainnnya. Protein ikan mengandung micro-nutrients (zat besi, iodine, zine, calsium, vitamin A dan Vitamin C), yang tidak terdapat di sumber pangan lainnya, seperti beras, ubikayu atau jagung (FAO, 2009).

Metodologi

Penelitian ini akan menggunakan pendekatan kualitatif diagnostik dimana alur pikirnya mirip dengan metode kuantitatif yang didasarkan pada model-model ilmu alam atau penelitian survai Meskipun demikian, penelitian ini masih menggunakan kuesioner disamping menggunakan metode wawancara dan FGD.

Untuk melihat seberapa besar konstribusi nelayan tangkap skala kecil dalam memenuhi kebutuhan pangan dirinya, penelitian ini difokuskan pada ketersediaan pangan ikan di level rumah tangga, yakni melalui produktivitasi hasil penangkapan ikan yang dilakukan dalam kurun waktu tertentu [fishing trip dalam musim ikan dan kalender penangkapan ikan dalam satu tahun]. Kemudian, dari hasil produksi perikanan per rumah tangga akan dilihat proporsinya, bagian untuk kebutuhan konsumsi dan bagian dijual/dibarter untuk mendapatkan penghasilan.

Untuk mendapatkan data tersebut, maka langkah-langkah yang akan dilakukan sebelumnya adalah

Identifikasi karakteristik dan sebaran *small-scale fishery* di lokasi penelitian;

Memilih lokasi desa/komunitas nelayan kecil yang mewakili *small-scale fishery* di lokasi penelitian;

Melakukan survai terhadap RT Nelayan di komunitas nelayan kecil yang mewakili tipologi small-scale fishery.

Untuk melihat konstribusi *small-scale fishery* dalam ketahanan pangan pada level komunitas, penelitiaan akan menggunakan pengumpulan data sekunder sumber data penelitian. Beberapa data sekunder yang akan dikumpulkan antara lain:

Jumlah unit perikanan kecil dengan berbagai tipologinya.

Produksi dan pemasaran berdasaran jenis ikan tangkapan.

Pola konsumsi ikan per kapita.

Dll

Untuk melakukan diagnosa konstribusi *small-scale fishery* dalam ketahanan pangan akan dilakukan dengan membandingkan kebutuhan konsumsi ikan pada tingkat kabupaten dibandingkan dengan produksi ikan *small-scale fishery*. Kemudian, pertanyaan penelitian kedua, yakni tantangan (*threat)*apa saja dan bagaimana strategi kebijakan peningkatan produktivitas perikanan berskala kecil yang berkaitan dengan

ketahanan di level komunitas akan dilakukan FGD dengan para informan.Analisis data dalam penelitian ini akan dilakukan dengan cara mendeskripsikan data yang diambil dari wawacara dan data tertulis (*thin description*). Keberhasilan dalam analisis data terletak pada eksplanasi yang dilakukaan, dikukur berdasarkan jeneralisasi yang dicapai. (Ninuk Kleden, 2011, 9). Berikut ini pola pikir dalam tulisan ini terlihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 2.
Tipologi Small Scale-Fishry dan Konstribusi Untuk Ketahanan Pangan

Tipologi *small scale-fishery*	**Kontribusi *small scale-fishery***	
	Langsung	Tidak langsung
Jenis Perahu/Kapal : Sampan/tempel/mesin dalam	[dikonsumsi/jenis ikan/jumlah/fishing trip]	Dijual/dibarter—*sell fish to buy fish* Jenis dan % ikan dijual/dibarter
Fishing trip	Tingkat kecukupan pangan-ikan kebutuhan di level RT	Penghasilan lain
Jumlah personel melaut		Pengolahan
Pemasaran		Pengangkutan
Sistem bagi hasil	% ikan yang dikonsumsi	Trasnportasi Non perikanan tangkap Konstribusi untuk membeli bahan pangan ikan

Karakteristik Perikanan Skala Kecil

Di Kendari, jenis armada perikanan ikan yang termasuk skala kecil meliputi perahu tanpa motor, perahu motor tempel dan kapal motor berbobot kurang dari 10GT. Dari tiga jenis armada perikanan skala kecil tersebut, jenis kapal motor dibawah 5 GT dan perahu nelayan tanpa motor paling banyak di jumpai di Kendari. Namun selama 4 tahun terakhir, kapal motor dengan bobot dibawah 5GT cenderung menurun jumlahnya dan hal ini terjadi juga pada perahu tanpa motor, sedangkan perahu tanpa motor relatif stabil, dan tidak ada peningkatan yang berarti. Pertumbuhan cukup signifikan justru terjadi pada jenis kapal perikanan berbobot antara 5-10GT.

Tabel 3.

Perbandingan Karakteristik Perikanan Tangkap di PPN Kendari

No.	Ukuran	Kapal Perusahaan Ikan	Kapal Lokal/Gae
1.	Tonasse	Di atas 100 GT	(6-26) GT
2.	Alat Tangkap	Purseseine [6 kali lipat dari jaring Gae]	Jaring Gae [diamter 550 m dan kedalamam 70 m
3.	Crew Kapal	32 orang	20 orang
4.	Mesin	Nisssan 1010 cyl	Mesin 6D15 dan 6D16
5.	Sistem pengupahan	ABK digaji tiap bulan	Bagi hasil tangkapan

Jika, jumlah perahu tanpa motor dan perahu bermesin tempel dikelompokan dalam perikanan skala kecil, jumlahnya sekitar 53% dari total armada perikanan di Kendari. Jumlah perahu tanpa motor memiliki persentase yang cukup besar, yaitu 31%. Jumlah kapal motor memang cukup besar persentasenya (46%), namun yang masih berupa motor tempel persentasenya juga cukup besar yaitu 23%.

Dilihat dari besarnya kapal, maka dari jumlah kapal motor sebanyak 506 unit pada tahun 2013, sebanyak 76 unit (15,02%) memiliki kapasitas <5GT. Ditambah perahu tanpa motor dan perahu motor tempel yang masing-masing sebanyak 340 dan 249 unit, maka total armada perikanan yang lebih kecil dari 5 GT mencapai 665 unit, atau 61,07%. Jumlah inilah yang tergolong sebagai *small scale fisheries.* Jika 5-10GT juga dimasukkan sebagai perikanan skala lecil, maka jumlahnya menjadi lebih besar lagi, yaitu mencapai 84,21%. Meskipun demikian, satu hal yang perlu dicermati adalah terjadinya penurunan perahu tanpa motor dibandingkan tahun-tahun sebelumnya, sebaliknya pada tahun yang sama terjadi peningkatan jumlah perahu motor tempel. Ini menunjukkan bahwa terdapat beberapa nelayan yang sebelumnya menggunakan perahu tanpa motor pada tahun 2013 sudah meningkatkan armadanya dengan menggunakan perahu motor, walaupun masih motor tempel.

Nelayan di Tondogue, Kendari, termasuk kategori nelayan subsisten, dimana mencari ikan hanya untuk mendapatkan ikan konsumsi. Mereka mengoperasikan sendiri tanpa ABK. Ada dua alat tangkap yang dominan untuk menghasilkan ikan konsumsi sehari-hari, yaitu pancing ulur dan pancing rawai, dan ada beberapa alat tangkap yang dikembangkan oleh sejumlah kecil warga masyarakat, seperti Keramba [KJA], jaring gillnet, bubu.

Pancing ulur dan pancing rawaimemiliki perbedaan dan persamaaan dari tujuan digunakan alat tersebut. Penggunaan pancing rawai dianggap lebih efektif untuk mendapatkan ikan karena dapat dioperasikan sepanjang tahun. Pancing rawai berhenti dioperasikan pada saat bulan terang, yaitu posisi bulan purnama dalam siap bulannya. Oleh karena itu, dalam satu bulannya alat tangkap ini hanya 24 hari. Sedangkan pancing ulur terbatas penggunaannya, terutama pada musim barat, atau angin kencang.

Konstribusi Perikanan Skala Kecil

Kontribusi langsung dari kegiatan perikanan pada ketahanan pangan di level rumahtangga dapat dilihat melalui pola konsumsi ikan rumahtangga nelayan [*self consumstion]*. Di Tondogue, Kendari, **k**onsumsi ikan warga masyarakat cenderung mengkonsumsi ikan segar dibandingkan mengonsumsi ikan yang diawetkan. Rata-rata kebutuhahan konsumsi ikan setiap rumah tangga nelayan berkisar 1 kg [100 gram]. Jika dalam satu RT terdiri 5 jiwa, maka rata-rata per jiwa sekitar 20 gram/kapita/hari atau 140 gram/kapita/minggu. Angka ini berada di atas sedikit jauh dari nilai rata-rata konsumsi ikan perkapita per hari di Sulawesi Tenggara sebesar 121,49 gram/seminggu [perkotaan] dan 106,8 gr/seminggu [perdesaan], atau 5.846,4 gr/perkapita/setahun [perkotaan] dan 5.126,4 gram/perkapita/setahun (SUSENAS, 2014).

Dengan melihat rata-rata konsumsi ikan per tahun sebesar 5.846,4 gr/perkapita/setahun, dan jumlah penduduk Kota Kendari sebesar 314.126 jiwa maka dapat dikethaui bahwa kebutuhan pangan ikan di kota ini sebanyak 18.365,062 kg, atau 18.365 ton ikan per tahun. Sementara itu, total produksi di kota Kendari khususnya untuk jenis ikan konsumsi lokal [jenis ikan ikan pelajik: seperti tongkol, bebi tuna dan cakalang dan kembung] sebesar 20.138.688 kg[14], maka dari sini dapat disimpulkan bahwa konstribusi nelayan lokal sangat mencukupi untuk memenuhi kebutuhan pangan ikan. Jenis ikan konsumsi lokal tersebut ditangkap dengan alat tangkap pukat cincin [*purse seine*] atau istilah lokal pukat *gae*. Jadi dengan demikian, peranan nelayan gae sangat besar [95%] dalam memenuhi kebutuhan ikan pangan setempat, sementara alat tangkap lainnya yang dioperasikan nelayan Kendari [pancing ulur, bagan, huhate, pancing Gurita, pancing tonda] sangat kecil peranannya.

[14] Sumber dari produksi ikan yang dilaporkan dari pendaratan ikan di kota Kendari Tahun 2014 [TPI Kendari]. Dari 33 jenis ikan dan hasil laut lainnya, total produksi sebesar 32.357.261 kg , sedangkan dengan mengambil jenis-jenis ikan tertentu yang pada umumnya dikonsumsi yang diperoleh total produksi 20.138.688 kg.

Akses Pangan Ikan.

Penyisihan hasil tangkapan setiap kali melaut merupakan cara yang dilakukan untuk memenuhi kebutuhan pangan ikan. Jadi, prioritas untuk mendapatkan ikan makan lebih diutamakan, meskipun jenis ikan karang yang ditangkap memiliki nilai tinggi. Nelayan akan menjual hasil tangkapan bila ada hasil berlebih. Hasil jualan ikan ini bisa dibelikan untuk membeli ikan konsumsi terutama di musim sulit ikan. Jenis ikan yang dikonsumsi pada musim sulit ikan pada umumnya jenis ikan pelajik. Untuk memenuhi konsumsi ikan di musim sulit ikan, pada umumnya nelayan tetap turun ke laut mencari ikan dengan pancing rawai yang bisa digunakan sepanjang tahun sebagaimana disebutkan di atas.

Tetapi bagi nelayan yang tidak memiliki pancing rawai, kebutuhan ikan akan dipenuhi dari membeli ikan konsumsi yang disebut 'ikan siang', yaitu ikan yang dibeli untuk ikan konsumsi sehari-hari dari hasil pancingan rawai. Membeli ikan siang adalah sebuah strategi mendapatkan ikan agar kebutuhan ikan makan sepanjang tahun terpenuhi. Di Tondogue, Kendari tidak mengenal lumbung ikan atau cadangan pangan ikan makan. Nelayan masih menganggap bahwa setiap saat bisa mendapatkan ikan untuk makan, meskipun pada musim paceklik ikan sekalipun. Bagi nelayan, laut masih bisa memberikan pangan untuk kehidupan.

Kendala Akses Mendapatkan Ikan Pangan

Semua komunitas nelayan dimanapun menjumpai faktor musim atau cuaca sebagai rintangan alam untuk mendapatkan ikan. Kehidupan di laut dengan penuh ketidakpastian (Acheson, 1981). Meskipun demikian, menghadapi kondisi alam yang penuh ketidakpastian ini nelayan telah melakukan adaptasi untuk mensiasati kondisi alam, anatara lain memindahkan fishing grounds, atau mencari ikan di pinggir pantai, dan menggunakan alat tangkap yang bisa dioperasikan di musim barat. Kesemuanya itu merupakan siasat agar kehidupan bisa tetap berlangsung, terutama untuk mendapatkan ikan makan.

Kendala akses pangan ini sebenarnya tidak begitu dirasakan sebagai bencana yang mempengaruhi kerentanan mereka, atau dengan kata lain sensitivitas terhada kendala alam relative kecil dibandingkan dengan bencana social yang terjadi ketika pasokan ikan di pasar lokal terganggu akibat dampak kebijakan pemerintah.

Sebagaimana diketahui, sebelum diberlakukan moratorium kebijakan perikanan tangkap, pasokan bahan baku industri perikanan mencukupi dari kapal perikanan berskala besar. Kapal perikanan milik industri perikanan yang berada di kawasan Pelabuhan Perikanan Nusantara-Kendari itu memiliki tenaga asing kerja yang dinilai lebih terampil dibandingkan dengan Indonesia. Namun sejak menteri Susi melarang penggunaan ABK asing sangat berpengaruh pada produksi hasil tangkapan kapal perikanan skala besar tersebut. Menghadapi kesulitan pasokan industri perikanan, perusahaan membeli bahanbaku di pasar lokal untuk memenuhi kebutuhan pabrik. Untuk mendapatkan pasokan dari nelayan lokal, perusahaan membuat daya tarik dengan membuat fee[15]. Oleh sebab itu, ke depan dampak dari kebijakan pemerintah ini berpengaruh pada stok ikan di pasar lokal, dan kesempatan pedagang ikan lokal berkurang untuk mendistribusikan ikan kebutuhan konsumsi ikan di masyarakat.

Catatan Penutup

Dibandingkan dengan perikanan skala besar, kontribusi perikanan berskala kecil tidak diragukan lagi. Produksi ikan yang dihasilkan industri perikanan besar cenderung tidak dimanfaatkan untuk memenuhi permintaan kebutuhan pangan langsung (*direct human consumption*) melainkan untuk kebutuhan pakan ternak dan produk olahan lainnya (FAO, 2011). Kecenderungan ini terjadi karena tidak ada kebijakan pemerintah di negara berkembang yang lebih mementingkan ekspor ikan untuk meninggkatan pendapatan nasional daripada peningkatan ketahanan pangan ikan. Berikut ini ringkasan temuan konstribusi perikanan skala kecil terhadap ketahanan pangan di Kendari.

Tabel 4.
Karakteristik Nelayan Kecil dan Konstribusi Untuk Ketahanan Pangan : Kasus Kendari

Tipologi *small scale-fishery*	**Kontribusi *small scale-fishery***	
	Langsung	Tidak langsung
Perahu < 5GT	[dikonsumsi/jenis ikan demersal/pelajik/ oneday fishing 1kg/5 jiwa/harian 100% [subsisten]	Dijual/*sell fish to buy fish* Jenis demersal/pelajik; 100% dan jika lebih dijual untuk membeli ikan pelajik Nelayan murni, bekerja non nelayan, jika musim paceklik ikan
Harian [*one day fishing*]		
1-2 orang		
Penampung lokal		
Tidak ada		

[15] Fee yang diberikan Rp. 500,-/kg untuk ikan layang, dan Rp. 250,-/kg untuk ikan tongkol

	Tetap melaut, Ngojek perkebunan

Upaya untuk meningkatkan ketahanan pangan ikan dihadapkan pada kendala atau ancaman berkurangnya pasokan ikan konsumsi [ikan pelajik] karena nelayan lokal yang umumnya nelayan kecil, lebih tertarik harga ikan yang ditawarkan perusahaan. Sejak adanya moratorium Menteri Kelauatan dan Perikanan yang melarang penggunaan ABK asing dan *transhipment* atau pengangkutan hasil penangkapan ikan di tengah laut mendorong perusahaan industri nasional untuk membeli ikan pelajik, seperti cakalang, tongkol dari perikanan skala kecil.

Daftar Pustaka

Acheson, J.M., 2981. "Anthropology of Fishing" adalm Annual Review of Anthropology. Pp 357-307.

Berkes, at al (2001). Managing Small-Scale Fisheries:Alternative Directions and Methods. IDRC, Ottawa, 320 pp.

Christophe Béné. 2006. *Small-Scale Fisheries: Assessing their Contribution To RuralLivelihoods In Developing Countriesby*. Rome, Food And Agriculture Organization Of The United Nations Rome, 2006

Dugan, P., Dey, M.D., and Sugunan, V.V. 2005. *Fisheries And Water Productivity In Tropical River Basins : Enhancing Food Security And Livelihoods By Managing Water For Fish*. Elsevier, Agriculture water management xxx (2005)-… article inpress.

Dugan, P.J., Baran, E., Tharme, R., Prein, M., Ahmed, R., Amerasinghe, P., Bueno, P., Brown, C., Dey, M., Jayasinge, G., Niasse, M., Nieland, A., Smakshtin, V., Tinh, N., Vismanathan, K., and Welcomme, R. The contribution of Aquatic Ecosistems and Fisheries to Food Security and Livelihoods: A Resecah Agenda. Challenge Program on Water nad Food background Paper 3.

Hanjra A. M., Quereshi E. M. 2010. *Global Water Crisis and Future Food Security in an era of Climate Change*. Food Policy 35 (2010).365-377.
FAO. 2004. *Fisheries country profiles*. Rome, FAO. (available at www.fao.org/fi/fcp/fcp.asp,).

FAO.2005. Increasing the contribution of small-scale fisheries to poversty alleviation and foor security. FAO Technical Guidelines for Responsible are summarize. No.10. Rome, FAO. 79 pp. Hal 75.

FAO and Agricultural Organization of United Nations. 2015. Small Scale And Artisanal Fisheries. Hhtp:// www.fao.otrg/fishery/17/02/2015. 6.04

McGoodwin. 1990. Crisis In The World's Fisheries: People, Problems And Politics..'*Too Many People Chasing To Few Fish'*(1990,1). Colorado.Stanford University Press 1990

Muladi. 2012.Pemanfaatan Kerjasama Keamanan(*Cooperativesecurity*)Untuk MenghadapiBahaya Keamanan Komprehensif (*Comphrehensive Security Threat*)dalam Rangka Ketahanan

Nasional Dan Memperkokoh NKRI. Makalah pada Ceramah PPRA DAN PPSA Lemhannas *2012)*

Rice,C.J., and Garcua.M. 2011. *Fisheries, Food Scurity, Climate Change And Biodiversity : Characteristics Of The The Sector And The Perspetives On Emerging Issues*. ICES Journal of Marine Science (2011).68 (6). 1343-1253

Wolrdfish, 2011. Aquaculture,Fisheris, Poverty, Food Security. Working Paper.Penang, Worldfish Centre.

Wahyono, A. dkk, 2013).*Studi Pengembangan Kelembagaan Bank Pangan Nonberas di Tingkat Masyarakat untuk Membangun Ketahanan Pangan di Pedesaan: Strategi Petani Lahan Kering Memenuhi Kebutuhan Pangan Nonberas*. Jakarta, LIPI Press.

Sumber Statistik

BPS Kota Kendari, 2014, Kota Kendari dalam Angka
Dinas Kelautan dan Perikanan Kota Kendari, 2014, Laporan Tahunan Tahun 2013
Dinas Kelautan dan Perikanan Kota Kendari, 2015, Profil Kawasan Minapolitan 201

ANALISIS PERSEPSI DAN HARAPAN PERAWAT TERHADAP PERAN APOTEKER DI RSUD PROF. DR. MARGONO SOEKARJO PURWOKERTO

Oleh

Vitis Vini Fera R.U. M.Sc., Apt,Tunggul Adi P., M.Sc.,Apt., Nuryanti., M.Sc., Apt
Jurusan Farmasi Fakultas Ilmu-ilmu Kesehatan Universitas Jenderal Soedirman
vitis.fera@ymail.com

ABSTRAK

Hubungan kolaboratif dengan perawat adalah hal yang penting bagi apoteker terutama untuk pasien rawat inap karena dalam layanan kesehatan pasien rawat inap, perawat adalah orang yang paling sering berkomunikasi dengan pasien dan diberi tanggung jawab dalam memonitor kondisi pasien selama 24 jam. Untuk membentuk kolaborasi yang positif dan harmonis, pemahaman dan harapan perawat terkait peran apoteker untuk berkontribusi dalam *patient care* penting untuk digali dan dievaluasi faktor-faktor yang mempengaruhinya. Penelitian ini dilakukan secara cross sectional dengan metoda accidental sampling pada perawat di bangsal IRNA dan IRI RSMS Banyumas (n=92). Instrumen yang digunakan adalah kuisioner harapan dan kenyataan 4 skala likert atas peran apoteker yang dirasakan oleh perawat yang telah divalidasi. Data dianalisa dengan uji t berpasangan untuk mengetahui siginifikansi antara skor harapan dan kenyataan dan metoda analisa gap (kenyataan minus harapan) untuk mengetahui kepuasan perawat atas peran apoteker di RSMS. Hasil menunjukkan bahwa baik di IRNA dan IRI, terdapat perbedaan yang signifikan antara skor kenyataan dan harapan ($p<0,001$). Gap yang didapat pada IRNA adalah -1,27 dan gap yang didapat di IRI adalah -0,62. Hal ini menunjukkan bahwa perawat tidak puas atas peran apoteker selama ini. Disisi lain, perawat sangat mengharapkan agar apoteker dapat melaksanakan peran-peran klinis kepada perawat. Ini menunjukkan bahwa perawat telah mengenali peran apoteker dan memiliki persepsi yang positif akan apoteker dan peran apoteker.

Keyword: *Persepsi, perawat, apoteker, kenyataan, harapan, analisa gap*

ABSTRACT

Collaborative relationships with nurses is important for pharmacists, especially for inpatients as in-patient health care, nurses are the most frequently communicate with patients and given responsibility for monitoring the patient's condition for 24 hours. To establish a positive and harmonious collaboration, understanding and expectations related nurse pharmacist's role in contributing to the critical care patient to be explored and evaluated the factors that influence it. This research was done by cross sectional method of accidental sampling to nurses in wards IRNA and IRI RSMS Banyumas (n = 92). The instrument used was a questionnaire expectations and reality 4 Likert scale on the role of pharmacists felt by nurses that have been validated. Data were analyzed by paired t test scores to determine siginifikansi between expectation and reality and gap analysis method (reality minus expectations) to determine the satisfaction of nurses on the role of pharmacists in RSMS. Results showed that both IRNA and IRI, there is a significant difference between reality and expectation scores ($p < 0.001$). Gap obtained IRNA is -1.27 and the gap obtained in IRI was -0.62. This shows that nurses are not satisfied with the role of the pharmacist during this time. On the other hand, the nurse is expecting that pharmacists can carry out clinical roles for nurses. This indicates that nurses have recognized the role of the pharmacist and have a positive perception will pharmacist and the pharmacist's role.

Keywords : Perception, nurses, pharmacists, reality, hope, gap analysis

PENDAHULUAN

Konsep asuhan kefarmasian hanya bisa diwujudkan jika apoteker dan tenaga kesehatan lainnya dapat memahami dan mengakui dengan perannya masing-masing. Perbedaan persepsi dari masing-masing pihak dapat mempengaruhi hubungan antara kedua profesional kesehatan tersebut (Muijrers PE, et al, 2003). Berbagai peneliti telah melaporkan bahwa kolaborasi dokter-apoteker telah membantu dalam mencapai meningkatkan hasil klinis dan perawatan pasien dioptimalkan (Irons BK et all, 2002; Kiel PJ, McCord AD., 2005). Jenis interaksi terbanyak yang dilakukan dokter dengan apoteker adalah menanyakan tentang ketersediaan obat dan alternatif obat. Mayoritas responden memiliki pengalaman, persepsi, dan harapan yang baik terhadap peran apoteker. Responden laki-laki dan dokter spesialis atau konsultan memililiki persepsi yang lebih baik (Zaenuri et all, 2014). Ini sangat disayangkan karena kemampuan apoteker tidak hanya untuk melaporkan ketersediaan obat tetapi lebih dari itu. Hal ini menunjukkan bahwa peran strategis apoteker belum teridentifikasi oleh tenaga kesehatan lain.

Penelitian yang ada selama ini selalu berfokus pada mengeksplorasi hubungan antara dokter dan apoteker sementara penelitian yang mengeksplorasi hubungan kolaboratif antara perawat-apoteker tidak banyak dilakukan.(Khan, et all, 2014). Padahal peran perawat dalam layanan kesehatan sangat krusial terutama dalam layanan rawat inap, perawat bertanggung jawab dalam memberikan obat kepada pasien. Dalam prosedur ini, perawat harus berkolaborasi dengan dokter sebagai penulis resep, dan dengan apoteker yang menyediakan obat.(Armitage G, Knapman H., 2003; Köse G et all, 2012). Beberapa penelitian tentang kolaborasi perawat-apoteker menyimpulkan bahwa banyak perbedaan pemahaman mengenai obat dapat dihindari sehingga tidak menyebabkan *adverse drug eaction* atau reaksi obat yang tidak diinginkan (Fletcher J et all, 2012). Menjalin hubungan kolaboratif dengan perawat adalah hal yang penting bagi apoteker terutama untuk pasien rawat inap karena dalam layanan kesehatan pasien rawat inap, Beberapa penelitian menunjukkan bahwa peran apoteker tidak terlalu dikenali dan diapresiasi. Meskipun perawat menganggap apoteker sebagai ahli informasi obat tetapi harapan mereka tidak sesuai pengalaman mereka (Khan, A,N, et al, 2014; Azhar S, et all, 2011). Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Prof Dr Margono Soekarjo Purwokerto memiliki 10 apoteker dengan peran yang luas, termasuk peran menjalankan asuhan kefarmasian. Penelitian ini mengungkapkan gambaran mengenai persepsi dan harapan perawat terhadap peran apoteker di RSUD Prof Dr Margono Soekarjo Purwokerto dan faktor-faktor yang akan mendukungnya. Dengan demikian, hal ini akan meningkatkan kualitas hubungan perawat dan apoteker dalam rangka meningkatkan kualitas terapi pasien. Adapun perumusan masalah penelitian ini adalah Bagaimanakah persepsi dan harapan perawat terhadap peran apoteker di RSUD Prof Dr Margono Soekarjo Purwokerto?

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan secara cross sectional dengan metoda accidental sampling pada perawat di bangsal IRNA dan IRI RSMS Banyumas (n=92). Instrumen yang digunakan adalah kuisioner harapan dan kenyataan 4 skala likert atas peran apoteker yang dirasakan oleh perawat yang telah divalidasi. 4-point *Likert scale* (skala 4 poin Likert) menunjukkan bahwa 1 = sangat tidak setuju; 2 = tidak setuju; 3 = setuju; dan 4 = sangat setuju. Skala 4-poin Likert digunakan dalam rangka menghindari andanya kerancuan dari jawaban-jawaban 'netral'. Instrumen penelitian mengacu pada

Matowe, et al (2006) dan Khan A.N et al (2014). Data dianalisa dengan uji t berpasangan untuk mengetahui siginifikansi antara skor harapan dan kenyataan dan metoda analisa gap (kenyataan minus harapan) untuk mengetahui kepuasan perawat atas peran apoteker di RSMS. Gap bernilai positif menyatakan bahwa skor kenyataan melebihi skor harapan sehingga responden sangat puas, gap bernilai 0 menyatakan bahwa skor kenyataan sama dengan skor harapan sehingga responden puas, dan gap bernilai negatif menyatakan bahwa skor kenyataan lebih kecil dari skor harapan sehingga responden tidak puas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kepuasan Perawat terhadap Peran Apoteker di RSUD Margono Soekarjo Purwokerto

Hasil dari analisis gap yang diperoleh dalam penelitian adalah negatif. Ini menunjukkan bahwa perawat tidak puas dengan peran apoteker. Data lebih lanjut dapat dijelaskan pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Hasil analisis *gap* antara kenyataan dan harapan peran apoteker (IRNA)

No.	Item pernyataan	Kenyataan	Harapan	*Gap*
1	Telah membantu dalam persiapan pemberian obat	1,69	3,65	-1,96
2	Apoteker memonitoring respon terapi obat pasien	1,98	3,73	-1,76
3	Apoteker memberikan pelatihan klinik obat	2,14	3,76	-1,61
4	Apoteker memberikan info efek samping obat	2,20	3,79	-1,59
5	Apoteker ikut bertanggung jawab thp hasil obat	2,22	3,69	-1,47
6	Apoteker telah bekerjasama dlm menyelesaikan DRP	2,35	3,73	-1,39
7	Apoteker memberikan info mengenai indikasi obat	2,37	3,73	-1,37
8	Apoteker memberikan info mengenai dosis obat	2,51	3,69	-1,18
9	Apoteker berkomunikasi baik dengan tenaga medis	2,65	3,78	-1,12
10	Jaminan ketersediaan obat tiap bangsal	2,57	3,67	-1,10
11	Apoteker memberikan info cara penggunaan obat	2,63	3,73	-1,10
12	Apoteker telah melakukan manajemen obat	2,65	3,73	-1,08
13	Apoteker menjadi sumber informasi tentang obat	2,86	3,73	-0,88
14	Terdapat olaborasi antara apoteker dgn tenaga medis	2,98	3,76	-0,78
15	Apoteker professional	3,06	3,76	-0,69
Total rata-rata		2,46	3,73	-1,27

Bila diurutkan maka nilai ketidakpuasan terendah atau nilai gap terendah terkait apoteker yang belum profesional (-0,69). Sementara itu ketidakpuasan tertinggi atau nilai gap tertinggi terkait peran apoteker yang belum mampu membantu perawat dalam persiapan pemberian obat (-1,96). Kedua faktor tersebut merupakan hanya bagian dari item pernyataan yang mengindikasikan perawat belum puas dengan kinerja apoteker

selama ini. Bila dilihat secara umum maka secara keseluruhan maka gap antara kenyataan dan harapan relatif kurang baik. Skor rata-rata kenyataan dari semua item pernyataan yaitu 2,46, sedangkan skor rata-rata harapan perawat terkait dengan peran apoteker yaitu 3,73, sehingga menghasilkan kesenjangan (gap) 2,46 – 3,73 = -1,27. Ini menunjukkan bahwa perawat di bagian IRNA belum puas dengan kinerja atau peran apoteker selama ini di RSUD Margono Soekarjo Purwokerto.

Hasil analisis gap yang dilakukan di bangsal IRI menunjukkan bahwa gap bernilai negatif, berikut merupakan tabel hasil analisis gap masing-masing pertanyaan:

Tabel 2. Hasil analisis *gap* antara kenyataan dan harapan peran apoteker (IRI)

No.	Item pernyataan	Kenyataan	Harapan	*Gap*
1	Apoteker memberikan pelatihan klinik obat	2,70	3,65	-0,95
2	Apoteker memonitoring respon terapi obat pasien	2,67	3,58	-0,91
3	Telah membantu dalam persiapan pemberian obat	2,60	3,51	-0,91
4	Apoteker memberikan info efek samping obat	2,95	3,72	-0,77
5	Apoteker ikut bertanggung jawab thp hasil obat	2,81	3,56	-0,74
6	Jaminan ketersediaan obat tiap bangsal	3,05	3,70	-0,65
7	Apoteker telah bekerjasama dlm menyelesaikan DRP	3,07	3,72	-0,65
8	Apoteker memberikan info mengenai dosis obat	3,00	3,63	-0,63
9	Apoteker memberikan info mengenai indikasi obat	3,00	3,58	-0,58
10	Apoteker memberikan info cara penggunaan obat	3,14	3,70	-0,56
11	Apoteker telah melakukan manajemen obat	3,26	3,72	-0,47
12	Apoteker berkomunikasi baik dengan tenaga medis	3,35	3,81	-0,47
13	Terdapat olaborasi antara apoteker dgn tenaga medis	3,40	3,81	-0,42
14	Apoteker professional	3,26	3,60	-0,35
15	Apoteker menjadi sumber informasi tentang obat	3,30	3,63	-0,33
Total rata-rata		3,04	3,66	-0,62

Tabel analisis *gap* kepuasan di atas memperlihatkan bahwa semua item pernyataan mempunyai *gap* negatif yang berarti bahwa tiap item yang diharapkan terkait kinerja apoteker tetapi berbeda dengan kenyataannya. Dengan skor 1 – 4 maka persepsi perawat terkait dengan peran apoteker senyatanya cukup baik dengan skor rata-rata 3,04. Sementara itu untuk harapan perawat terkait dengan peran apoteker lebih baik lagi dibandingkan skor kenyataan yaitu 3,66 yang berarti mendekati nilai sangat baik.

Adanya perbedaan harapan dan kenyataan yang dirasakan oleh perawat terkait kinerja apoteker juga dibuktikan dari hasil uji *t beda paired test*, yang hasilnya dapat dilihat di bawah ini:

Tabel 3. Hasil Uji t Paired Test

Kelompok	Mean		Sig.	Alpha	Keterangan
	Kenyataan	Harapan			
Keseluruhan	40,935	55,435	0,000	0,05	Signifikan
IRNA	36,878	55,878	0,000	0,05	Signifikan
IRI	45,558	54,930	0,000	0,005	Signifikan

Sumber : Data Primer Diolah.

Berdasarkan tabel di atas terlihat bahwa nilai signifikansi perhitungan adalah 0,000. Bila dibandingkan dengan nilai alpha (0,05), maka hasilnya signifikansi lebih kecil dari alpha (0,000 < 0,05), sehingga hasilnya signifikan. Hal ini berarti terdapat perbedaan antara kenyataan dan harapan yang dirasakan oleh perrawata terkait kinerja apoteker di RSUD Margono Soekarjo. Adanya perbedaan tersebut terjadi pada semua kategori, baik uji secara keseluruhan pada perawat di semua ruangan, dan juga perawat pada ruangan IRNA dan IRI.

Bila dibandingkan ketidakpuasan antara perawat di bagian IRNA dan IRI, maka ketidakpuasan perawat di bagian IRNA lebih tinggi (-1,27) dibandingkan perawat dibagian IRI (-0,62). Namun secara umum perawat belum memberikan penilaian puas atas kinerja apoteker yang ada di baian IRNA dan IRI selama ini. Berdasarkan klasifikasi kepuasan menurut Swastini et.al., (2013) nilai rata-rata kesenjangan secara umum yaitu -0,97, ketidakpuasan di bagian IRNA yaitu -1,27, dan ketidakpuasan di bagian IRI yaitu -0,62, maka termasuk dalam klasifikasi ketidakpuasan rendah, yang menunjukkan peran apoteker belum mampu memenuhi harapan perawat. Hasil analisis *gap* ini tidak berbeda jauh dengan hasil kajian Khan (2014) bahwa perawai dan apoteker mempunyai hubungan yang kurang baik, sehingga pencitraan apotekerpun kurang baik. Haisl penelitian ini juga mendukung kajian Saira (2011), dimana perawat memiliki pandangan yang negative terhadap apoteker. Meskipun perawat menganggap apoteker sebagai ahli informasi obat tetapi harapan perawat terhadap apoteker bahwa kolaborasi anatara apoteker dan perawat dalam pengobatan dapat meringankan pekerjaan perawat, namun dalam kenyataannya tidak terjadi. Hasil penelitian ini sedikit berbeda dengan kajian yang dilakukan oleh Pusparini (2012) dimana persepsi perawat ditinjau dari aspek penerimaan dan pengalaman cenderung cukup baik.

Penelitian ini menunjukkan bahwa baik di IRNA dan IRI, terdapat perbedaan yang signifikan antara skor kenyataan dan harapan ($p<0,001$). Gap yang didapat pada IRNA adalah -1,27 dan gap yang didapat di IRI adalah -0,62. Hal ini menunjukkan bahwa perawat tidak puas atas peran apoteker selama ini. Disisi lain, perawat sangat mengharapkan agar apoteker dapat melaksanakan peran-peran klinis kepada perawat. Ini menunjukkan bahwa perawat telah mengenali peran apoteker dan memiliki persepsi yang positif akan apoteker dan peran apoteker.

KESIMPULAN

Nilai skor harapan dan kenyataan di bagian IRNA dan IRI memiliki perbedaan yang signifikan. *Gap* antara kenyataan dan harapan perawat di bagian IRNA dan IRI bernilai negatif dengan nilai -1,27 dan -0,62. Ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan perawat belum puas dengan kinerja atau peran apoteker selama ini di RSUD Margono Soekarjo Purwokerto. Ketidakpuasan perawat di bagian IRNA lebih tinggi (-1,27) dibandingkan perawat dibagian IRI (-0,62) yang menunjukkan peran apoteker belum mampu memenuhi harapan perawat.

Apoteker di RSUD Margono Soekarjo perlu memperhatikan nilai *gap* terendah yaitu terkait dengan apoteker yang lebih profesiobal dalam bekerja, perlu meningkatkan kolaborasi apoteker dengan tim medis di lingkungan rumah sakit serta perlu membiasakan untuk apoteker memberikan informasi seluas-luasnya terkait manajemen dan karakter obat kepada perawat, mengingat hal ini snagat berarti dan penting bagi perawat serta tenaga medis lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Jenderal Soedirman atas dukungan materil dan moril sehingga penelitian ini dapat terselesaikan.

DAFTAR PUSTAKA

Aditama, Y.T., 2000, *Manajemen Administrasi Rumah Sakit*, UI Press, Jakarta.

Alan, J.Z., Jessica, L.M., Barry, L.C., 2006, Utility of a Questionaire to Measure Physician Pharmacist Collaborative Relationship, *JAPhA*, Vol. 46(4): 453-8.

Anonim, 1992, *Undang-Undang No. 23 Tahun 1992 tentang Kesehatan*, Presiden Republik Indonesia, Jakarta.

Anonim, 2004,*Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.1197/Menkes/SK/IX/2004 Tentang Standar Pelayanan Kefarmasian di Rumah Sakit*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia,Jakarta.

Anonim, 2009, *Undang-Undang RI No. 44 Tahun 2009 tentang Rumah Sakit*, Jakarta.

Asmadi, 2005, *Konsep Dasar Keperawatan*, Buku Kedokteran EGC. Jakarta.

Depkes RI, 2002, *Standar Tenaga Keperawatan Di Rumah Sakit*, Direktorat Pelayanan Keperawatan Direktorat Pelayanan Medik, Jakarta.

Depkes RI, 2014, *Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomer 58 Tahun 2014 Tentang Standar Pelayanan Farmasi Di Rumah Sakit*, Departemen Kesehatan republik Indonesia, Jakarta.

Hepler, C., Strand, L., 1990, Opportunities and Responsibilities in Pharmaceutical Care, *J Am Pharm Assoc*, Vol. 47,533-543.

Khan, Nabeel, A., Muhammad, U., 2014, Practice Nurses and Pharmacists : A Prespective on The Expectation and Experience of Nurses for Future Collaboration, *Oman Medica Journal*, Vol. 29, No. 4: 271-275.

Koentjoro, T., 2007, *Regulasi Kesehatan di Indonesia* , Penerbit ANDI, Yogyakarta .

Mario, T.P. dan Sujarweni, V.W., 2006, *SPSS Untuk Paramedis*, Ardana Media, Yogyakarta.

Noerlina, S.C., dan Helen, 2005, Analisis Tingkat Kepuasan Pengguna Terhadap Aplikasi Oracle 9i: Studi Kasus PT. Sport Forecast Asia, *Jurnal Compact*, Vol. 2 No. 1, 60-70.

Notoatmodjo, S., 2005, *Metodologi Penelitian Kesehatan*, Edisi Revisi Cetakan Pertama, Rineka Cipta, Jakarta, 92.

Notoatmodjo, S., 2010, *Metodologi Penelitian Kesehatan*, Edisi Revisi Cetakan Pertama, Rineka Cipta, Jakarta, 124.

Pusparini, R., 2012, *Persepsi Perawat Terhadap Peran Apoteker Dalam Pelayanan Kefaramasian Di Puskesmas Wilayah Surabaya Timur, Thesis,* Diakses 18 Februari 2015.

Rahmulyono, A., 2008, Analisis Pengaruh Kepuasan Pasien Puskesmas Depok 1 di Sleman, *Skripsi*, Universitas Islam Indonesia, Bogor.

Remenyi, D.A. dan Twinta, A., 1995, *Effective Meansurement and Managemen of IT Cost and Benefit*, computer weekly.

Saira, A., Hassali, M.A., 20011, A Survey Evaluating Nurses's Perception And Expectation Towerds The Role Of Pharmacist in Pakistan's healthcare system, *Journal of Advance Nursing*, doi : 10.1111//j.1365-2648.2011.05728.

Siegel, S., 1994, *Statistik Non Parametrik untuk Ilmu-Ilmu Sosial*, Gramedia, Jakarta, 54.

Siregar, Ch. J.P., dan Amalia, L., 2004, *Farmasi Rumah Sakit, Teori dan Penerapan*, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.

Sugiyono, 2007, *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D),* Alfabeta, Bandung, 352-354.

Swastini dan Wahyudhana, 2013, The Comparison Between Patient's Perception and Expectation on Pharmacy Services in Denpasar, *International Journal of Pharmacy Teaching and Practice*, 4:670-675.

APLIKASI PUPUK NZEO-SR TERHADAP SIFAT KIMIA TANAH ULTISOL DAN SERAPAN N OLEH TANAMAN PADI GOGO AROMATIK

Oleh

Kharisun dan Muhammad Rif'an
Fakultas Pertanian Unsoed Jl. dr. Soeparno 61
Telp. (0281) 638791 Purwokerto 53123
Email: h_kharisun@yahoo.com dan rifan_unsoed@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh varietas padi gogo aromatik, komposisi dan takaran pupuk NZEO-SR terhadap sifat kimia tanah Ultisol dan serapan N oleh tanaman padi gogo aromatik. Rancangan penelitian disusun menggunakan Rancangan Petak Petak Terbagi (*Split Split Plot Design*). Sebagai petak utama (*main plot*) adalah varietas padi gogo aromatik, 2 aras; anak petak (*sub plot*) adalah komposisi pupuk NZEO-SR, 2 aras; dan anak-anak petak (*sub sub plot*) adalah takaran pupuk NZEO-SR, 5 aras. Ada 20 kombinasi perlakuan, yang diulang 3 kali diperoleh 60 unit percobaan. Data dianalisis dengan sidik ragam (*Analysis of Variance*), apabila menujukkan pengaruh nyata dilakukan uji lanjut DMRT pada jenjang 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa takaran pupuk NZEO-SR berpengaruh terhadap penurunan pH H_2O dan H dd tanah, sedang DHL dan N tersedia tanah mengalami peningkatan. Ada interaksi antara takaran pupuk dengan varietas padi gogo aromatik pada pH H_2O tanah, sedang interaksi komposisi dan takaran pupuk NZEO-SR pada pH KCl tanah. Galur padi gogo aromatik G 136 relatif lebih responsif terhadap penyerapan N bila dibandingkan dengan varietas padi gogo INPAGO Unsoed 1.

Kata kunci: zeolit alam, padi gogo aromatik,serapan N, ultisol

ABSTRACT

This experiment aims to know the effect of aromatic upland rice variety, composition and dose of NZEO-SR fertilizer on soil chemical properties of Ultisol and N uptake of aromatic upland rice. The experimental design of the research was Split Split Plot Design. As the main plot is aromatic upland rice varieties, 2 varieties; subplot is a composition of NZEO-SR fertilizer, 2 levels; and the sub sub plots is the dose of NZEO-SR fertilizer, 5 levels. There are 20 combinations of treatment, which were replicated 3 times to obtain of 60 experimental units. Data were analyzed by using ANOVA (Analysis of Variance), if the test shows a significance effect, It is further analyzed by DMRT at 5% level. The results of the experiment showed that the dose of NZEO-SR fertilizer affect the decrease of soil pH H_2O and exchangeable of ions H^+, while it increase the Electric Conductivity (EC) and available N in soil. There is interaction between dose of fertilizer and aromatic upland rice variety in soil pH H_2O, and interaction between composition and dose of NZEO-SR fertilizer in soil pH KCl. The aromatic upland rice of G 136 is more responsive on N uptake than the aromatic upland rice variety of INPAGO Unsoed 1.

Keywords: natural zeolite, aromatic upland rice, N uptake, ultisol

PENDAHULUAN

Pupuk NZEO-SR dibuat dari zeolit alam terjenuhi N yang dicetak dalam bentuk granul (butiran) dengan bahan penyemen pupuk. Nitrogen merupakan unsur hara yang sangat mobil, mudah mengalami volatilisasi yaitu melepaskan NH_3 ke udara dan kehilangan N melalui pelindian. Pemberian bahan suplemen zeolit alam dapat menurunkan tingkat kehilangan nitrogen, karena zeolit mempunyai kemampuan yang cukup tinggi untuk menjerap kation-kation NH_4^+ yang dilepaskan dari unsur hara N setelah terhidrolisis. Zeolit alam juga dapat menurunkan laju volatilisasi NH_3 dari pupuk N, karena mineral ini mempunyai ruang pori yang besar untuk menjerap dan menukarkan kation (Lee *et al*., 2001; Van Straaten, 2002).

Komposisi pupuk NZEO-SR yang terdiri atas zeolit alam terjenuhi N, N terikat cukup kuat dalam saluran-saluran dan permukaan kristal dan adanya lempung *mont-morillonite* sebagai bahan perekat suplemen pupuk. Komposisi tersebut mengakibatkan pupuk NZEO-SR melepaskan unsur hara N yang telah terjerap pada zeolit alam secara perlahan (*slow release*). Amonium yang dijerap oleh zeolit alam umumnya akan dilepaskan secara perlahan melalui pertukaran kation dan nitrifikasi di dalam tanah (Khitome *et al*., *cit.* He *et. al*., 2002). Zeolit alam yang mempunyai KPK tinggi sangat potensial sebagai penjerap unsur hara, termasuk NH_4 yang dilepaskan secara perlahan-lahan sehingga secara terus menerus dapat diserap oleh tanaman (Sepaskhah and Yousefi, 2007 *cit*. Sepaskhah dan Barzegar, 2010). Nitrifikasi NH_4 dapat dikendalikan oeh zeolit sehingga NO_3 yang terbentuk tidak mencemari air tanah.

Pupuk NZEO-SR diharapkan dapat digunakan untuk budidaya tanaman, khususnya padi gogo aromatik pada program ekstensifikasi lahan pertanian ke luar Pulau Jawa yang sebagian besar dirajai oleh tanah-tanah mineral masam, termasuk Ultisol. Penyebaran tanah Ultisol di Indonesia sangat luas, diperkirakan 27,5 juta ha (Widjaja-Adhi, 1985). Tanah yang termasuk lempung aktivitas rendah adalah memiliki KPK (pengekstrak NH_4OAc pada pH 7) $\leq$ 16 cmol(+)kg^{-1} atau mempunyai KPK (pengekstrak NH_4Cl) $\leq$ 10 cmol(+)kg^{-1} atau mempunyai KPK efektif $\leq$ 12 cmol(+)kg^{-1} (Van Ranst, 1991; Buol, 1985). Sifat kimia lainnya adalah tanah bereaksi masam, kejenuhan basa sangat rendah, kahat unsur hara makro seperti N, P, K, Ca, Mg dan S, kahat unsur hara mikro seperti Mo, B, Zn dan Cu serta memiliki kelarutan ion Al, Fe dan Mn yang tinggi (Notohadiprawiro, 1983; Radjagukguk, 1983). Penurunan pH tanah

akan meningkatkan aktifitas Al^{3+} (De Wit *et al*., 1999), sehingga pada pH tanah sangat masam, Al^{3+} dapat bersifat racun bagi tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh varietas padi gogo aromatik, komposisi dan takaran pupuk NZEO-SR terhadap sifat kimia tanah Ultisol dan serapan N oleh tanaman padi gogo aromatik.

METODE PENELITIAN

Penelitian akan dilakukan di lahan kering dengan jenis tanah Ultisol yang berlokasi di Desa Tanggeran, Kecamatan Somagede, Kabupaten Banyumas. Analisis pupuk, tanah, dan jaringan tanaman dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto. Bahan penelitian meliputi tanah Ultisol di Tanggeran, Banyumas, Jawa Tengah; pupuk NZEO-SR hasil perakitan dan pengujian pupuk pada tahap penelitian ke-1 dan ke-2; pupuk dasar SP-18 dan KCl dengan takaran 150 kg P_2O_5/ha dan 120 kg K_2O/ha; benih padi gogo aromatik; bahan-bahan kimia untuk analisis pupuk, tanah, dan jaringan tanaman. Peralatan yang digunakan antara lain meliputi alat penyemprot hama dan penyakit tanaman, kantong plastik dan kertas, pisau, cangkul dan mistar.

Penelitian menggunakan Rancangan Petak Petak Terbagi (*Split Split Plot Design*). Sebagai petak utama (*main plot*) adalah varietas padi gogo aromatik, yaitu sebanyak 2 aras, yaitu varietas INPAGO Unsoed 1 dan G 136; anak petak (*sub plot*) adalah komposisi pupuk NZEO-SR yang termasuk dalam kelompok terbaik pada penelitian tahap ke-2, yaitu dipilih 2 jenis komposisi pupuk NZEO-SR; dan anak-anak petak (*sub sub plot*) adalah takaran pupuk NZEO-SR, sebanyak 5 aras, yaitu 0 kg N/ha, 25 kg N/ha, 50 kg N/ha, 75 kg N/ha dan 100 kg N/ha; sehingga jumlah perlakuan adalah 2 x 2 x 5 atau 20 kombinasi perlakuan, yang diulang 3 kali diperoleh 60 unit percobaan. Setelah lahan disiapkan sesuai dengan rancangan percobaan diberi pupuk dasar SP-18 dengan takaran 150 kg P_2O_5/ha dan KCl dengan takaran 120 kg K_2O /ha. Sebelum melakukan penanaman benih padi gogo, tanah ditugal dengan jarak tanam 20 x 20 cm.

Pengambilan sampel tanah dan jaringan tanaman dilakukan pada saat akhir pertumbuhan vegetatif tanaman. Variabel sifat kimia tanah adalah: pH H_2O, pH KCl, DHL, H dd, dan N tersedia tanah; serta variabel serapan N oleh tanaman padi gogo. Data dianalisis dengan sidik ragam (*Analysis of Variance*), yaitu sidik ragam pada petak

utama, anak petak, dan anak-anak petak (Gomez dan Gomez, 1984). Apabila menujukkan pengaruh nyata dilakukan uji lanjut DMRT pada jenjang murad 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi pupuk NZEO-SR tidak berpengaruh terhadap semua variabel pengamatan, sedang takaran pupuk berpengaruh terhadap semua variabel pengamatan, kecuali pada pH KCl tanah dan serapan N oleh tanaman. Ada interaksi antara takaran pupuk dengan varietas padi gogo aromatik pada pH H_2O tanah, sedang interaksi antara takaran pupuk dengan komposisi pupuk pada pH KCl tanah.

Pengaruh Perlakuan terhadap Sifat Kimia Tanah

Hasil penelitian menunjukkan bahwa takaran pupuk NZEO-SR yang diaplikasikan pada tanaman varietas padi gogo aromatik INPAGO Unsoed 1 berpengaruh terhadap pH H_2O tanah. Pemberian komposisi pupuk NZEO-SR 1 pada takaran setara 75 kg N/ha memberikan pengaruh terhadap penurunan pH H_2O tanah, sedang komposisi pupuk NZEO-SR 2 pada takaran 25 kg N/ha sudah mulai memberikan pengaruh terhadap penurunan pH H_2O tanah. Aplikasi pupuk tersebut pada tanaman galur padi gogo aromatik G 136, baru memberikan pengaruh pada takaran 75 kg N/ha baik pada komposisi pupuk NZEO-SR 1 dan 2 (Tabel 1). Komposisi pupuk NZEO-SR 1 merupakan pupuk yang dibuat

Tabel 1. Pemberian komposisi dan takaran pupuk pada varietas padi gogo aromatik terhadap reaksi dan daya hantar listrik tanah

Takaran pupuk (kg N/ha)	Komposisi pupuk (K)					
	K_1	K_2	K_1	K_2	K_1	K_2
	Reaksi tanah					
Varietas	pH-H_2O		pH-KCl		DHL (µS/cm)	
INPAGO						
0	6,03 a	5,87 a	4,67 b	4,67 bc	12,17 b	11,47 b
25	6,00 a	5,40 b	4,70 b	4,80 ab	15,02 ab	16,99 a
50	5,63 ab	5,23 b	4,70 b	4,60 c	18,77 a	13,58 ab
75	5,33 b	5,17 b	4,73 b	4,83 a	19,20 a	17,30 a
100	5,90 a	5,50 ab	4,90 a	4,60 c	18,15 a	18,81 a
G 136						
0	5,93 a	6,00 a	4,63 abc	4,63 ab	11,17 c	12,16 c
25	5,70 ab	5,70 ab	4,60 bc	4,73 a	13,54 abc	13,82 bc

50	5,30 abc	5,30 abc	4,67 ab	4,67 ab	12,68 bc	16,24 abc
75	4,97 bc	5,33 bc	4,57 c	4,63 ab	15,82 ab	18,70 a
100	4,90 c	5,30 c	4,73 a	4,57 b	20,89 a	16,32 ab
Rerata K	5,57	5,49	4,69	4,67	15,74	15,54

Keterangan: Angka-angka pada kolom dan varietas padi gogo sama yang diikuti huruf sama, tidak berbeda nyata pada aras 5 % Uji DMRT.

dari bahan utama zeolit alam yang dijenuhi dengan N dari urea, kemudian diberi bahan perekat kombinasi abu sekam 2%, kapur 1 % dan lempung *montmorillonite* 3 %, dibuat dalam bentuk granul dengan diameter 2 mm. Komposisi pupuk NZEO-SR 2 dibuat dari bahan utama yang sama, kemudian diberi bahan perekat kombinasi kapur 1 % dan lempung *montmorillonite* 3 %, dibuat dalam bentuk granul dengan diameter 4 mm. Bahan perekat pada komposisi pupuk NZEO-SR 1 mengandung abu sekam padi, sehingga ikatan

antara bahan perekat pupuk lebih kuat dibandingkan dengan komposisi pupuk NZEO-SR 2, akibatnya komposisi pupuk NZEO-SR 1 membentuk butiran pupuk yang cukup stabil (Kharisun dan Rif'an, 2014).

Pemberian pupuk NZEO-SR dapat menurunkan pH H_2O tanah, karena pupuk tersebut melepaskan kation-kation basa, khususnya K^+, Na^+, Ca^{2+} dan Mg^+ yang dapat diserap oleh tanaman padi gogo. Penyerapan kation-kation tersebut oleh akar tanaman akan diimbangi dengan pelepasan ion-ion H^+ melalui akar tanaman, yaitu sebagai komponen eksudat akar sehingga akan berpengaruh terhadap penurunan pH H_2O tanah di zona perakaran. Ada interaksi antara takaran pupuk NZEO-SR dengan varietas padi gogo aromatic pada pH H_2O tanah. Pemberian pupuk NZEO-SR pada takaran 50 kg N/ha dapat menurunkan pH H_2O tanah sebesar 8,74 % pada varietas padi gogo aromatik INPAGO Unsoed 1; sedang pada galur padi gogo aromatik G 136 pH H_2O tanah mengalami penurunan sebesar 10,05 % (Tabel 2). Kemampuan akar tanaman varietas padi gogo aromatik INPAGO Unsoed 1 untuk melepaskan ion-ion H^+ relatif lebih rendah dibandingkan dengan galur padi gogo aromatik G 136, sehingga varietas INPAGO Unsoed 1 lebih baik karena daya pemasaman tanahnya rendah.

Hasil penelitian menunjukkan ada interaksi antara komposisi dengan takaran pupuk NZEO-SR pada pH KCl tanah. Aplikasi komposisi pupuk NZEO-SR 1 pada takaran 100 kg N/ha meningkatkan pH KCl tanah sebesar 3,66 %, sedang aplikasi komposisi

pupuk NZEO-SR 2 tidak memberikan pengaruh terhadap peningkatan pH KCl tanah (Tabel 2). Aplikasi komposisi pupuk NZEO-SR 1 pada takaran 100 kg N/ha pada varietas padi gogo aromatik INPAGO Unsoed 1 dapat meningkatkan pH KCl tanah, sedang aplikasinya pada takaran yang sama pada galur padi gogo aromatik tidak dapat meningkatkan pH KCl tanah (Tabel 1). Sistem perakaran varietas padi gogo aromatik INPAGO Unsoed 1 relatif lebih baik dibandingkan galur padi gogo aromatik G 136 pada peningkatan pH potensial tanah. Pada sistem perakaran varietas tersebut ion-ion H^+ yang dilepaskan pada daerah di sekitar perakaran lebih rendah dibandingkan dengan galur padi gogo aromatik G 136, akibatnya pH KCl tanah akan meningkat.

Tabel 2. Pemberian takaran pupuk pada varietas padi gogo aromatik terhadap pH H_2O tanah, takaran dan komposisi pupuk terhadap pH KCl, DHL dan H dd tanah

Takaran pupuk (N) (kg N/ha)	Varietas (V)		Rerata N	Komposisi pupuk (K)		Rerata N
	INPAGO	G 136		K_1	K_2	
	pH H_2O tanah			pH KCl tanah		
0	5,95 a	5,97 a	5,96	4,65 b	4,65 abc	4,65
25	5,70 ab	5,70 a	5,70	4,65 b	4,77 a	4,71
50	5,43 bc	5,37 b	5,40	4,68 b	4,63 bc	4,66
75	5,25 c	5,15 b	5,20	4,65 b	4,73 ab	4,69
100	5,70 ab	5,10 b	5,40	4,82 a	4,58 c	4,70
Rerata-V Rerata-K	5,61	5,46	5,53	4,69	4,67	4,68
	Komposisi pupuk (K)			Komposisi pupuk (K)		
	K_1	K_2		K_1	K_2	
	DHL tanah (µS/cm)			H dd tanah (mmol(+)kg^{-1})		
0	11,67 c	11,82 b	11,74 d	1,00 a	0,93 a	0,97 a
25	14,28 bc	15,41 ab	14,84 c	0,48 ab	0,45 ab	0,47 b
50	15,73 ab	14,91 ab	15,32 bc	0,67 ab	0,27 b	0,47 b
75	17,51 ab	18,00 a	17,76 ab	0,58 ab	0,27 b	0,43 b
100	19,52 a	17,57 a	18,54 a	0,38 b	0,30 b	0,34 b
Rerata-K	15,74	15,54	15,64	0,62	0,44	0,53

Keterangan: Angka-angka pada kolom sama yang diikuti huruf sama, tidak berbeda nyata pada aras 5 % Uji DMRT.

Takaran pupuk NZEO-SR berpengaruh terhadap peningkatan Daya Hantar Listrik (DHL) tanah. Aplikasi komposisi pupuk NZEO-SR 1 pada takaran 50 kg N/ha sudah mulai memberikan pengaruh terhadap peningkatan DHL tanah, sedang komposisi pupuk NZEO-SR 2 yang diberikan pada takaran yang lebih rendah yaitu 25 kg N/ha sudah memberikan respon pada tanaman varietas padi gogo aromatik INPAGO Unsoed 1. Aplikasi komposisi pupuk tersebut pada galur padi gogo aromatik G 136 terjadi peningkatan DHL tanah pada takaran pupuk yang lebih tinggi yaitu 75 kg N/ha, bila dibandingkan dengan varietas padi gogo aromatik INPAGO Unsoed 1 (Tabel 1). Hal ini berarti varietas padi gogo aromatik INPAGO Unsoed 1 tidak banyak menyerap kation-kation yang dilepaskan dari zeolit alam sebagai komponen utama pupuk NZEO-SR, akibatnya jumlah kation di dalam larutan tanah akan meningkat. Akibat lainnya adalah ion-ion H^+ yang dilepaskan dari permukaan akar tanaman akan menurun, karena kation-kation yang diserap oleh akar tanaman juga rendah. Pemberian pupuk NZEO-SR pada takaran 25 kg N/ha dapat meningkatkan rerata DHL tanah sebesar 26,41 %, sedang peningkatan sampai pada takaran 75 kg N/ha DHL meningkat lagi mencapai 51,28 % (Tabel 2).

Pemberian pupuk NZEO-SR berpengaruh terhadap penurunan H dd tanah. Aplikasi pupuk tersebut pada takaran 25 kg N/ha sudah mulai memberikan pengaruh terhadap penurunan rerata H dd tanah, yaitu sebesar 51,55 %. Peningkatan takaran pupuk sampai 100 kg N/ha tidak memberikan pengaruh terhadap penurunan H dd tanah (Tabel 2). Aplikasi pupuk pada berbagai takaran pada varietas padi gogo aromatik INPAGO Unsoed 1 tidak memberikan pengaruh terhadap penurunan H dd tanah, sedang aplikasi komposisi pupuk NZEO-SR 1 dengan takaran 75 kg N/ha pada galur padi gogo aromatik G 136 memberikan pengaruh terhadap penurunan H dd tanah (Tabel 3). Pemberian pupuk NZEO-SR dapat menurunkan H dd tanah, karena ion-ion H^+ yang berada di dalam larutan tanah dapat dijerap oleh permukaan zeolit alam, sehingga jumlahnya akan berkurang. Kekurangan ion-ion H^+ di dalam larutan tanah akan diisi oleh ion-ion H^+ yang terjerap

Tabel 3. Pemberian komposisi dan takaran pupuk pada varietas padi gogo aromatik terhadap H dapat ditukar dan N tersedia tanah serta serapan N oleh tanaman

Takaran pupuk (kg N/ha)	Komposisi pupuk (K)					
	K_1	K_2	K_1	K_2	K_1	K_2
Varietas	H dd tanah ($mmol(+)kg^{-1}$)		N tersedia tanah (ppm N)		Serapan N oleh tanaman (% N)	
INPAGO						
0	1,07 a	0,70 a	52,70 a	58,21 a	1,81 a	2,37 a
25	0,53 a	0,53 a	73,74 a	77,04 a	2,62 a	2,72 a
50	0,90 a	0,37 a	81,46 a	65,96 a	1,93 a	2,75 a
75	0,90 a	0,37 a	82,89 a	61,75 a	2,01 a	2,86 a
100	0,43 a	0,27 a	91,84 a	62,95 a	2,08 a	2,75 a
G 136						
0	0,93 a	1,17 a	48,82 c	57,64 c	1,76 c	2,93 ab
25	0,43 ab	0,37 a	71,94 bc	78,92 abc	2,75 bc	2,81 bc
50	0,43 ab	0,17 a	80,45 abc	100,21 a	2,99 a	2,76 c
75	0,27 b	0,17 a	89,47 ab	90,32 ab	2,83 abc	2,96 a
100	0,33 ab	0,33 a	95,15 a	76,97 bc	2,91 ab	2,87 abc
Rerata K	0,62	0,44	76,85	73,00	2,37	2,78

Keterangan: Angka-angka pada kolom dan varietas padi gogo sama yang diikuti huruf sama, tidak berbeda nyata pada aras 5 % Uji DMRT.

pada permukaan kompleks jerapan tanah, akibatnya jumlah ion-ion H^+ yang terjerap jumlahnya berkurang. Banyaknya ion-ion H^+ yang terjerap tersebut menunjukkan nilai H dd tanah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk NZEO-SR memberikan pengaruh terhadap peningkatan N tersedia tanah. Pemberian pupuk pada takaran 25 kg N/ha meningkatkan rerata N tersedia tanah sebesar 38,77 %. Peningkatan takaran pupuk sampai pada takaran 100 kg N/ha tidak memberikan peningkatan N tersedia tanah (Tabel 4). Hal ini diduga, unsur hara yang dilepaskan dari pupuk NZEO-SR terjadi secara perlahan-lahan (*slow release*). Unsur hara N terjerap pada permukaan kristal dan saluran-saluran kristal zeolit terikat cukup kuat, sehingga pelepasannya secara bertahap mengikuti dinamika keseimbangan ion-ion di dalam sistem kompleks jerapan dan larutan tanah. Aplikasi komposisi pupuk N ZEO-SR dengan berbagai takaran pada varietas padi gogo aromatik INPAGO Unsoed 1 tidak memberikan pengaruh terhadap peningkatan N tersedia tanah, sedang pada galur padi gogo aromatik G 136 memberikan pengaruh terhadap peningkatan N tersedia tanah (Tabel 3). Hal ini diduga

varietas padi gogo aromatik INPAGO Unsoed 1 mempunyai kemampuan yang lebih tinggi menyerap unsur hara N bila dibandingkan dengan galur padi gogo aromatik G 136.

Tabel 4. Pemberian takaran pupuk dan komposisi pupuk terhadap N tersedia tanah dan serapan N oleh tanaman

Takaran pupuk (N) (kg N/ha)	Komposisi pupuk (K)		Rerata N	Komposisi pupuk (K)		Rerata N
	K_1	K_2		K_1	K_2	
	N tersedia tanah (ppm N)			Serapan N oleh tanaman (% N)		
0	50,76 b	57,92 a	54,34 b	1,79 b	2,65 a	2,22 b
25	72,84 ab	77,98 a	75,41 a	2,69 a	2,77 a	2,73 a
50	80,95 a	83,09 a	82,02 a	2,46 a	2,76 a	2,61 a
75	86,18 a	76,04 a	81,11 a	2,42 a	2,91 a	2,67 a
100	93,50 a	69,96 a	81,73 a	2,49 a	2,81 a	2,65 a
Rerata-K	76,85	73,00	74,92	2,37	2,78	2,57 a

Keterangan: Angka-angka pada kolom sama yang diikuti huruf sama, tidak berbeda nyata pada aras 5 % Uji DMRT.

Pengaruh Perlakuan terhadap Serapan N oleh Tanaman

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk NZEO-SR tidak berpengaruh terhadap serapan N oleh tanaman. Pemberian pupuk pada berbagai takaran yaitu dari 25 sampai 100 kg N/ha mengakibatkan rerata serapan N oleh tanaman berkisar antara 2,61 sampai 2,73 % N atau termasuk kedalam harkat cukup (Tabel 4). Kisaran serapan unsur hara N oleh tanaman padi antara 2,40 – 2,50 % N termasuk rendah, 2,60 – 3,20 % N termasuk cukup dan > 3,20 % N termasuk tinggi (Jones *et al*., 1991). Aplikasi komposisi pupuk NZEO-SR 1 dengan berbagai takaran sampai 100 kg N/ha pada varietas padi gogo aromatik INPAGO Unsoed 1 mengakibatkan serapan N oleh tanaman berkisar antara 1,93 sampai 2,63 % N atau termasuk harkat rendah sampai cukup, sedang pada pupuk NZEO-SR 2 nilai tersebut berkisar antara 2,72 sampai 2,86 % N atau termasuk kedalam harkat cukup. Komposisi pupuk NZEO-SR 2 relatif lebih mudah diserap oleh varietas tersebut dibandingkan dengan NZEO-SR 1, sehingga NZEO-SR 2 diharapkan lebih berpengaruh terhadap peningkatan hasil tanaman padi gogo aromatik (Tabel 3). Aplikasi pupuk NZEO-SR 1 dan 2 dengan berbagai takaran pupuk sampai 100 kg N/ha pada galur padi gogo aromatik G 136

mengakibatkan serapan N oleh tanaman berkisar antara 2,75 sampai 2,99 % N atau termasuk kedalam harkat cukup. Komposisi pupuk NZEO-SR tidak memberikan pengaruh terhadap perbedaan serapan N oleh tanaman pada galur padi gogo aromatik G 136. Serapan unsur hara N oleh galur padi gogo aromatik G 136 relatif lebih tinggi bila dibandingkan dengan varietas INPAGO Unsoed 1, sehingga galur tersebut lebih responsif terhadap penyerapan unsur hara N bila dibandingkan dengan varietas padi gogo INPAGO Unsoed 1.

KESIMPULAN

Takaran pupuk NZEO-SR berpengaruh terhadap penurunan pH H_2O dan H dd tanah, sedang DHL dan N tersedia tanah mengalami peningkatan.

Ada interaksi antara takaran pupuk dengan varietas padi gogo aromatik pada pH H_2O tanah, sedang interaksi komposisi dan takaran pupuk NZEO-SR pada pH KCl tanah.

Galur padi gogo aromatik G 136 relatif lebih responsif terhadap penyerapan unsur hara N bila dibandingkan dengan varietas padi gogo INPAGO Unsoed 1.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada DP2M Dikti dan Ketua LPPM Unsoed beserta staf serta mahasiswa yang ikut serta dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Buol, S.W. 1985. Mineralogy classes in soil families with low activity clay. In Mineral Classification of Soils. *SSSA. Spec. Pub. No.16*. Madison. USA.

De Wit, H.A., M. Kotowsky dan J. Mulder. 1999. Modeling Aluminum and Organic Matter Solubility in the Forest Floor Using WHAM. *Soil Sci. Soc.Am.J.* 63:1141-1148.

Gomez, K.A. dan A.A. Gomez. 1984. *Statistical Procedures for Agricultural Research*. John Wiley and Sons.

He, Z.L., D.V. Calvert, A.K. Alva, Y.C. Li, dan D.J. Banks. 2002. Clinoptilolite zeo-lite and cellulose amendments to reduce ammonia volatilization in calcareous sandy soil. *Plant and Soil*. 247: 253-260.

Jones, Jr., J. Benton, B. Wolf dan H.A. Mills. 1991. *Plant Analysis Handbook.* Micro-Macro Publishing. Georgia. 213p.

Kharisun dan M. Rif'an. 2014. Pemberian Pupuk NZEO-SR Terhadap Pertumbuhan Padi Gogo Aromatik Pada Ultisol. *Makalah Seminar Nasional LPPM Unsoed*. Purwokerto.

Lee, J.Y., M.J. Shim, dan S.W. Kim. 2001. Thermal degradation of epoxy/natural zeolite composites. *Journal of Material Science*. 36:4405-4409.

Notohadiprawiro, T., 1983. *Pengantar Pengkajian Tanah-tanah di Wilayah Tropika dan Sub Tropika*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Radjagukguk, B. 1983. Masalah Pengapuran Tanah Mineral Masam Indonesia dalam *Proseding Seminar Alternatif-alternatif Pelaksanaan Program Pengapuran Tanah-tanah Mineral Masam di Indonesia.* Fakultas Pertanian UGM. Yogyakarta.

Sepaskhah, A.R. dan M. Barzegar. 2010. Yield, water and nitrogen-use response of rice to zeolite and nitrogen fertilization in a semi-arid environment. *Agricultural Water Management* 98 (2010) 38-44.

Van Ranst. 1991. *Regional Pedology. Soil of the Tropics and the Subtropics.* State University Gent. Belgium.

Van Straaten, P. 2002. *Rocks for Crops. Agrominerals of Sub Saharan Africa.* Department of Land Resource Science. University of Guelph. Canada.

Widjaja-Adhi, I.P.G. 1985. *Pengapuran Tanah Masam untuk Kedelai*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.

PEMBENTUKAN BIJI FAMILI F2 GUNA PERAKITAN VARIETAS UNGGUL PADI FUNGSIONAL DENGAN INDEKS GLIKEMIK RENDAH DAN TEKSTUR NASI PULEN

Oleh

Agus Riyanto dan Teguh Widiatmoko
Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman
Jl. dr. Soeparno, Purwokerto
Email: bagas_97@yahoo.com

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan biji-bji padi famili F2 guna perakitan varietas unggul padi fungsional dengan indeks glikemik rendah dan tekstur nasi pulen. Percobaan dilaksanakan di rumah kaca Laboratorium Pemuliaan Tanaman dan Bioteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji-biji F1 hasil persilangan dua tetua dengan kisaran indeks glikemik dan glukosa yang beragam. Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah telah terbentuk biji-biji famili F2 guna perakitan varietas unggul padi fungsional dengan indeks glikemik rendah dan tekstur nasi pulen.

ABSTRACT

The purpose of this study was to obtain grain rice F2 family to the assembly of functional rice varieties with a low glycemic index and fluffier rice texture. The study was conducted in a greenhouse of Plant Breeding and Biotechnology Laboratory, Faculty of Agriculture, University of Jenderal Soedirman. Materials used in this study are the seeds of F1 result of crossing two parents with different glycemic index and a variety of glucose. Conclusion of this study was to establish the family F2 seed for the assembly of functional rice varieties with a low glycemic index and rice fluffier texture

Keywords : functional rice , glycemic index , diabetes mellitus

PENDAHULUAN

Diabetes mellitus (DM) adalah penyakit yang diakibatkan oleh gangguan dalam mengontrol kadar gula darah dalam tubuh. Hal ini disebabkan oleh gangguan pada sekresi hormon insulin atau gangguan pada kerja insulin atau perpaduan antara keduanya (Anani, *et al*., 2012). Perubahan gaya hidup dan pola konsumsi menyebabkan penderita diabetes di Indoensia meningkat dari tahun ke tahun. Data tahun 1994

menunjukkan penderita diabetes berjumlah 2,5 juta jiwa dan meningkat menjadi 4 juta jiwa pada tahun 2001 (Tjokroprawiro, 2001). Peningkatan penderita diabetes terus meningkat setiap tahun sehingga pada tahun 2011 penderita diabetes di Indonesia mencapai 7,3 juta dan berada pada rangking 11 dunia. Jika tidak ada upaya pencegahan maka diperkirakan jumlah penderita diabetes di Indonesia akan meningkat menjadi 11,8 juta pada tahun 2030 (IDF, 2013). Upaya pencegahan penyakit diabetes dapat dilakukan membatasi konsumsi bahan pangan yang menyebabkan peningkatan indeks glikemik darah (hiperglikemik).

Indeks glikemik (IG) adalah tingkatan bahan pangan menurut pengaruhnya terhadap gula darah. Indeks glikemik pangan mempengaruhi kecepatan dan tinggi peningkatan kadar glukosa. Pangan dengan IG rendah akan meningkatkan gula darah dengan lambat. Pangan dengan IG tinggi akan menaikkan glukosa darah dengan cepat (Ragnhild *et al*., 2004; Widowati *et al*., 2008). Nilai IG pangan dikelompokkan menjadi IG rendah (<55), IG sedang (55-70) dan IG tinggi (>70) (Widowati *et al*., 2009).

Nilai IG pangan berbeda-beda antar bahan pangan yang digunakan. Beras dianggap sebagai bahan pangan yang memiliki IG tinggi atau bahan pangan hiperglikemik. Oleh karenanya mengkonsumsi nasi dianggap akan meningkatkan IG secara cepat sehingga penderita diabetes mengurangi bahakan menghindari makan nasi (Widowati, *et al*., 2009). Mengindari makan nasi merupakan penderitaan tersendiri bagi penderita diabetes karena makan nasi merupakan budaya yang kuat di masyarakat Indonesia (Widowati, 2007).

Beras merupakan makanan pokok 95% penduduk Indonesia (Sembiring, 2010). Fungsi beras sebagai makanan pokok merupakan sumber energi, protein, vitamin dan mineral (Indrasari *et al*., 2008a). Penderita diabetes acap kali mengkonsumsi bahan pangan sumber karbohirat selain beras karena beras dianggap sebagai bahan pangan hiperglikemik.

Anggapan bahwa beras merupakan bahan pangan hiperglikemik tidak sepenuhnya benar. Kisaran IG beras luas tergantung dari jenis varietas, cara pengolahan dan komposisi kimia beras (Foster-Powell *et al*., 2002). Di Indoensia, varietas unggul padi memiliki IG dengan kisaran rendah sampai tinggi (Indrasari, 2009). Bahkan dilaporkan bahwa terdapat varietas yang memiliki IG dibawah 35, yaitu Cisokan dan Batang Lembang yang masing-masing memiliki IG 34 (Indrasari *et al.,* 2008b).

Keragaman indeks glikemik beras yang luas membuka peluang untuk perakitan padi dengan indeks glikemik rendah.

Varietas di Indonesia yang memiliki IG rendah pada umumnya memiliki kadangungan amilosa tinggi sehingga mempunyai tekstus nasi pera. Tekstur nasi pera menyebabkan beras yang memiliki IG rendah kurang disukai oleh penderita diabetes terutama yang berasal dari Jawa dan Sunda (Indrasari, 2009).

Tekstur nasi pera terkait dengan kadar amilosa dalam beras. Mendasarkan pada kadar amilosa, beras dapat dikelompokkan menjadi beras ketan (kadar amilosa 10-20%), beras beramilosa sedang (kadar amilosa 20-25%), dan beras beramilosa tinggi (>25%) (Abdulah, 2007). Beras beramilosa tinggi cenderung memiliki IG rendah dan beras beramilosa rendah cenderung memiliki IG tinggi (Miller *et al*., 1992; Widowati *et al*., 2008; Indrasari *et al*., 2008b).

Hasil penelitian yang lain menunjukkan bahwa beras beramilosa rendah memiliki IG tinggi tidak selalu benar (Indrasari, 2009). Varietas Ciherang dengan kadar amilosa sedang memiliki indeks glikemik rendah. Hal ini menunjukkan bahwa penurunan kadar amilosa antara 0-2% hanya sedikit merubah indeks glikemik beras (Miller *et al*., 1992). Kondisi ini menunjukkan bahwa perakitan padi fungsional dengan indeks glikemik rendah dengan rasa nasi pulen dapat dilakukan guna penyediaan bahan pangan bagi penderita diabetes.

Penelitian tentang perakitan padi yang memiliki IG rendah dan rasa nasi pulen telah dan sedang dilakukan di Laboratorium Pemuliaan Tanaman dan Bioteknologi Universitas Jenderal Soerdirman. Penelitian telah menghasilkan biji-biji F1. Tindak lanjut dari biji-biji ini adalah pembentukan biji-bji famili F2. Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan biji-bji padi famili F2 guna perakitan varietas unggul padi fungsional dengan indeks glikemik rendah dan tekstur nasi pulen.

METODE PENELITIAN

Percobaan dilaksanakan di rumah kaca Laboratorium Pemuliaan Tanaman dan Bioteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman mulai bulan Juli sampai dengan Oktober 2015. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji-biji F1 hasil persilangan dua tetua dengan kisaran indeks glikemik dan glukosa yang beragam (Tabel 1). Pembentukan biji-biji famili F2 dilakukan dengan budidaya tanaman pada polibag. Penanaman dilakukan dengan cara satu polibag satu biji padi. Percobaan

tidak menggunakan rancangan. Polibag diletakkan di rumah kaca secara acak. Pemupukan dan pengendalian hama dan penyakit dilakukan sesuai standar budidaya tanaman padi.

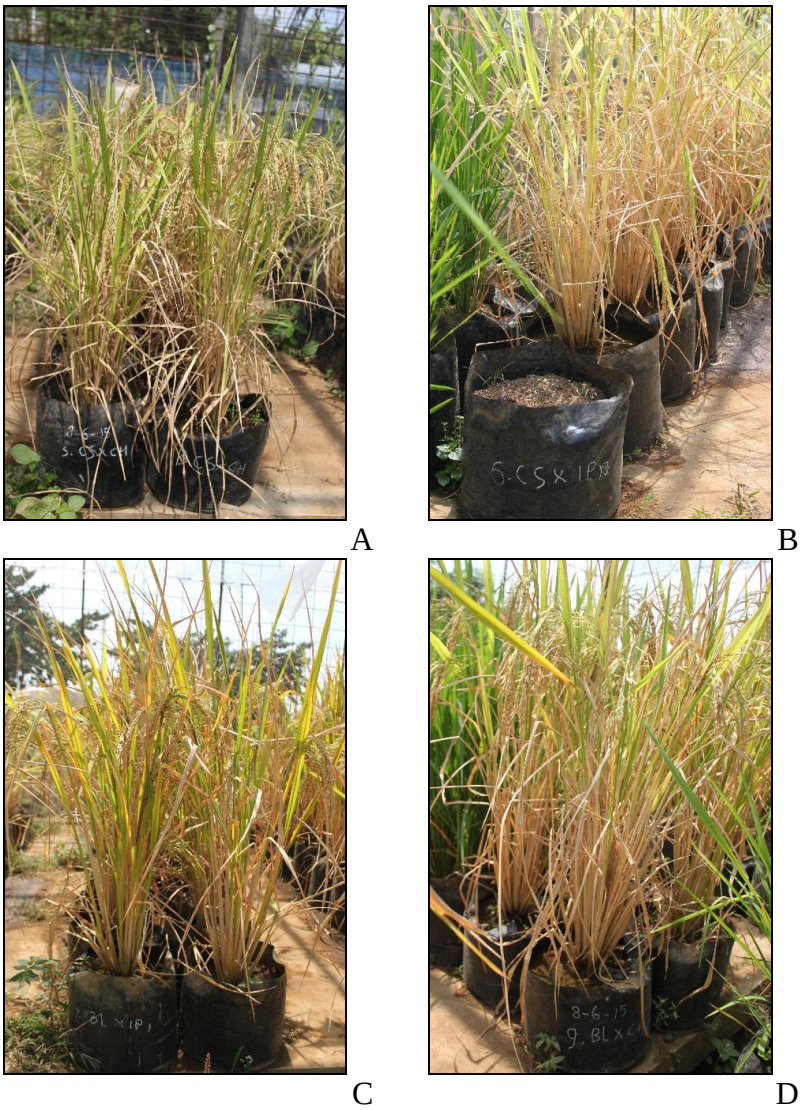
HASIL DAN PEMBAHASAN

Tetua yang digunakan dalam kegiatan ini terdiri dari genotip padi dengan IG rendah sampai sedang. Kandungan amilosa genotip yang digunakan memiliki kandungan amilosa sedang sampai tinggi. Genotip yang dijadikan tetua disajikan pada Tabel 1. Hasil yang diharapkan dari kombinasi persilangan yang dilakukan adalah peningkatan keragam genetik populasi dasar. Jika keragaman meningkat maka dapat dilakukan seleksi terhadap keturunan yang memiliki IG rendah dan kadar amilosa sedang.

Tabel 1. Tetua yang digunakan dalam pembentukan varietas padi dengan indeks glikmeik rendah

No.	Genotip	Indeks glikemik	Keterangan	Kadar Amilosa (%)	Keterangan
	Cisokan	34,0	Rendah	26,7	Pera
	Batang Lembang	34,0	Rendah	27,6	Pera
	Inpari 13	45,0	Rendah	22,4	Pulen
	Inpari 1	50,4	Rendah	22,0	Pulen
	Ciherang	54,0	Rendah	22,9	Pulen

Hasil penelitian yang dicapai adalah telah diperoleh biji-biji famili F2 (Tabel 2). Biji-biji famili F2 yang terbentuk sejumlah 150 yang berasal dari 10 kombinasi persilangan. Setiap famili yang terbentuk diharapkan memiliki keragaman yang tinggi sehingga kemajuan seleksi yang diperoleh juga tinggi. Penampilan famili F1 disajikan pada Gambar 3.



A B C D

Gambar 3. Penampilan tanaman F1: A. Persilangan Cisokan x Ciherang; B. Persilangan Cisokan x Inpari 13; C. Persilangan Batang Lembang x Inpari 1; dan D. Persilangan Batang Lembang x Ciherang.

Tabel 2. Daftar biji-biji famili F2 yang telah diperoleh

No	Tetua persilangan	Jumlah Famili
	Cisokan x Ciherang (1)	35
	Cisokan x Ciherang (2)	8
	Cisokan x Ciherang (3)	8
	Cisokan x Ciherang (4)	18
	Cisokan x Ciherang (5)	13
	Cisokan x Inpari 13 (1)	8
	Batang Lembang x Inpari 1 (1)	38
	Batang Lembang x Inpari 1 (2)	6
	Batang Lembang x Ciherang (1)	4
	Batang Lembang x Ciherang (2)	12

KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah telah terbentuk biji-biji famili F2 guna perakitan varietas unggul padi fungsional dengan indeks glikemik rendah dan tekstur nasi pulen.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dirjen Pendidikan Tinggi Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi dan Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Jenderal Soedirman yang telah membiayai penelitian melalui skim penelitian Hibah Bersaing tahun 2015.

DAFTAR PUSTAKA

Abdulah, Y. 2007. Kimia Padi (On-Line). http://www.geocities.com/spektra_hku/kursus/ kimiapadi.html. Diakses pada 13 Desember 2008.

Anani, S., A. Udiyono dan P. Ginanjar. 2012. Hubungan Antara Perilaku Pengendalian Diabetes dan Kadar Glukosa Darah Pasien Rawat Jalan Diabetes Melitus (Studi Kasus di RSUD Arjawinangun Kabupaten Cirebon). *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 1(2): 466-478.

Foster-Powell KF, Holt SHA, Miller JCB. 2002. International table of glycemic index and glycemic load values: 2002. Am J Clin Nutr, 76: 5-56.

IDF. 2013. *The IDF Diabetes Atlas: A Summary of The Figures and Key Finding (On-Line). International Diabetes Federation*. www.idf.org. Diakses pada 11 Januari 2013.

Indrasari, S.D., P. Wibowo, dan Aan A. Daradjat. 2008a. Kandungan mineral beras varietas unggul baru. *Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Padi*, Sukamandi, 23-24 Juli 2008.

Indrasari, S.D., E.Y. Purwani, P. Wibowo dan Jumali. 2008b. Nilai Indeks Glikemik Beras Beberapa Varietas Padi. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 27 (3): 127 – 134.

Indrasari, S.D. 2009. Beras untuk Penderita Diabetes. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 31 (2): 5 – 7.

Miller JB, Pang E, Bramall L. 1992. Rice: a high or low glycemic index food?. *Am J Clin Nutr*, 56: 1034-1036.

Ragnhild, A. L., N.L. Asp, M. Axelsen and Rabe. 2004. Glycemix Index: Relevance for Health, Dietary Recommedations and Nutritional Labelling. *Scandinavian Journal of Nutrition*, 48 (2): 84 – 94.

Sembiring, H. 2010. Ketersediaan Inovasi Teknologi Unggulan Dalam Meningkatkan Produksi Padi Menunjang Swasembada dan Ekspor. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Padi 2009, Buku* 1, p 1-16.

Tjokroprawiro, A. 2001. Diabetes Mellitus: Klasifikasi, Diagnosis, Dan Terapi. Edisi ketiga. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Widowati, S. 2007 Pemanfaatan Ekstrak Teh Hijau (*Camellia sinensis*) Dalam Pengembangan Beras Fungsional Untuk Penderita Diabetes Mellitus. *Disertasi*. Sekolah Pasca-Sarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Widowati, S., B. A. S. Santosa, dan A. Budiyanto. 2008. Karakterisasi mutu dan indeks glikemik beras beramilosa rendah dan tinggi. *Dalam* B. Suprihatno *et al*. (*Ed*). Prosiding Seminar Apresiasi Hasil Penelitian Padi Menunjang P2BN. Buku 2. BB Padi. Sukamadi. p.759-773.

Widowati, S., B. A. S. Santosa, M. Astawan dan Akhyar. 2009. Penurunan Indeks Glikemik Berbagai Varietas Beras Melalui Proses Pratanak. *J. Pascapanen*, 6 (1): 1-9.

KONDISI FISIOLOGIS CAIRAN RUMEN DOMBA (*IN VITRO*) PADA PEMBERIAN PAKAN TAMBAHAN HASIL PROTEKSI ASAM LEMAK TAK JENUH DAN PROTEIN (SEBAGAI UPAYA AKSELERASI PRODUKSI DAGING RENDAH KOLESTEROL)

Oleh
Agustinah Setyaningrum dan Titin Widiyastuti
Fakultas Peternakan Unsoed
ning_agustinah@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengetahui kondisi fisiologis cairan rumen secara *in vitro* sebagai gambaran pengaruh proteksi asam lemak tak jenuh dan protein terhadap fermentasi dalam rumen, dan kecernaan bahan kering dan bahan organik dalam rumen. Penelitian berlangsung 2 tahap. Tahap pertama membuat pakan tambahan berbahan baku minyak ikan lemuru sebagai sumber asam lemak tak jenuh dan corn glutein meal sebagai sumber protein. Tahap dua mengukur kondisi fisiologis cairan rumen secara *in vitro* yang meliputi : pH, VFA, kecernaan bahan kering dan bahan organik dengan 3 perlakuan yaitu P0 ransum basal (50% rumput gajah + 50% konsentrat), P1 (ransum basal + 10% sabun) dan P2 (ransum basal + 20% sabun) dengan rancangan acak lengkap dan ulangan masing-masing 6 kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan berrpengaruh sangat nyata terhadap pH, VFA dan terhadap kecernaan bahan organik dan berpengaruh nyata terhadap kecernaan bahan kering. P0 memberikan hasil pH rata-rata 6,97; P1 6,77 dan P2 6,53. P0 memberikan hasil VFA rata-rata 262, P1 sebesar 222 dan P2 sebesar 200,30. Kecernaan BK rata-rata untuk P0, P1 dan P2 masing-masing 29,22%, 38,76% dan 28,95%. Kecernaan BO rata-rata untuk P0, P1 dan P2 masing-masing adalah 27,24%, 38,57% dan 33,83%. Kesimpulan proteksi lemak tak jenuh dan protein berbahan baku minyak ikan lemuru dan CGM dengan metode kombinasi penyabunan dan kapsulasi tidak mengganggu fermentasi mikrobia rumen dan aman dari degradasi didalam rumen (ditunjukkan dengan kecernaan *in vitro* BK dan BO yang sangat rendah).

Kata kunci : ***Kondisi fisiologis, cairan rumen, proteksi lemak, proteksi protein***

ABSTRACT

This study aims to determine the physiological conditions in vitro rumen fluid as a description of the protection effect of unsaturated fatty acids and proteins of the fermentation in the rumen, and the digestibility of dry matter and organic matter in the rumen. The research lasted two stages. The first stage makes additional feed raw material lemuru fish oil as a source of unsaturated fatty acids and glutein corn meal as a protein source. Phase two measures the physiological condition of rumen fluid in vitro which include: pH, VFA, digestibility of dry matter and organic matter with 3 treatments, ie P0 basal feed (50% of elephant grass + 50% concentrate), P1 (P0 + 10% soap) and P2 (P0 + 20% soap) with a completely randomized design and replicates of each six times. The results showed that treatment significantly (P<0,01) effected on pH,

VFA and for organic matter digestibility and significantly affect dry matter digestibility. P0 gives the results of the average pH of 6.97; P1 and P2 6.53 and 6.77. P0 gives the average results of VFA 262, P1 and P2 of 222 amounted to 200.30. BK digestibility average for P0, P1 and P2 respectively 29.22%, 38.76% and 28.95%. BO digestibility average for P0, P1 and P2, respectively 27.24%, 38.57% and 33.83%. Conclusions protection unsaturated fat and protein made from fish oil lemuru and CGM with saponification and capsulation combination method does not interfere with rumen microbial fermentation and safe from degradation in the rumen (indicated by in vitro DM digestibility and BO are very low).
Keywords: ***physiological condition, rumen fluid, the protection of fat, protein protection***

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Konsumsi kolesterol yang tinggi merupakan salah satu faktor risiko terjadinya penyakit jantung. Sumber bahan pangan dengan kandungan kolesterol tinggi antara lain adalah daging domba. Penurunan kolesterol pada daging domba perlu diupayakan, yaitu dengan pemberian sumber asam lemak tak jenuh dalam pakan. Penurunan kolesterol daging adalah upaya untuk meningkatkan kualitas daging tersebut sebagai pangan yang aman. Disamping itu perlu peningkatan pertumbuhan ternak domba itu sendiri, sehingga menghasilkan daging yang secara kuantitas dan kualitas baik. Sumber asam lemak tak jenuh yang sangat potensial antara lain minyak ikan lemuru. Kendala yang ditemukan adalah adanya proses hidrogenasi dalam rumen yang mengubah lemak tak jenuh menjadi jenuh. Kendala lain, pemberian minyak dapat mengganggu aktivitas mikroba selulolitik, sehingga menurunkan laju fermentasi dalam rumen.

Temuan/inovasi pada penelitian ini adalah upaya perlindungan terhadap sumber asam lemak tak jenuh dan protein, yang berupa teknologi proteksi melalui penyabunan dan kapsulasi. Penyabunan telah banyak dilakukan oleh peneliti lain namun tanpa kapsulasi, sabun yang dihasilkan lembek dan sulit diberikan sebagai pakan tambahan pada ternak. Kombinasi penyabunan dan kapsulasi telah kami lakukan pada penelitian sebelumnya, namun terdapat perbedaan dengan penelitian ini. Penelitian sebelumnya hanya melakukan proteksi sumber asam lemak tak jenuh, sedangkan penelitian ini proteksi dilakukan pada sumber asam lemak tak jenuh dan sumber protein. Perbedaan lainnya yaitu pada bahan kapsulan menggunakan pati limbah pabrik soun dan sumber protein yaitu *corn gluten meal* (CGM). Perbedaan proteksi dengan peneliti lain terletak

pada senyawa basa yang digunakan dalam penyabunan. Teknologi proteksi sangat diperlukan untuk melindungi protein dan minyak dari proses hidrogenasi dan agar tidak mengganggu aktivitas mikroba dalam rumen. Bentuk proteksi yang sudah banyak dilakukan adalah dengan formaldehid dan penyabunan. Bentuk proteksi yang dilakukan dalam penelitian ini adalah kombinasi metode penyabunan dan kapsulasi yang menghasilkan pakan suplemen protein dan asam lemak berbentuk kristal, kering, yang stabil pada pH netral seperti pH rumen dan meleleh pada pH asam seperti omasum sampai usus halus.

Kondisi fisiologis rumen akan diukur secara *in vitro* untuk mengevaluasi proses fermentasi pakan dalam rumen yang meliputi VFA, NH3 dan pH cairan rumen, serta kecernaan BK dan BO. Pakan tambahan hasil proteksi lemak tak jenuh dan protein akan diberikan pada domba dengan level pemberian 0%, 10% dan 20% dari bahan kering ransum selama 3 bulan penggemukan sehingga diharapkan dapat meningkatkan produksi daging (kuantitas) dan kualitas daging .

Hingga saat ini belum banyak penelitian mengenai kelayakan serta teknologi yang dapat diterapkan untuk pembuatan protein dan lemak *by pass*, yang efektif dan efisien digunakan untuk akselerasi produk daging domba berkualitas. Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan percepatan produk daging yang maksimal sebagai pangan sehat yaitu dengan kandungan kolesterol rendah.

Tujuan Penelitian

Tahun I :

Judul :Kondisi fisiologis cairan rumen domba (in vitro) dengan pemberian pakan tambahan hasil proteksi asam lemak tak jenuh dan protein.

Tujuan Khusus:

Memproduksi pakan tambahan hasil proteksi asam lemak tak jenuh dan protein berbahan baku minyak ikan lemuru limbah dari pabrik pengalengan ikan sarden, dan *corn gluten meal* dengan kapsulan *jiho* yaitu ampas pati sagu limbah pabrik soun.

Mengetahui kondisi fisiologis cairan rumen , sebagai gambaran pengaruh proteksi protein dan asam lemak tak jenuh terhadap aktivitas mikroba selulolitik dalam rumen secara *in vitro*.

Mengetahui kecernaan pakan suplemen (BK, BO) secara *in vitro.*

METODE PENELITIAN

Penelitian Tahun 1 ini telah dilaksanakan melalui 2 (dua) tahap yaitu produksi pakan tambahan sumber asam lemak tak jenuh dan protein terproteksi, dan uji kecernaan BK dan BO secara *in vitro*. Uji *in vitro* ini dilaksanakan di lab Ilmu Bahan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Unsoed. Pengukuran protein mikrobia dan NH3 dilaksanakan di Lab.Biokimia Nutrisi Fakultas Peternakan UGM. Tahun ke 2 direncanakan untuk pencapaian target samapi produksi daging yaitu uji kecernaan BK dan BO secara *in vivo*, akselerasi (percepatan) pertumbuhan domba, produksi dan peningkatan kualitas daging rendah kolesterol. Metode penelitian secara rinci diuraikan sebagai berikut :

Tahun 1. Kondisi fisiologis cairan rumen domba melalui pemberian pakan tambahan hasil proteksi asam lemak tak jenuh dan protein

Materi dan peralatan:

Materi yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah minyak ikan lemuru sebagai sumber asam lemak tak jenuh, dan cor glutein meal (CGM) sebagai sumber proteinsekaligus kapsulan, bersamaan dengan ampas pati sagu. Bahan kimia untuk penyabunan yaitu kaustik soda (NaOH teknis), $CaCl_2$ teknis, dan HCl teknis. Bahan-bahan kimia untuk analisis VFA, NH3, analisis proksimat, dan analisis profil asam lemak. Alat yang akan digunakan adalah alat-alat untuk pembuatan sabun, dan analisis VFA, NH3, pH, analisis proksimat dan profil asam lemak cairan rumen.

Cara kerja :

Minyak ikan lemuru dipanaskan sampai mendidih selama 2 (dua) menit kemudian dicampur larutan NaOH 20%. Tambahkan CGM dan larutan pati sagu sampai terbentuk pasta. Perbandingan minyak dengan larutan NaOH dan pati adalah 1 : 2 : 1. Pasta terbentuk didiamkan satu malam agar padat. Setelah padat gel dibuat lempengan tipis melalui pengepresan atau diiris dengan pisau dan selanjutnya direndam dalam larutan $CaCl_2$ jenuh sampai lempengan gel mengeras. Setelah keras gel dihancurkan (masih dalam keadaan terendam larutan $CaCl_2$) diremas sampai terbentuk butiran (kristal). Selanjutnya butiran disaring dan dijemur sampai kering (kadar air 10 sampai 20%).

Uji *in vitro*

Materi dan peralatan :

Bahan :

Ransum basal yang berupa rumput Gajah dan konsentrat. Ransum basal diberikan untuk ternak domba yang akan diambil cairan rumennya untuk *in vitro*, agar populasi mikroba rumen memenuhi kriteria standar. Hal ini dimaksudkan agar populasi mikroba dalam *in vitro* mewakili populasi mikroba dalam rumen.

Cairan rumen, sebagai sumber populasi mikroba untuk inokulum dalam *in vitro*.

Sabun asam lemak yang diproduksi dari penyabunan dan kapsulasi.

Bahan kimia antara lain CO2, pepsin 5%, larutan Mc Dougall (saliva buatan) dan H Cl 20% (50 ml H Cl pekat ditepatkan 250 ml aquadest.

Alat :

Alat-alat yang digunakan adalah termos air panas, throcar, spuit dan slang kecil, tabung reaksi, crusible, karet penyumbat, sendok sampel, erlenmeyer 1000 ml/ 2000 ml, penyaring buchner, pipet volume ukuran 1 ml; 5 ml, waterbath, ekstraksi sokhlet, kjeldahl, inkubator, tabung syringes, dan pH meter.

Cara kerja Percobaan *In Vitro* (Tilley and Terry, 1963)

Domba yang akan diambil cairan rumen disiapkan. Cairan rumen diambil menggunakan throcar yang ditusukkan pada lokasi rumen, kemudian cairan rumen disedot dengan menggunakan spuit yang disambung dengan slang ukuran kecil. Cairan rumen yang diambil sebanyak 300 ml, ditampung dalam termos air hangat yang telah disiapkan sebelumnya dengan suhu sekitar 40°C dan telah diisi CO2.

Mengisi waterbath dengan air sampai diatas permukaan rumen dan saliva dalam tabung. Memanaskan waterbath sampai suhu 38 - 39ºC. Menimbang sampel 0,25 gram (A), memasukkan dalam tabung. Menambahkan 25 ml campuran rumen dan saliva dengan perbandingan 1 : 4 yang telah dan dalam keadaan dialiri CO2 dengan pH campuran = 7. Segera tabung ditutup dengan karet penyumbat dan diinkubasikan dalam water bath selama 48 jam. Tabung dikocok setiap 8 jam sekali untuk mencegah sampel tidak terlalu banyak menempel di dinding tabung. Tabung diambil, ditambah H2SO4 untuk menghentikan aktivitas mikroba, centrifuge 15 menit 5000 rpm untuk memisahkan supernatan dan residu. Supernatan yang diperoleh untuk analisis pH, VFA, dan NH3.

Peubah Respon Penelitian Tahun I (*in vitro*)

Peubah respon yang diamati adalah produk fermentasi pH, VFA, NH3, protein mikrobia, kecernaan bahan kering dan bahan organikdalam rumen. Produk VFA yaitu asam lemak volatil (asetat, propionate dan butirat) cairan rumen diketahui dengan cara analisis menggunakan gas chromatography. Kadar NH3 cairan rumen diketahui dengan cara analisis menggunakan teknik difusi conway. pH cairan rumen diukur menggunakan pH meter. Profil cairan rumen menggunakan gas chromatography.

Rancangan (*Design*) Penelitian

Data dianalisis dengan analisis variansi dari Rancangan Acak Lengkap. Menggunakan program SPSS. Apabila terjadi perbedaan dari uji yang dilakukan, maka dilanjutkan dengan uji wilayah ganda Duncan (Steel dan Torrie, 1991).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses penyabunan yang dikombinasikan dengan kapsulasi pada minyak ikan lemuru dan corn glutin meal (CGM) secara fisik menghasilkan sabun yang bagus dan mudah diberikan kepada ternak domba sebagai pakan tambahan. Perlakuan pemberian 10% sabun dan 20% sabun menyebabkan pengaruh yang sangatnyata terhadap pH cairan rumen, VFA, kecernaan bahan kering dan kecernaan bahan organik.

Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas mikrobia rumen tidak terganggu oleh penambahan lemak tak jenuh terproteksi. Nilai pH dan VFA dalam kisaran normal. Nilai pH cairan rumen masuk dalam kriteria normal. pH untuk pakan basal rata-rata 6,97 sedangkan untuk pakan basal dengan penambahan sabun 10% dan 20% masing-masing adalah 6,77 dan 6,53. Kondisi pH yang netral ini tidak menjadi kekhawatiran dalam pengujian selanjutnya untuk domba, karena tidak mengganggu aktivitas mikrobia rumen. Menurut Komar (1984) suasana pH yang netral ideal untuk perkembangbiakan mikrobia rumen. Chuzaemi (1994) menyatakan bahwa pH asam atau di bawah netral akan menurunkan laju degradasi dinding sel selulosa.

Pemberian lemak tak jenuh terproteksi berpengaruh sangat nyata menurunkan kecernaan bahan kering dan bahan organik dibanding pakan tanpa lemak tak jenuh terproteksi. Kecernaan bahan kering dan bahan organik dari ketiga perlakuan P0, P1 dan P2 sangat rendah yaitu dalam kisara 28,95 – 38,76%. Kecernaan bahan kering yang rendah ini menunjukkan bahwa pakan tambahan kurang terdegradasi dalam rumen. Hasil ini menunjukkan bahwa lemak tak jenuh dapat terproteksi dengan baik, sehingga

tidak dapat terdegradasi dalam rumen. Hal inilah yang diharapkan dalam penelitian ini karena hidrolisis dan penyerapan lemak tak jenuh diharapkan terjadi pasca rumen. Kondisi fisioligis dalam rumen tersaji pada Tabel 1.

Tabel 2. Kondisi fisiologis pH, VFA, kecernaan bahan kering dan bahan organik dalam rumen (in vitro)

Perlakuan	pH	VFA	Kecernaan BK	Kecernaan BO
P0=pakan basal	6,97a	262a	29,22a	27,24a
P1=P0+10%sabun	6,77ab	222ab	38,76ab	38,57ab
P2=P0+20%sabun	6,53ab	200,30ab	28,95ab	33,83ab

Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata (P<0,01).

KESIMPULAN

Hasil penelitian secara *in vitro* dapat disimpulkan bahwa efek pemberian sabun tidak mengganggu aktivitas mikrobia rumen. pH yang tinggi atau cenderung basa disebabkan materi yang diuji secara *in vitro* adalah sabun asam lemak tanpa pakan penelitian. Kecernaan bahan kering dan bahan organik sangat rendah menunjukkan bahwa sabun asam lemak tidak terdegradasi dalam rumen.

Pemberian minyak ikan lemuru yang diproteksi dengan metode kombinasi penyabunan dan kapsulasi sampai pemberian 30% dari konsentrat tidak mengganggu penampilan produksi, kriteria karkas dan kualitas kimia maupun kualitas fisik daging domba. Pertumbuhan domba dilihat dari pertambahan bobot badan harian tidak terganggu, namun juga tidak meningkat. Kualitas daging domba ditinjau dari kandungan DHA daging yang secara nyata meningkat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT atas selesainya penelitian Hibah Bersaing Tahun 1 ini. Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada : Direktur Riset dan Teknologi Kemenristek dan dikti yang telah mendanai penelitian ini, dan LPPM Unsoed yang telah memfasilitas dan mendukung penelitian ini. Semoga penelitian Tahun 1 bermanfaat dan dapat dilanjutkan pada penelitian Tahun ke 2 untuk pencapaian target produksi daging.

DAFTAR PUSTAKA

Chuzaemi, S. 1994. Potensi jerami padi sebagai pakan ternak ditinjau dari kinetik degradasi dan retensi jerami di dalam rumen. Disertasi Doktor. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Tilley, J.M.A. and R.A. Terry.1963. A two-stage technique for the in vitro digestion of forage crops. The Grassland Research Institute, Hurley, Berks. 104 – 111.

PENGARUH LAMA FERMENTASI TERHADAP BAHAN BAKU DAN MUTU ALGINAT RUMPUT LAUT *Sargassum polycystum*

Oleh

Dwi Sunu Widyartini; A. Ilalqisny Insan dan Sulistyani

Fakultas Biologi Unsoed Jl. dr. Soeparno Purwokerto 53122
E-mail: dwisunuwidyartini@yahoo.co.id

ABSTRAK

Diversifikasi sumberdaya alginat, telah dilakukan melalui penelitian dengan sumber dana Hibah Bersaing di Pantai Tebeng Cilacap. Hasil penelitian menunjukkan rumput laut *Sargassum polycystum* yang ditanam menggunakan berbagai metode budidaya dengan sistem penanaman dapat meningkatkan pertumbuhan. Metode dasar dengan sistem penanaman jaring apit mampu menghasilkan produksi yang tertinggi. Produk rumput laut perlu teknogi pengolahan yang intensif untuk menghasilkan rendemen alginat yang tinggi dan bermutu baik, sehingga dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan alginat sebagai bahan pengental. Senyawa alginat, banyak dimanfaatkan dalam berbagai industri, diantaranya industri batik. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) Mengetahui pengaruh lama proses fermentasi terhadap kualitas rumput laut *Sargassum* kering hasil budidaya di Pantai Tebeng Cilacap (2) Mengetahui pengaruh lama proses fermentasi terhadap rendemen alginat rumput laut *Sargassum* kering hasil budidaya. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap. Perlakuan yang dicobakan adalah lama proses fermentasi, 1 hari, 2 hari, 3 hari, 4 hari dan 5 hari. Metode ekstraksi menurut Rasyid (2003). Ulangan dilakukan sebanyak 3 kali. Parameter utama yang diamati adalah warna rumput laut dan bobot alginat. Parameter pendukung adalah kadar air, kadar abu, viskositas dan warna tepung alginat yang dihasikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama fermentasi berbeda mampu menghasilkan rendemen alginat yang tidak sama pada rumput laut hasil budidaya *Sargassum polycystum* di perairan Cilacap. Lama fermentasi 3 hari menghasilkan rendemen tertinggi dengan mutu tepung agar II menurut standar FAO.

Kata kunci: *Sargassum;* lama fermentasi; rendemen; mutu alginat

ABSTRACT

Diversification of resources alginate, have been carried through research with competitive grants funding sources in Tebeng Cilacap Beach. The results showed seaweed *Sargassum polycystum* grown using a variety of methods of cultivation with the planting system can increase growth. The basic method of planting system with mesh wedge is capable of producing the highest. Seaweed products need teknogi intensive processing to produce a high yield of alginate and of good quality, so it can be used to meet the needs of alginate as a thickening agent. Alginate compound, widely used in various industries, including batik industry. This research aims to know: (1) the

influence of the long process of fermentation on the quality of dried seaweed *Sargassum* cultured in Tebeng Cilacap Beach (2) the influence of long fermentation process to yield a dry *Sargassum* seaweed alginate cultivation. This research used experimental method to completely randomized design. The treatments tested is a long process of fermentation, 1 day, 2 days, 3 days, 4 days and 5 days. Extraction method according to Rasyid (2003). Repeated done 3 times. The main parameters measured were the color of seaweed and weight alginate. Parameter support is moisture content, ash content, viscosity and color dihasikan alginate powder. The results showed that different fermentation time is able to produce a yield of alginate is not the same on *Sargassum polycystum* seaweed farmed in the waters Cilacap. 3 day fermentation period produces the highest yield with quality flour to II according to the FAO standard.

Keywords: *Sargassum;* fermentation time; yield; quality alginate

PENDAHULUAN

Sumberdaya alginat berkelanjutan sangat diperlukan mengingat senyawa ini keberadaannya sangat dibutuhkan dalam berbagai industri. Alginat adalah senyawa komponen primer penyusun talus rumput laut cokelat (Phaeophyceae). Menurut Winarno (2008), alginat secara kimia merupakan polimer murni dari asam uronat yang tersusun dalam bentuk rantai linier panjang dengan berat molekul tinggi sehingga membentuk garam yang larut dalam air. Alginat larut dalam air panas ataupun dingin, namun mampu membentuk koloid dan mampu mengentalkan larutan atau membentuk gel, sehingga berfungsi pembentuk gel (*gelling agent*), penstabil (*stabilizer*), pengemulsi (*emulsifier*), pensuspensi (*suspending agent*), dan pendispersi produk.

Di bidang industri makanan alginat sebagai bahan tambahan pembuatan mentega, es krim dan susu. Alginat berfungsi sebagai pengikat air sehingga mudah menembus jaringan kulit dan terikat sempurna. Di bidang industri tekstil, alginat berfungsi sebagai pengikat air (pengental), khususnya pada pencapan batik. Alginat terbukti menghasilkan pengental yang kadarnya tinggi, mudah masuk ke dalam serat, mudah dihilangkan kembali, selain itu juga hasil pencapan sangat memuaskan karena membuat wama dan gambar lebih tajam.

Industri-industri batik di Indonesia, umumnya dalam pencapan kain masih menggunakan alginat impor dari China sebagai pengental. Menurut Anggadireja *et al.*, (2006) kebutuhan alginat untuk industri dalam negeri masih mengimpor dalam jumlah yang cukup besar, mencapai 1.169.034 kg. Senyawa alginat *Sargassum polycystum*

mempunyai prospek pengembangan cukup cerah untuk industri alginat, mengingat kebutuhan alginat untuk industri di Indonesia masih seluruhnya mengimpor. Talus rumput laut *S. polycystum* mempunyai bentuk dan ukuran memperlihatkan bentuk luar seperti tumbuhan tinggi. Bentuk talus ada yang serupa batang atau cabang yang silindris, talus melebar seperti daun, dan membulat yang disebut dengan vesikel. Bentuk talus dapat mempengaruhi kandungan alginat. Menurut King (1983) dan (Saraswathi, *et al*., 2003). kandungan alginat dari rumput laut sangat bervariasi tergantung tempat tumbuh, spesies rumput laut, bagian dari talus yang diekstrak dan metode ekstraksi. Menurut Winarno (1990), alginat yang terbentuk dalam dinding sel rumput laut *Sargassum*, mencapai 40 % dari total berat kering dan memegang peranan penting dalam mempertahankan struktur jaringan talus.

Penelitian peningkatan produksi bahan baku alginat telah diupayakan dengan budidaya rumput laut *Sargassum polycystum* yang intensif di perairan Tebeng Cilacap. Dalam proses pascapanennya masih memerlukan penelitian untuk mendapatkan produk yang berkualitas. Produk siap pakai perlu penanganan yang baik sebelum diolah lebih lanjut. Proses penanganan pascapanen rumput laut melalui proses fermentasi (pemeraman) dapat meningkatkan mutu bahan baku dan rendemen alginat. Proses pemeraman dilakukan beberapa petani untuk mendapatkan produk rumput laut yang berkualitas. Pemeraman merupakan proses fermentasi tanpa menggunakan inokulum. Manik (2004), fermentasi tanpa inokulum mikroba dapat dilakukan secara anaerob dengan tujuan terjadi perubahan warna, struktur atau kandungannya.

Proses fermentasi membutuhkan panas yang ada di sekitar talus rumput laut tetap stabil. Panas akan merubah pigmen dalam talus dan perubahan struktur talus rumput laut menjadi lebih lunak. Menurut Tamime dan Robinson (1999), fermentasi adalah proses untuk mengubah suatu bahan menjadi produk yang bermanfaat bagi manusia. Fermentasi pada umumnya memiliki berbagai manfaat, antara lain untuk mengawetkan produk pangan, memberi cita rasa terhadap produk pangan tertentu dan memberikan tekstur tertentu pada produk pangan. Lama fermentasi dapat mempengaruhi produk yang dihasilkan. Berdasarkan hal tersebut maka dilakukan penelitian dengan tujuan:

Mengetahui pengaruh lama proses fermentasi terhadap kualitas rumput laut *Sargassum* kering hasil budidaya di Pantai Tebeng Cilacap

Mengetahui pengaruh lama proses fermentasi terhadap rendemen alginat rumput laut *Sargassum* kering hasil budidaya

Manfaat hasil penelitian ini adalah dapat memberi informasi kepada petani rumput laut pada umumnya, khususnya di perairan pantai Cilacap mengenai teknologi tepat guna (TTG) proses fermentasi yang dapat menghasilkan bahan baku rumput laut dan tepung alginat yang berkualitas dan kuantitas tinggi untuk industri alginat.

METODE PENELITIAN

1. Materi penelitian

Materi penelitian yang digunakan adalah rumput laut kering *Sargassum polycystum* hasil penelitian budidaya dengan sumber dana Hibah Bersaing I. Bahan kemikalia yang digunakan adalah Na_2CO_3 2% NaOH 0,5% (b/v); HCl 0,5% (v/v), Na_2CO_3 5% (b/v), H_2O_2 6 % (b/v), HCl 5% (v/v), NaOH 10% (b/v) dan alkohol 95% (v/v). Sedangkan peralatan yang digunakan adalah refraktometer, termometer, pH indikator, timbangan, kapal, kain kasa halus, blender, viskometer *Brookfield*, neraca digital, gelas piala, gelas ukur, ember, para-para, nampan, kamera film, *hot plate*, saringan 100 mesh, kain blacu, dan oven.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap. Perlakuan yang dicobakan adalah lama proses fermentasi, 1 hari, 2 hari, 3 hari, 4 hari dan 5 hari. Metode ekstraksi menurut Rasyid (2003). Ulangan dilakukan sebanyak 3 kali. Parameter utama yang diamati adalah warna rumput laut dan bobot alginat. Parameter pendukung adalah kadar air, kadar abu, viskositas dan warna tepung alginat yang dihasikan.

3. Cara Kerja

Proses fermentasi

Rumput laut ditutup menggunakan plastik bening selama 1, 2, 3, 4 dan 5 hari. Fermentasi terjadi secara anaerob, panas yang dihasilkan akan mengubah warna rumput laut lebih putih (terjadi *bleaching*).

Ekstraksi alginat

Rumput laut kering *Sargassum* diekstraksi kandungan alginatnya dengan prosedur ekstraksi Kelco co menurut Rasyid (2003)

Rumput laut kering seberat 10 gram direndam dalam larutan HCl 0,5% selama 30 menit, dengan perbandingan 1:15 b/v (rumput laut : larutan HCl). Perendaman menggunakan larutan NaOH 0,5% dengan perbandingan 1:15 b/v (rumput laut : NaOH 0,5%} selama 30 menit. Rumput laut diekstraksi dengan menginkubasi rumput laut dalam larutan Na_2CO_3 2% pada suhu 60^0C selama 60 menit. Selanjutnya dilakukan penyaringan dengan kertas saring, dan filtrat yang diperoleh ditambahkan larutan NaOCl 10% sebanyak 2% dari jumlah filtrat yang dihasilkan, diaduk sampai warnanya berubah menjadi kuning. Filtrat yang diperoleh diatur pH-nya menjadi 1-2 dengan menambahkan larutan HCl 15%, didiamkan 30 menit, dan disaring menggunakan penyaring berukuran 40 mesh. Gel yang diperoleh dilarutkan dalam larutan Na_2CO_3 10%, diaduk sampai homogen, dan pH diatur sampai netral. Larutan tersebut dilarutkan dalam larutan isopropil alkohol sambil diaduk. Serat yang diperoleh kemudian dikeringkan, rendemen dalam bentuk garam Na-alginat

Perhitungan rendemen

Alginat yang diperoleh ditimbang dan dihitung rendemennya dengan Metode Colloids (Syamsuar, 2004), dengan rumus :

$$\text{Rendemen alginat (\%)} = \frac{\text{Berat alginat kering}}{\text{Berat rumput laut kering}} \text{ X } 100\%$$

Pengamatan mutu alginat

Mutu alginat dapat diukur rendemennya meliputi :

Pengukuran viskositas (Marine Colloids, 1977 *dalam* Manik *et al.*, 2004)

Alginat sebanyak 1,5 g dilarutkan dengan 80 ml air panas dalam gelas piala, setelah larut konsentrasi larutan 1,5% (b/v). Larutan dipanaskan dalam *water bath* sambil diaduk sehingga suhu mencapai 80^oC, didinginkan sampai suhu 54^oC-55^oC. Dibaca dengan alat viskometer, pada suhu 55^oC setelah 8 kali putaran kekentalan (Cps) diukur dengan cara hasil pembacaan dikalikan 40 untuk kumparan No.3 dengan kecepatan 30 rpm

Analisis Kadar Air (AOAC, 1980 *dalam* Manik, 2004)

Cawan diisi alginat yang telah ditimbang dan dipanaskan dalam oven bersuhu 100^{o}C-115^{o}C sampai bobot konstan, kemudian cawan didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang hingga bobot konstan.

$$\% \text{ Kadar air} = \frac{(\text{B cawan} + \text{BXa}) - (\text{B cawan} + \text{BXb})}{\text{BXa}} \text{X}100\%$$

Keterangan
B cawan : bobot cawan
BXa : bobot contoh awal
BXb : bobot contoh akhir

Analisis Kadar Abu (AOAC, 1984 *dalam* Manik *et al.*, 2004)

Cawan porselen berisi tepung alginat ditimbang sebanyak 2 g dipanaskan a dengan *hot plate* sampai seluruhnya menjadi arang (pemanasan dilakukan dalam lemari asam). Cawan kemudian dipindahkan ke dalam *furnace* dan diteruskan pemanasan pada suhu 550^{o}C selama 5 jam, sampai isi cawan menjadi abu seluruhnya (warna abu menjadi putih), Cawan dikeluarkan dari *furnace* dan didinginkan dalam desikator selama 30 menit lalu ditimbang.

$$\% \text{ Kadar abu} = \frac{(\text{B cawan} + \text{B abu}) - (\text{B cawan})}{\text{BX}} \text{X}100\%$$

Keterangan
B cawan : bobot cawan
B abu : bobot abu
BX : bobot contoh yang diukur

Warna alginat (AOAC, 1984 *dalam* Manik *et al.*, 2004)

Warna alginat dibandingkan dengan standar warna untuk makanan dan bahan pangan. Suseno (2006) menyatakan bahwa mutu agar berdasarkan penampakan fisik digolongkan menjadi tiga yaitu : (1) Mutu I: Putih bersih, (2) Mutu II: Putih kekuningan, Mutu III: Cokelat.

Metode Analisis data

Data rendemen alginat dianalisis dengan menggunakan uji F untuk mengetahui pengaruh perlakuan yang dicobakan dan dilanjutkan dengan uji BNT untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan

HASIL DAN PEMBAHASAN

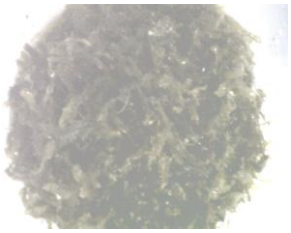
Hasil rumput laut *Sargassum polycystum* dengan lama proses fermentasi 1 hari, 2 hari, 3 hari, 4 hari dan 5 hari menunujukkan bahwa warna rumput laut kering semakin putih dengan semakin lama waktu fermentasi (Gambar 1-5).

Gbr 1. Hasil fermentasi 1 hari

Gbr 2. Hasil fermentasi 2 hari

Gbr 3. Hasil fermentasi 3 hari

Gbr 4. Hasil fermentasi 4 hari



Gbr 5. Hasil fermentasi 5 hari

Fermentasi pada rumput laut merupakan proses dekolorisasi warna sehingga dapat meningkatkan mutu rumput laut, akan tetapi rendemen yang dihasilkan dapat berkurang. Fermentasi yang dilakukan dengan pemeraman talus rumput laut *Sargassum* menggunakan wadah tertutup bertujuan supaya terjadi perubahan warna talus yang cokelat kehitaman menjadi berwarna lebih memutih. Perubahan warna tersebut diharapkan tidak mengubah struktur atau kandungan hidrokoloid yang terkandung dalam talus.

Proses fermentasi rumput laut bertujuan untuk proses pemutihan warna talus rumput laut, caranya dengan mengkondisikan panas tetap stabil. Pemerama talus rumput laut dilakukan dalam wadah tertutup tanpa direndam air, sehingga senyawa hidrokoloid tidak banyak terlarut. Riyanti (2009) dalam penelitiannya yang membandingkan proses fermentasi dan perendaman air kapur tohor untuk proses pascapanen rumput laut *Gracilaria gigas,* didapatkan rendemen yang lebih tinggi pada proses fermentasi daripada perendaman. Selama proses fermentasi, senyawa yang terkandung tidak banyak terlarut karena tidak dilakukan perendaman dalam air. Menurut Tamime dan

Robinson (1999) perendaman akan menghilangkan kotoran dan melarutkan warna. Lebih lanjut dinyatakan Istini *et al.* (2004) selama proses perendaman, senyawa yang terkandung dapat larut ke dalam air sehingga rendemen berkurang.

Hasil ekstraksi alginat pada rumput laut *Sargassum polycystum* pada lama fermentasi berbeda dengan metode ekstraksi Rasyid (2003) menghasilkan rendemen alginat rata-rata yang berkisar antara 0,146-6,493 gram (Tabel 1).

Tabel 1. Bobot alginat rumput laut *Sargassum polycystum* dengan lama fermentasi berbeda

Lama fermentasi	Kandungan alginat per 10 gram bahan			Rerata alginat per 10 gram bahan
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	
1 hari	0,07 gram	0,16 gram	0,21 gram	0,146 gram
2 hari	0,19 gram	0,72 gram	2,38 gram	1,097 gram
3 hari	6,49 gram	7,57 gram	6,77 gram	6,493 gram
4 hari	4,02 gram	5,02 gram	4,01 gram	4,347 gram
5 hari	2,85 gram	3,01 gram	3,02 gram	2,960 gram

Bobot alginat berbeda-beda antar perlakuan fermentasi. Bobot tertinggi diperoleh dari lama fermentasi 3 hari, sedangkan bobot alginat terendah diperoleh dari lama fermentasi 1 hari. Insan dan Widyartini (2001) menyatakan proses fermentasi tergantung lamanya waktu yang dilakukan. Semakin lama proses fermentasi berlangsung maka proses *bleaching* terus berlangsung sehingga talus semakin putih. Selain perubahan warna, tekstur talus rumput laut juga semakin lunak sehingga lebih mudah untuk diekstraksi kandungan hidrokoloidnya.

Hasil analisis ragam rendemen alginat menunjukkan ada pengaruh sangat nyata antara lama fermentasi terhadap rendemen alginat yang dihasilkan (Tabel 2).

Tabel 2. Analisis ragam (ANOVA) pengaruh metode ekstraksi dan lama fermentasi berbeda terhadap kandungan alginat rumput laut *Sargassum polycystum*

Sumber ragam	DB	JK	KT	F-Hit	0.05
Perlakuan	4	86.882751	21.728688	55.954**	3.480
Galat	10	3.87907	0.387981		
Total	14	98.762558			

Keterangan : ** = berbeda sangat nyata

Menurut Winarno (1984), pemanasan yang lama terjadi pada proses fermentasi menyebabkan perubahan warna talus menjadi putih, tetapi kandungan hidrokoloid dapat berkurang karena panas tinggi menyebabkan terjadinya proses penguapan dan pengembunan. Panas tinggi yang lama, juga menyebabkan reaksi karamelisasi terhadap gula, ini dapat timbul apabila terjadi pemanasan yang lama sehingga sering terjadi perubahan warna rendemen menjadi cokelat.

Hasil uji BNT perbedaan antar perlakuan lama fermentasi terhadap rendemen alginat menunjukkan alginat yang dihasilkan dari rumput laut yang difermentasi 3 hari berbeda dengan lama fermentasi 4 hari, yang seterusnya tidak berbeda dengan lama fermentasi 5 hari. Perlakuan lama fermentasi 5 hari berbeda dengan lama fermentasi 2 hari, yang tidak berbeda dengan lama fermentasi 1 hari dan metode ekstraksi Winarno dengan lama fermentasi 1 hari (Tabel 3). Perlakuan lama fermentasi 3 hari menghasilkan rendemen alginat tertinggi sebesar 6,4433 gram/ 10 gram rumput laut kering. Rendemen terendah perlakuan lama fermentasi 1 hari sebesar 0,147 gram/ 10 gram rumput laut kering.

Tabel 3. Uji BNT interaksi metode ekstraksi dan lama proses fermentasi terhadap kandungan alginat *S. polycystum*

Perlakuan	Kadar Alginat (gram)
lama ekstraksi 3 hari	6.493 a
lama ekstraksi 4 hari	4.347 b
lama ekstraksi 5 hari	2.960 b
lama ekstraksi 2 hari	1.897 c
lama ekstraksi 1 hari	0.147 c

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada BNT 5%.

Proses fermentasi membutuhkan panas yang ada di sekitar talus rumput laut tetap stabil. Panas akan merubah pigmen dalam talus dan perubahan struktur talus rumput laut menjadi lebih lunak sehingga mudah diekstrak. Menurut Tamime dan Robinson (1999), fermentasi adalah proses untuk mengubah suatu bahan menjadi produk yang bermanfaat bagi manusia. Fermentasi memiliki manfaat, antara lain untuk mengawetkan produk pangan, memberi cita rasa terhadap produk pangan tertentu dan memberikan tekstur tertentu pada produk pangan.

Kualitas alginat dapat diukur dari kadar air, kadar abu, nilai viskositas dan warna tepung atau lembaran alginat. Hasil pengukuran kualitas alginat hasil ekstraksi dengan lama fermentasi berbeda sebagai berikut :

Kadar Air

Kadar air yang diperoleh dalam penelitian ini berkisar antara 3,21–8,94%. Kadar air terendah diperoleh dari lama fermentasi 3 hari, sedangkan kadar air tertinggi diperoleh dari metode ekstraksi Winarno dengan lama fermentasi 1 hari. Kadar air diukur untuk menentukan daya tahan atau tingkat keawetan suatu produk. Kadar air yang terkandung dalam alginat pada penelitian ini lebih kecil daripada Standar Industri Indonesia mensyaratkan nilai kadar air sebesar 15–21% (Tabel 4).

Tabel 4. Standar mutu hidrokoloid di Indonesia

No	Spesifikasi	Standar mutu
1.	Kadar air	15 - 21%
2.	Kadar abu	Maksimal 4%
3.	Kadar karbohidrat sebagai galakton	Minimal 30%
4.	Logam berbahaya, arsen	Negatif
5.	Warna	Putih
6.	Viskositas (suhu 45°C, pH 4,5 – 9, konsentrasi larutan 1%)	2 - 10 Cps

Sumber : Indriani dan Suminarsih (2001).

Kandungan air dalam bahan mempengaruhi daya tahan bahan terhadap serangan mikroba. Menurut Winarno (1996), semakin sedikit kandungan air pada bahan maka kemungkinan rusaknya bahan oleh mikroba semakin kecil. Menurut Nasran *et al*. (1993), suatu produk dengan kadar air tinggi berpotensi mengalami kerusakan lebih cepat dibanding dengan produk berkadar air rendah.

Kadar Abu

Nilai kadar abu yang diperoleh dari penelitian ini berkisar antara 1,37–3,96 %. Analisis kadar abu dilakukan untuk mengetahui secara umum kandungan mineral yang terdapat dalam alginat (Apriyanto *et al*., 1989). Kadar abu yang dihasilkan memenuhi Standart Industri Indonesia yang mensyaratkan nilai kadar abu maksimal 4% (Tabel 5). Kadar abu terendah diperoleh dari lama fermentasi 3 hari, sedangkan kadar abu tertinggi diperoleh dari lama fermentasi 1 hari.

Nilai kadar abu dipengaruhi oleh nilai kadar air, bobot garam dan mineral di suatu perairan. Suryaningrum *et al*. (1991), menyatakan bahwa kadar abu sebagian besar berasal dari garam dan mineral yang menempel pada rumput laut, seperti K, Mg, Ca, Na dan ammonium galaktosa serta bobot 3,6 – anhidrogalaktosa.

Viskositas

Nilai viskositas yang dihasilkan dari penelitian berkisar antara 30,67-46,67 Cps pada konsentrasi 1%. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa viskositas alginat tertinggi diperoleh dari lama fermentasi 3 hari. Viskositas terendah diperoleh dari lama fermentasi 1 hari. Viskositas merupakan salah satu sifat yang menonjol dari alginat yang sangat menguntungkan untuk dipakai dalam industri pangan maupun non pangan (Senior, 2004). Indriani dan Suminarsih (2001) menyatakan viskositas pada suhu 45°C dengan konsentrasi 1% berkisar 2–10 Cps.

Hasil pengamatan viskositas menunjukkan alginat yang dihasilkan melebihi standar mutu yang ditetapkan. Makin tinggi nilai viskositas menunjukkan bahwa alginat tersebut makin kental dan mudah larut dalam air. Tingginya nilai viskositas disebabkan oleh rendahnya kadar air dalam alginat. Menurut Syamsuar (2007), lama waktu fermentasi juga berpengaruh terhadap nilai viskositas. Panas yang lama akan menghasilkan larutan yang semakin kental, sehingga proses eliminasi sulfat menjadi lebih sulit dan kurang sempurna apabila dibandingkan dengan larutan alginat dalam kondisi encer.

Warna alginat

Warna alginat yang diperoleh dari hasil penelitian adalah putih kekuningan hingga cokelat tua. Berdasarkan hasil pengamatan secara umum menunjukkan bahwa mutu alginat hasil lama fermentasi 3 hari berwarna lebih terang daripada lama fermentasi 1 hari. Warna alginat yang diperoleh dari hasil pengamatan termasuk Mutu II dan Mutu III. Suseno (2006) menyatakan bahwa mutu alginat berdasarkan penampakan fisik digolongkan menjadi tiga yaitu : (1) Mutu I : Putih bersih, (2) Mutu II : Putih kekuningan, Mutu III : Cokelat. Menurut Winarno (1996), proses pemanasan akan memucatkan warna dan melarutkan kotoran, sehingga kotoran yang terdapat pada rumput laut tidak terbawa saat ekstraksi. Fermentasi pada rumput laut merupakan proses dekolorisasi warna sehingga dapat meningkatkan mutu rumput laut, akan tetapi rendemen yang dihasilkan dapat berkurang. Metode ekstraksi yang tepat akan menghasilkan rendemen yang tinggi. Insan dan Widyartini (2001) menyatakan fermentasi pada rumput laut bertujuan untuk perubahan warna talus rumput laut menjadi putih.

KESIMPULAN

Lama fermentasi berbeda mampu menghasilkan rendemen alginat yang tidak sama pada rumput laut hasil budidaya *Sargassum polycystum* di perairan Cilacap

Lama fermentasi 3 hari menghasilkan rendemen tertinggi dengan mutu tepung agar II menurut standar FAO.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan selesainya penelitian ini kami mengucapkan terima kasih kepada pemmberi dana melalui DIPA Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, dengan No. Kontrak: DIPA-023.04.1.673453/2015 Tanggal 14 Nopember 2014.

DAFTAR PUSTAKA

Anggadireja J., Azaniko W., Sujatmiko dan Noor I. 2006. Teknologi Produk Perikanan dalam Industri Farmasi. Dalam Stadium General Teknologi dan Alternatif Produk Perikanan dalam Industri Farmasi

Basmal, J. T. Wikanta dan Tazwir. 2001[a]. Pengaruh Kombinasi Perlakuan Kalium Hidroksida dan Natrium Karbonat Dalam Ekstraksi Natrium Alginate Terhadap Kualitas Produk yang Dihasilkan. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* 8 (6): 45-52.

_____, B., Y. Sekarasih, dan T. K. Bunasor. 2001[b]. Pengaruh Konsentrasi Bahan Pemucat dan Jenis Bahan Pengendap Terhadap Pembentukan Sodium Alginat dari Rumput Laut Coklat *Sargassum filipendula*. C. Agarth. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* 7(4): 74-81.

Food Chemical Codex. 1981. Food Chemical Codex.3rd.ed. Volume III. National Academic of Science, Washington D.C.Food Marine Colloids Corp (FMC Corp)., (1977), *Carrageenan, Marine Colloid Monograph Number One*. Marine Colloids Division FMC Corporation. Springfield, New Jersey, USA, 23-29.

Insan, A. I. dan D. **S.** Widyartini. 2001. Makroalga. Fakultas Biologi Universitas Jenderal soedirman, Purwokerto.

Indriani, H dan E. Sumiarsih.1994. Budidaya, Pengolahan, dan Pemasaran Rumput Laut. Penebar Swadaya, Jakarta.

Istini, I; A. Zatnika dan Suhaimi. 2004. Potensi Rumput Laut di Beberapa Perairan Pantai Indonesia. *Oseana* XXIX (4) : 25 – 36.

King, H. K. 1983. Brown Seaweed Extract (Alginates). In Glieksman M (ed). Food Hydrocolloids. CRC Press Inc, Boraraton Florida.

Manik, H. 2004. Kandungan Kimiawi Beberapa Jenis Rumput laut. *Buletin Teknik Litkayasa Akuakultur*, 3 : 33-36.

Miller,M. W. 1996. Coral Seaweed Grazer Nutrient Iteractions on Temperate Reefs. *Ecol. Monogr.* 66: 323-344.

Nasran, Tazwir S dan Yunizal. 2000. Tehnik Ekstraksi Asam Alginat dari Rumput Laut Coklat (Phaeophyceae). Prosiding Seminar Hasil Penelitian Perikanan, (1999/2000).

Rasyid, A. 2003. Alga Coklat (Phaeophyta) sebagai Sumber Alginat. *Oseana* XXVIII (1): 33-38

_____. 2005. Beberapa Catatan Tentang Alginat. *Oseana* 30(1), pp.9-14.

_____. 2010. Ekstraksi Natrium Alginat dari Alga Coklat Sargassum echinocarphum, Pusat Penelitain Oseanografi-LIPI. Jakarta. *Jurnal Nasional.* 36 (3) : 393-400.

Saraswathi, S. J., Babu, B and Rengasamy, R.2003. Seasonal Studies on the Alginate its Biochemical Composition: *Sargassum polycystum* (Fucales), Phaeophyta. *Phycological Research* 51:240-243.

Sekarasih, Y. 2000. Pengaruh Konsentrasi Bahan Pemucat dan Jenis Bahan Pengendap Pada Proses Ekstraksi Rumput Laut Coklat (*Sargassum filipendula* C Agarth) Terhadap Rendemen dan Mutu Natrium Alginat. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian, Bogor.

Syamsuar. 2006. Karakteristik Karaginan rumput laut *Eucheuma cottonii* pada Berbagai umur panen, konsentrasi KOH dan lama ekstraksi, http://www. damandiri.or.id/file/samsuari. diakses tanggal 5 mei 2014.

Widyartini, D. S., A. I. Insan dan Sulistyani 2013. Diversivikasi Sumberdaya Alginat Melalui Budidaya Rumput Laut *Sargassum* dalam Upaya Pengembangan Bahan Pengental untuk Industri Batik Banyumas. Laporan Penelitian Unsoed. Purwokerto.

Widyastuti**, S.** 2009. Kadar Alginat Rumput Laut yang Tumbuh di Perairan Laut Lombok yang Diekstrak dengan Dua Metode Ekstraksi. *Jurnal Teknologi Pertanian* 10 (3) : 144-152
Winarno, F. G. 1996. Teknlogi Pengolahan Rumput Laut. Pustaka Sinar Harapan, Jakarta.

Yulianto, K. 1997. Ekstraksi Alginat dari Makroalga Coklat (Phaeophyta) dan Pengembangannya Di Maluku. Seminar Kelautan LIPI-UNHAS. Ambon.: 281-288.

Zailanie, K., T. Sutanto dan Simon B. Wb 2003. Ekstraksi dan Pemurnian Alginat dari *Sargassum filipendula* Kajian dari Bagian Tanaman, Lama Ekstraksi dan Konsentrasi Isopropanol. *Jurnal teknologi pertanian* 2: 10-27.

Yunizal, (2004), Teknologi Pengolahan Alginat, Pusat Riset Pengolahan Produk dan Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan, Jakarta Zailanie, K., T. Sutanto dan Simon B.

Wb 2003. Ekstraksi dan Pemurnian Alginat dari *Sargassum filipendula* Kajian dari Bagian Tanaman, Lama Ekstraksi dan Konsentrasi Isopropanol. *Jurnal teknologi pertanian* 2: 10-27.

Zatnika, A. 2003. Proses Ekstraksi dan Manfaat Alginat di Bidang Farmasi. *Jurnal Sains dan Teknologi* Indonesia 5 (5) : 143-150.

KARAKTERISTIK NANOSERAT SELULOSA DARI KULIT UBI KAYU

Oleh

Rumpoko Wicaksono dan Nur Aini
Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman
rumpokowicaksono@gmail.com

ABSTRAK

Nanoserat selulosa telah diisolasi dari kulit ubi kayu dengan tujuan untuk mempelajari sifat nanoserat yang dihasilkan. Nanoserat selulosa diperoleh melalui serangkaian metode kimiawi (perlakuan pemucatan dan alkali) dan mekanis (*mixer* berkecepatan tinggi). Diameter nanoserat selulosa yang diperoleh berukuran ± 600 nm (5 menit perlakuan mekanis), ± 40 nm (10 menit perlakuan mekamis), dan ± 33 nm (15 menit perlakuan mekanis). Pengukuran *zeta potential* menunjukkan bahwa suspensi nanoserat selulosa memiliki kestabilan yang rendah. Pengamatan menggunakan spektroskopi FT-IR menunjukkan bahwa perlakuan kimia menyebabkan penghilangan sebagian hemiselulosa dan lignin dari struktur serat. Hasil XRD mengungkapkan bahwa perlakuan yang diberikan dapat meningatkan puncak difraktogram. Dengan kata lain, terjadi peningkatan kristalinitas nanoserat.

Kata kunci: nanoserat selulosa, kulit ubi kayu

ABSTRACT

Cellulose nanofibers has been isolated from cassava skin with the aim to study the properties of cellulose nanofibers produced. Cellulose nanofibres from cassava skin were obtained through a series of chemical treatments (bleaching and alkali treatment) and mechanical treatment with high velocity mixer. The cellulose nanofibers were determined to have diameters ± 600 nm (*5 minute mechanical treatment*), ± *40 nm* (*10 minute mechanical treatment), and* ± *33 nm* (*15 minute mechanical treatment*). *Zeta potential measurement indicated that cellulose nanofibers suspension has low stability. FT-IR spectroscopic of cellulose nanofibers demonstrated that the chemical treatment led to partial removal of hemicelluloses and lignin from the structure of fibers. XRD results revealed that treatment also improved peak of difraktogram. In other words, an increas in the cristallinity of nanofibers occurred.*

Keywords: cellulose nanofibers, cassava skin

PENDAHULUAN

Pemanfaatan serat alam berupa selulosa hingga kini menarik perhatian terutama bagi kalangan industri, terkait dengan berbagai keunggulannya, baik dari segi ekonomi, teknis, dan lingkungan. Serat selulosa memiliki bobot jenis yang ringan, namun mampu

menghasilkan kekuatan yang tinggi sebagai bahan penguat komposit, antara lain sebagai penguat komposit pati termoplastik (Teixeira *et al.*, 2009) dan komposit polietilen (Prachayawarakorn *et al.*, 2010). Serat selulosa juga berperan penting dalam meningkatkan sifat penahanan film terhadap oksigen dan minyak (Aulin *et al.*, 2010), meningkatkan ketahanan film pati terhadap uap air (Belbekhouce *et al.*, 2011), meningkatkan kestabilan panas pati termoplastik (Chang *et al.*, 2010), serta digunakan dalam aplikasi medis, misalnya sebagai bahan komposit dalam implan kardiovaskular, kateter, dan kulit buatan (Cherian *et al.*, 2011).

Salah satu sumber serat selulosa yang penting untuk industri adalah kayu. Adanya kompetisi kebutuhan penggunaan di bidang lain, seperti sektor bangunan, perabotan, industri kertas, dan energi, menimbulkan tantangan untuk mencari sumber selulosa dari selain tanaman berkayu keras. Oleh karena itu, sumber selulosa dari limbah pertanian atau hasil samping agroindustri yang kaya serat menjadi alternatif penting dalam perolehan serat selulosa. Limbah pengolahan hasil pertanian pada umumnya juga mengandung sedikit lignin karena sudah terbuang pada proses pengolahan, sehingga memudahkan dalam mendapatkan serat (Siró dan Plackett, 2010). Perubahan serat menjadi serat berukuran nano menarik untuk diteliti, sehubungan dengan adanya sifat atau fenomena baru yang muncul terkait dengan perubahan beberapa sifat, antara lain sifat dispersinya dan peningkatan luas permukaan partikel, sehingga memfasilitasi terbentuknya interaksi yang lebih besar dengan bahan lain (Liang dan Pearson, 2009; Lin *et al.*, 2009). Sehubungan dengan hal tersebut, terbuka peluang untuk memanfaatkan limbah hasil industri pertanian yang kaya selulosa untuk direkayasa menjadi nanoserat selulosa dengan harapan dapat meningkatkan daya guna bahan yang dihasilkan.

Ubi kayu merupakan salah satu tanaman perkebunan penting di Indonesia. Produksi ubi kayu nasional pada tahun 2012 mencapai 24.177.372 ton (KEMENTAN, 2014). Proporsi kulit ubi kayu sekitar 20% dari umbi ubi kayu (Fauzi*et al.*, 2008). Kulit ubi kayu mengandung 27,20% serat kasar (Mirwandhono *et al.*, 2006). Apabila diasumsikan semua kulit ubi kayu dimanfaatkan sebagai sumber serat selulosa, maka potensi serat selulosa yang diperoleh berdasarkan kandungan serat kasarnya, yaitu sekitar 6,5 juta ton pada tahun 2012.

Salah satu perlakuan yang berpengaruh terhadap sifat nanoserat selulosa adalah disintegrasi serat menjadi nanoserat dengan perlakuan mekanis, sehingga, perlu dikaji bagaimana pengaruh perlakuan mekanis, dalam hal ini durasi penggunaan *high velocity mixer* terhadap sifat nanoserat yang dihasilkan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakter nanoserat selulosa dari kulit ubi kayu yang dihasilkan akibat perbedaan perlakuan ekstraksi nanoserat selulosa pada tahap disintegrasi serat menggunakan *high velocity mixer*.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan meliputi kulit ubikayu, natrium klorit ($NaClO_2$), kalium hidroksida (KOH), dan akuades. Alat utama ekstraksi yang digunakan meliputi *hot plate stirrer*, termometer, dan *high velocity mixer* Tokebi®. Instrumen pengujian yang digunakan meliputi *Transmission Electron Microscope* (TEM), *Particle Size Analyzer* (PSA), *Fourier Transform Infrared* (FTIR) S*pectrometer*, dan *X-ray Diffractometer* (XRD)

Ekstraksi Nanoserat Selulosa

Ekstraksi nanoserat selulosa dilakukan dengan mengacu prosedur Abe dan Yano (2009) yang telah dimodifikasi oleh Wicaksono *et al.* (2013). Ekstraksi nanoserat selulosa dari kulit ubi kayu pada prinsipnya dilakukan dengan cara pengecilan ukuran kulit menjadi bubuk, selanjutnya di-*dewaxing* untuk menghilangkan lapisan lilin pada permukaan kulit. Selanjutnya serat di-*bleaching* dengan $NaClO_2$ untuk menghilangkan kromofor agar warna serat lebih putih dan untuk mendegradasi lignin serat, kemudian, diberi perlakuan alkali dengan KOH untuk melarutkan hemiselulosa, sisa pati, dan pektin. Serat yang telah dimurnikan tersebut diberi perlakuan mekanis menggunakan *high velocity mixer* untuk mendisintegrasi agregat selulosa.

Karakterisasi Nanoserat Selulosa

Serat dan nanoserat selulosa dikarakterisasi sifatnya meliputi sifat morfologinya dengan metode TEM, kestabilan suspensi serat berdasarkan *zeta potential*-nya, gugus fungsionalnya dengan FTIR, dan pola difraksi sinar X-nya.

Pengamatan mikroskopis

Morfologi nanoserat selulosa diamati dengan menggunakan TEM dengan voltase akselerasi elektron 100 kV. Larutan amonium molibdat 1% ditambahkan pada sampel pengamatan menggunakan TEM untuk memperjelas gambar yang dihasilkan.

Pengukuran *zeta potential*

Sampel berupa suspensi nanoserat selulosa diukur dalam wadah berupa *flow cell*. Instrumen mengukur mobilitas nanoserat selulosa dalam medan listrik dan dikonversi menjadi nilai *zeta potential.*

Spektroskopi FTIR

Sampel dibentuk *pellet* dengan penambahan KBr. Pemindaian dilakukan pada bilangan gelombang 4000 – 400 cm^{-1}.

Difraksi sinar X

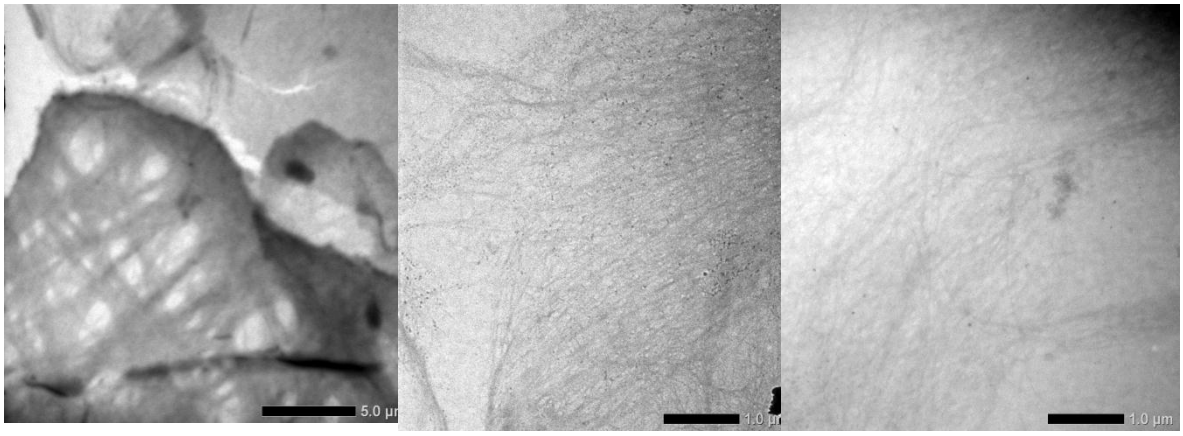
Pola difraksi sinar-X sampel diamati pada posisi statis menggunakan radiasi Cu Kα (λ = 1,5418 Å) pada 40 kV, 0,8 mA. Pemindaian dilakukan pada kisaran 2θ = 5-16^o dengan kecepatan 2^o/menit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Morfologi nanoserat selulosa

Perlakuan mekanis yang diterapkan pada kulit ubi kayu selama 5 menit menghasilkan serat berdiameter ± 600 nm, selama 10 menit menghasilkan serat berdiameter ± 40 nm, sedangkan selama 15 menit menghasilkan serat berdiameter ± 33 nm (Gambar 1). Diameter serat di bawah 100 nm sudah dapat digolongkan sebagai nanoserat. Diameter nanoserat yang dihasilkan pada penelitian dengan perlakuan mekanis selama 15 menit ini tampak mendekati nanoserat yang diperoleh dari ampas tapioka (Wicaksono *et al.*, 2013), yaitu sebesar 20-30 nm. Perbedaan ini diduga karena perbedaan sumber asal nanoserat. Ampas tapioka merupakan sisa ekstraksi pati ubi kayu, yang berasal dari bagian bahan yang dapat dimakan, sedangkan nanoserat yang diperoleh dari penelitian ini berasal dari kulit ubi kayu yang merupakan bagian kulit dengan struktur yang lebih kuat. Struktur yang kuat menyebabkan diperlukan perlakuan tertentu untuk mendisintegrasi nanoserat mnjadi ukuran yang lebih kecil lagi. Salah satu perlakuan yang dapat dilakukan yaitu dengan menggunakan asam kuat untuk menghidrolisis serat (Cherian *et al.*, 2010). Hal ini dilakukan oleh Teixeira *et al.* (2009), yang menggunakan asam sulfat untuk menghidrolisis serat dari ampas tapioka,

menghasilkan nanoserat selulosa berdiameter 2–11 nm, dengan panjang 360-1.700 nm. Perlakuan dengan asam kuat memungkinkan nanoserat yang dihasilkan berbentuk pendek (*nanowhiskers*). Nanoserat selulosa yang dihasilkan dari penelitian ini tampak panjang seperti benang, sehingga dapat digolongkan sebagai *nanofibrils*. Panjang *nanofibrils* pada umumnya >1.000 nm, sedangkan panjang *nanowhiskers* sekitar 100-600 nm, dan berbentuk mirip batang kecil (Siró dan Plackett, 2010).

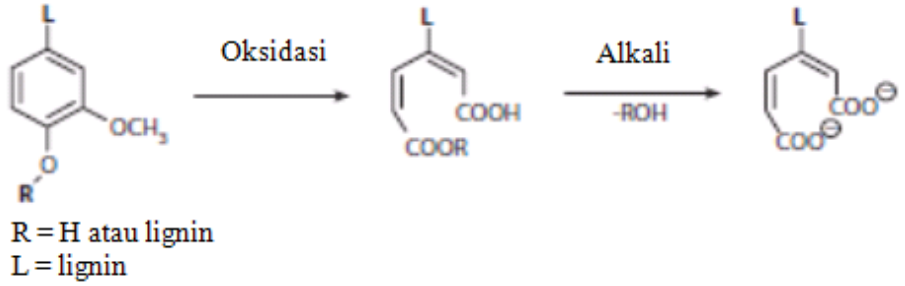


a b c

Gambar 1. Pengamatan morfologi serat kulit ubi kayu dengan perlakuan: a) mekanis 5 menit (perbesaran 1.200 X), b) perlakuan mekanis 10 menit (perbesaran 2.500 X), dan c) perlakuan mekanis 15 menit (perbesaran 5.000 X)

Perbedaan perlakuan mekanis yang diberikan tampak menunjukkan perbedaan kehomogenan dan ukuran serat. Perlakuan mekanis menggunakan *mixer* dengan 23.000 rpm selama 15 menit tampak menghasilkan nanoserat selulosa berdiameter lebih kecil dan lebih homogen dibandingkan perlakuan lainnya. Perlakuan mekanis yang diberikan dapat berperan meningkatkan disintegrasi serat, setelah penerapan perlakuan kimiawi, antara lain perlakuan *bleaching* dan perlakuan alkali pada suhu tinggi.

Bleaching menyebabkan lignin teroksidasi dan terdegradasi oleh klorin, sehingga terbentuk gugus hidroksil, karbonil, yang mudah larut dalam medium alkali (Cherian *et al.*, 2010). Reaksi umum oksidasi unit aromatik lignin dan hidrolisisnya dalam alkali dapat dilihat pada Gambar 2. Selain itu, Perlakuan alkali pada suhu tinggi juga menyebabkan hemiselulosa terhidrolisis dan larut dalam air. Berkurangnya lignin dan hemiselulosa yang mengikat serat menyebabkan nanoserat mudah terlepas dari gabungan serat besar oleh perlakuan mekanis.



Gambar 2. Reaksi umum oksidasi unit aromatik lignin dan hidrolisisnya dalam alkali (Gellerstedt, 2010)

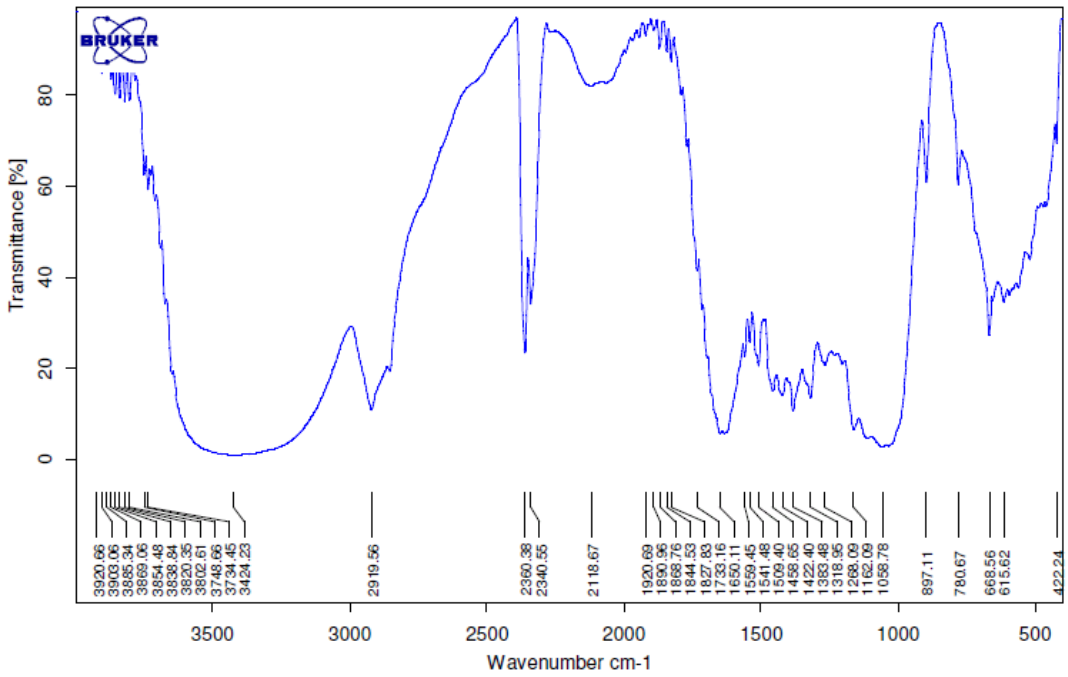
***Zeta potential* nanoserat selulosa**

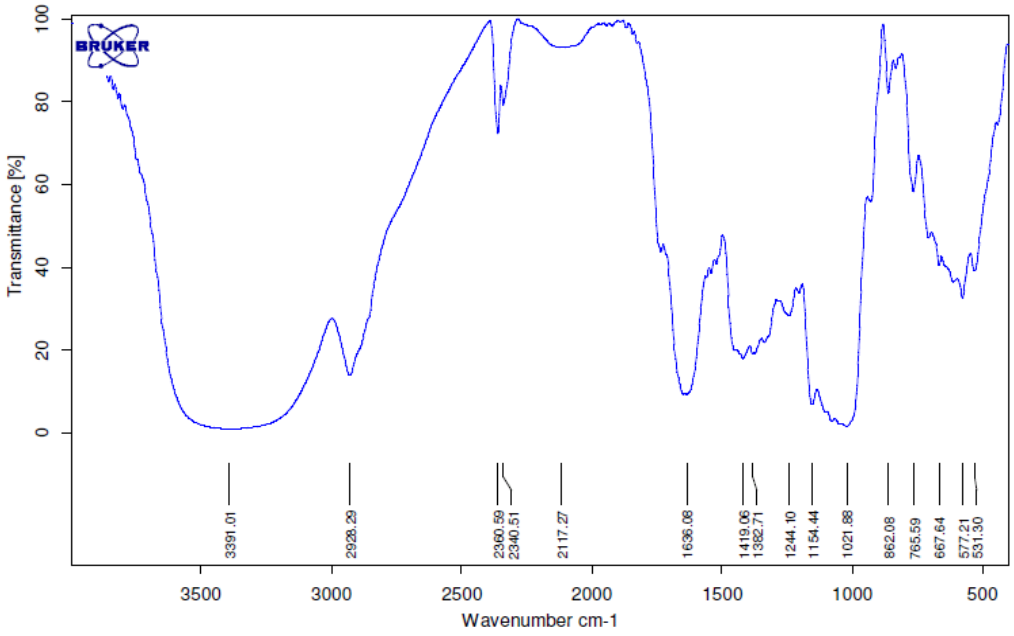
Kestabilan suspensi nanopartikel dapat diketahui dari nilai *Zeta potential* (ZP). Suspensi digolongkan stabil jika nilai ZP-nya tinggi, yang menunjukkan bahwa kapasitas dispersinya tinggi (Elanthikkal *et al.*, 2010). Kemampuan dispersi yang tinggi ini terjadi jika beda potensial antarpermukaan partikel dalam suspensi tinggi, sehingga terjadi gaya tolak-menolak yang kuat antarpartikel. Apabila nilai ZP-nya rendah, maka partikel cenderung mengalami flokulasi.

Hasil pengukuran ZP memperlihatkan bahwa ZP nanoserat selulosa dengan perlakuan mekanis 0, 5, 10, dan 15 menit masing-masing sebesar -3,16, -5,39, -6,03, -8,16 mV. Hal ini menunjukkan bahwa makin intensif perlakuan mekanis yang diberikan, nilai ZP-nya meningkat. Artinya, terjadi peningkatan kestabilan dispersi nanoserat selulosa dalam sistem koloid. Materi berukuran besar yang terdispersi dalam suatu sistem koloid umumnya memiliki muatan listrik permukaan yang rendah, menyebabkan gaya tolak-menolak antarpermukaan yang rendah, sehingga mudah saling menggabung membentuk materi yang lebih besar (terjadi aglomerasi) serta lebih mudah mengendap (Elanthikkal *et al.*, 2010). Nilai ZP suspensi nanoserat selulosa tergolong rendah. Menurut Silva *et al.* (2012), suspensi nanoserat selulosa memiliki kestabilan suspensi yang tinggi jika nilai ZP lebih dari ± 30 mV. Penilaian ZP berdasarkan mobilitas partikel dalam suspensi. Nilai ZP yang rendah ini diduga karena serat tidak bersifat seperti partikel, melainkan panjang dan saling membelit, sehingga gerakan serat dalam suspensi tertahan.

Spektra inframerah nanoserat selulosa

Keberadaan gugus fungsional tertentu dalam bahan terkait dengan senyawa lignin, hemiselulosa, dan selulosa, serta perubahannya setelah perlakuan yang diberikan, dapat diketahui secara kualitatif dengan menggunakan analisis spektrum inframerah. Hasil pengamatan spektroskopi inframerah menggunakan spektrometer FTIR dapat dilihat pada Gambar 3.



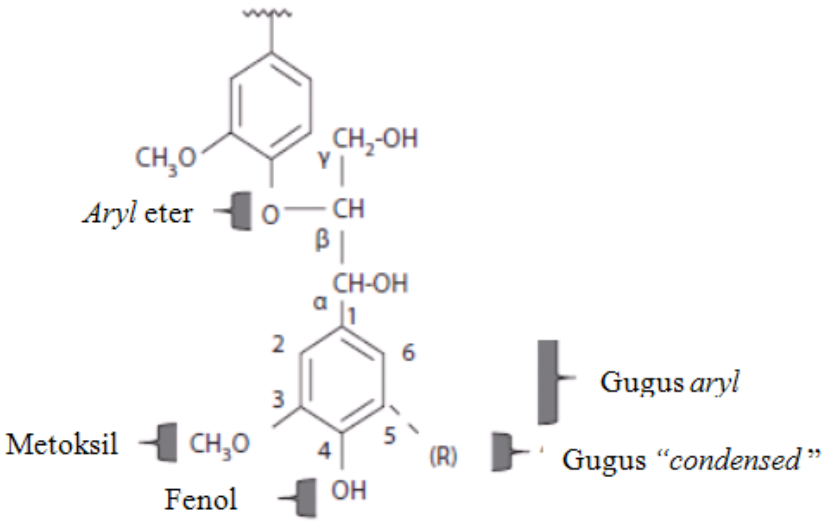


Gambar 3. Spektrum FT-IR kulit ubi kayu sebelum perlakuan kimiawi (atas) dan setelah perlakuan kimiawi (bawah).

Spektrum FTIR kulit ubi kayu dan serat selulosa menunjukkan pita serapan yang luas pada daerah 3500-3200 cm^{-1} yang merupakan daerah vibrasi regangan yang berasal dari gugus OH dalam molekul selulosa (Mandal dan Chakrabarty, 2011). Spektrum inframerah juga menunjukkan adanya pita serapan pada daerah sekitar 2900 cm^{-1}. Pita serapan yang muncul pada daerah tersebut diduga berasal dari vibrasi regangan C-H (Rosa *et al.*, 2012).

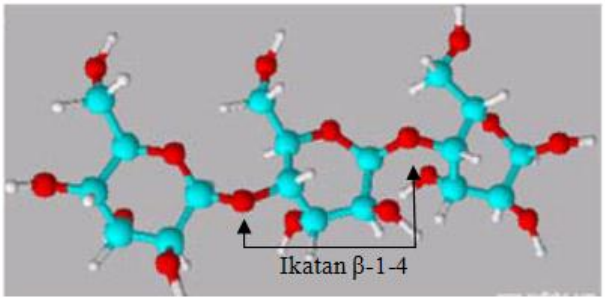
Spektrum FT-IR kulit ubi kayu memperlihatkan adanya absorpsi inframerah pada bilangan gelombang 1733,16 cm^{-1}yang diduga berasal dari vibrasi regangan C=O. Daerah 1765-1715 cm^{-1} pada spektrum FT-IR merupakan daerah vibrasi regangan C=O dari gugus asetil dan gugus ester uronat dari pektin, hemiselulosa atau ikatan ester gugus karboksilat asam ferulat (*ferulic*) dan p-kumarat (*p-coumaric*) dari lignin dan/atau hemiselulosa (Abraham *et al.*, 2011; Mandal dan Chakrabarty, 2011). Kulit ubi kayu juga menunjukkan absorpsi inframerah pada bilangan gelombang sekitar 1400 cm^{-1} yang diduga berasal dari vibrasi regangan C=C pada cincin aromatik lignin (Alemdar dan Sain, 2008) dan pada bilangan gelombang sekitar 1200 cm^{-1} yang diduga berasal dari vibrasi cincin aromatik pada lignin khususnya berasal dari gugus *aryl* (Abraham *et al.*, 2011; Mandal dan Chakrabarty, 2011). Gugus fungsional lignin dapat dilihat pada

Gambar 4. Pita absopsi tersebut tampak melemah pada spektrum nanoserat selulosa. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa terdapat deformasi struktur lignin dan hemiselulosa akibat perlakuan kimiawi yang diberikan.



Gambar 4. Gugus fungsional lignin (Dimmel, 2010).

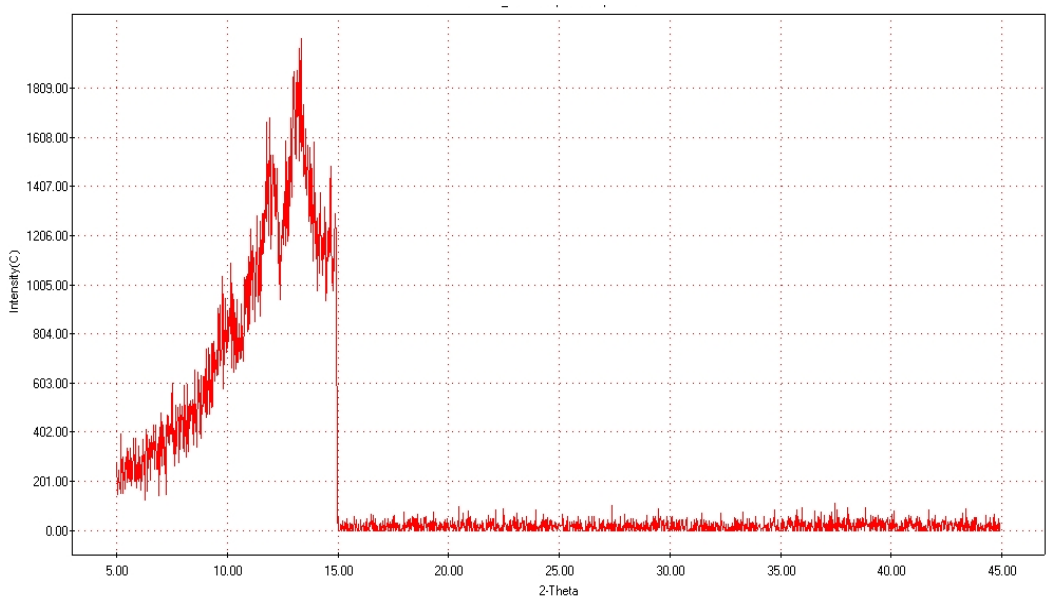
Pita serapan pada bilangan gelombang sekitar 900 cm^{-1} yang muncul pada spektrum inframerah diduga berasal dari gugus fungsional pada selulosa. Pita serapan pada bilangan gelombang tersebut menunjukkan adanya vibrasi dari ikatan β glikosida di antara unit glukosa dalam selulosa (Adel *et al.*, 2010; Mandal dan Chakrabarty, 2011; Rosa *et al.*, 2012). Ikatan β glikosida yang merupakan pola khas struktur selulosa (Alemdar dan Sain, 2008). Bentuk ikatan β glikosida dapat dilihat pada Gambar 5.



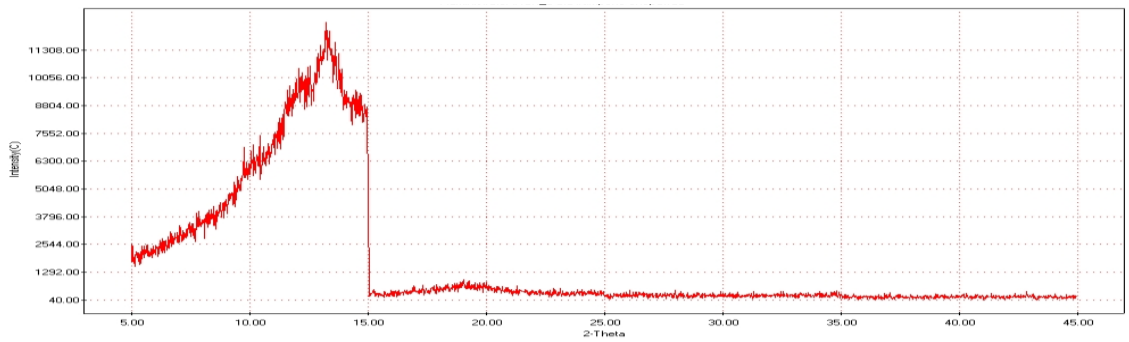
Gambar 5. Ikatan β-1-4 glikosida (Morán *et al.*, 2008).

Difraksi sinar X nanoserat selulosa

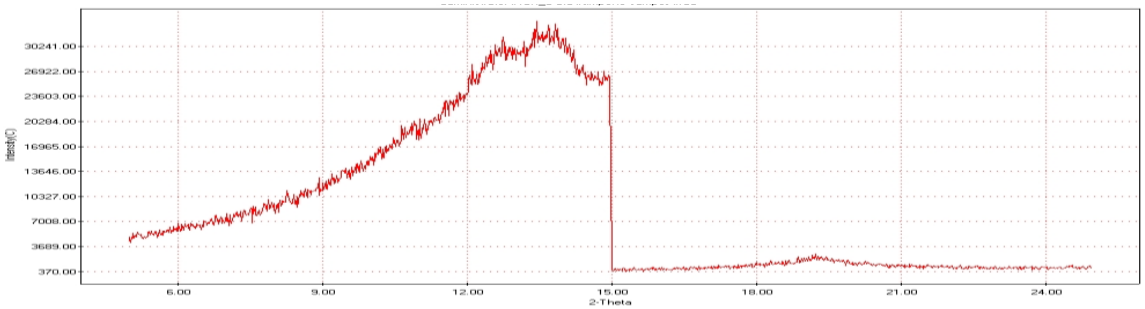
Pola difraksi sinar X bubuk kulit ubi kayu sebelum perlakuan dapat dilihat pada Gambar 6. Pola difraktogram memperlihatkan puncak utama pada $2\theta = 14^{o}$. Hal yang sama juga ditemui pada bubuk kulit ubi kayu yang sudah diberi perlakuan kimiawi dan mekanis (Gambar 7). Perbedaannya adalah, intensitas puncak setelah perlakuan kimiawi dan mekanis tampak lebih tinggi. Puncak difraksi tertinggi ditunjukkan oleh difraktogram nanoserat selulosa hasil perlakuan kimiawi dan mekanis selama 15 menit. Perubahan pada intensitas puncak difraksi menunjukkan terjadi perubahan pada struktur kristal atau keteraturan rantai molekul selulosa setelah pengeringan (Elanthikkal *et al.*, 2010; Chen *et al.*, 2011). Intensitas puncak difraksi yang berkaitan dengan peningkatan sidat krtalinitas bahan. Kristalinitas yang tinggi mencirikan susunan rantai polimer dalam bahan tersusun secara teratur atau kisi-kisi kristal lebih sempurna (Lu dan Hsieh, 2010).



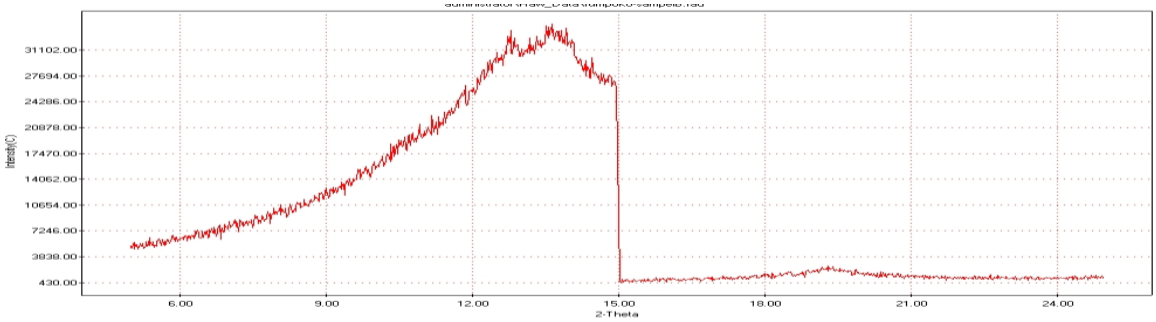
Gambar 6. Difraktogram bubuk kulit ubi kayu.


11308.00
10056.00
8804.00
7552.00
6300.00
5048.00
3796.00
2544.00
1292.00
40.00
Intensity(C)
5.00
10.00
15.00
20.00
25.00
30.00
35.00
40.00
45.00
2-Theta

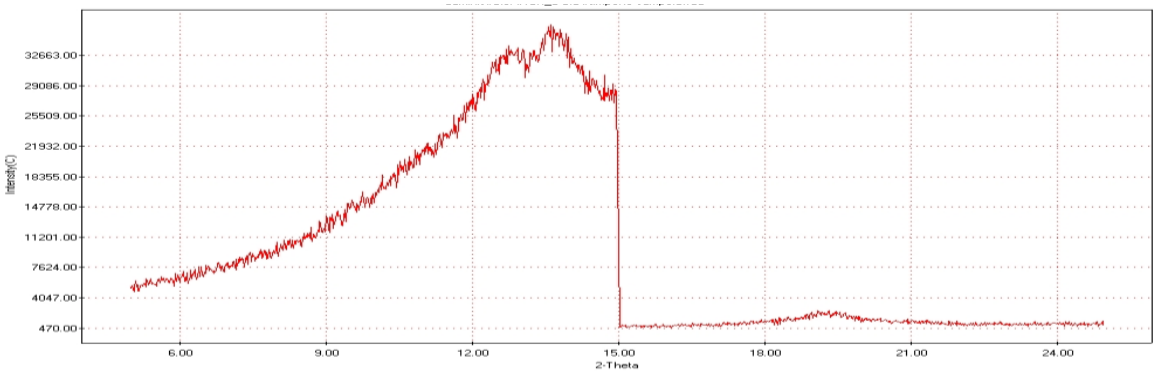
A


30241.00
26922.00
23603.00
20284.00
16965.00
13646.00
10327.00
7008.00
3689.00
370.00
Intensity(C)
6.00
9.00
12.00
15.00
18.00
21.00
24.00
2-Theta

B


31102.00
27694.00
24286.00
20878.00
17470.00
14062.00
10654.00
7246.00
3838.00
430.00
Intensity(C)
6.00
9.00
12.00
15.00
18.00
21.00
24.00
2-Theta

C


32663.00
29086.00
25509.00
21932.00
18355.00
14778.00
11201.00
7624.00
4047.00
470.00
Intensity(C)
6.00
9.00
12.00
15.00
18.00
21.00
24.00
2-Theta

D

Gambar 7. Difraktogram bubuk kulit ubi kayu setelah perlakuan kimiawi (A), kimiawi dan mekanis 5 menit (B), kimiawi dan mekanis 10 menit (C), kimiawi dan mekanis 15 menit (D).

Perlakuan kimiawi diarahkan untuk menghilangkan hemiselulosa, lignin, pektin, yang merupakan komponen serat yang berkontribusi terhadap bagian amorf serat (Morán *et al.*, 2008). Bagian amorf lebih mudah terhidrolisis dibandingkan dengan bagian kristalin, sehingga perlakuan hidrolisis secara kimiawi menyebabkan serat menjadi lebih kristalin (Elanthikkal *et al.*, 2010). Perlakuan dengan alkali, dalam hal ini KOH, dapat menghilangkan residu pati, hemiselulosa, dan pektin, sedangkan *bleaching* dengan $NaClO_2$ dapat mereduksi lignin, sehingga lebih mudah larut dalam larutan alkali (Abe dan Yano, 2009).

Peningkatan durasi dengan perlakuan mekanis menghasilkan puncak difraksi yang tinggi. Hal ini diduga dengan peningkatan kristalinitas nanoserat terkait dengan maikin terdisintegrasinya serat dari agregat serat menjadi nanoserat. Luas permukaan serat secara total menjadi besar, yang dapat memfasilitasi terbentuknya interaksi yang lebih besar antarserat, maupun dengan bahan lain (Liang dan Pearson, 2009).

KESIMPULAN

Metode isolasi nanoserat selulosa dengan perlakuan kimiawi dan mekanis dalam penelitian ini yang diterapkan pada kulit ubi kayu dapat menghasilkan nanoserat selulosa dengan diameter ± 600 nm (5 menit perlakuan mekanis), ± 40 nm (10 menit perlakuan mekamis), dan ± 33 nm (15 menit perlakuan mekanis). Perlakuan kimiawi berpengaruh terhadap dekomposisi lignin dan hemiselulosa. Suspensi nanoserat selulosa memiliki kestabilan yang rendah. Perlakuan kimiawi dan mekanis dapat mengubah sifat kristalinitas nanoserat. Peningkatan durasi perlakuan mekanis yang diberikan dapat meningkatkan kristalinitas nanoserat selulosa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada pihak Kemenristek Dikti yang telah mendukung pendanaan penelitian ini melalui skema Penelitian Fundamental 2015.

DAFTAR PUSTAKA

[hanya memuat pustaka yang relevan dengan naskah dan disusun menurut abjad. Cara penulisan daftar pustaka adalah sebagai berikut:

Departemen Pertanian. 2001. Produksi dan luas lahan padi dan palawija di Indonesia tahun 1996-2000. http ://www.deptan.go.id. Diakses pada 27 Pebruari 2011 (**untuk sumber internet**)

Subarja. 2010. Reproduksi Ikan Endemik Rainbow Sulawesi *Talmatherina celabensis* di Danau Matano. *Torani Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan* 20(1): 44 – 48 (**untuk sumber jurnal**)

Sambrook, J ., E .F . Fritsch, & T. Maniatis. 1989. *Molecular Cloning, a Laboratory Manual*. 2nd ed. Book 3. Cold Spring Harbor Laboratory Press. New York. 214 pp. (**untuk sumber buku teks**)

Somowiyarjo, S., Suryanti, & B. Hadisutrisno. 2000. Immunoassay for *Phytophthorapalmivora* using polyclonal and monoclonal antibodies. *Proceedings of the First Asian Conference on Plant Pathology.* Beijing. P 98. (**untuk sumber prosiding**)]

Abe, K. & H. Yano H. 2009. Comparison of the Characteristics of Cellulose Microfibril Aggregates of Wood, Rice Straw and Potato Tuber. *Cellulose* 16: 1017 - 1023

Abraham, E., B. Deepa, L. A. Pothan, M. Jacob, S. Thomas, U. Cvelbar, & R. Anandjiwala. 2011. Extraction of Nanocellulose Fibrils from Lignocellulosic Fibres: A Novel Approach. *Carbohyd Polym* 86: 1468 - 1475

Adel, A. M., Z. H. A. El-Wahab, A. A. Ibrahim, & M. T. Al-Shemy. 2010. Characterization of Microcrystalline Cellulose Prepared from Lignocellulosic Materials. Part I. Acid Catalyzed Hydrolysis. *Bioresource Technol* 101: 4446 - 4455

Aulin, C., M. Gällstedt, & T. Lindstrom. 2010. Oxygen and Oil Barrier Properties of Microfibrillated Cellulose Films and Coatings. *Cellulose* 17: 559 - 574

Alemdar, A. & M. Sain. 2008. Isolation and Characterization of Nanofibers from Agricultural Residues. Wheat Straw and Soy Hulls. *Bioresource Technol* 99: 1664 - 1671

Belbekhouce, S., J. Bras, G. Siqueira, C. Chappey, L. Lebrun, B. Khelifi, S. Marais, & A. Dufresne. 2011. Water Sorption Behavior and Gas Barrier Properties of Cellulose Whiskers and Microfibrils Film. *Carbohyd Polym* 83: 1740 - 1748

Chang, P. R., R. Jian, P. Zheng, J. Yu, & X. Ma. 2010. Preparation and Properties of Glycerol Plasticized-Starch (GPS)/Cellulose Nanoparticle (CN) Composites. *Carbohyd Polym* 79: 301 - 305

Chen, W., H. Yu, Y. Liu, P. Chen, M. Zhang, & Y. Hai. 2011. Individualization of Cellulose Nanofibers from Wood Using High-Intensity Ultrasonication Combined with Chemical Pretreatments. *Carbohyd Polym* 83: 1804 – 1811

Cherian, B. M., A. L. Leão, S. F. de Souza, L. M. M. Costa, G. M. de Olyveria, M. Kottaisamy, E. R. Nagarajan, & S. Thomas. 2011. Cellulose Nanocomposites with Nanofibers Isolated from Pineaple Life Fibers for Medical Application. *Carbohyd Polym* 86: 1790 - 1798

Cherian, B. M., A. L. Leão, S. F. de Souza, S. Thomas, L. A. Pothan, & M. Kottaisamy. 2010. Isolation of Nanocellulose from Pineapple Leaf Fibres by Steam Explosion. *Carbohyd Polym* 81: 720 – 725

Dimmel, D. 2010. Overview. In: C. Heitner, D. R. Dimmel, J. A. Schmidt, editor. *Lignin and Lignan*, *Advances in Chemistry*. CRC Press. Boca Raton. 1 - 10 pp.

Elanthikkal, S., U. Gopalakrishnapanicker, S. Varghese, & J. T. Guthrie. 2010. Cellulose Microfibres Produced from Banana Plant Wastes: Isolation and Characterization. *Carbohyd Polym* 80: 852 – 859

Fauzi, A. M., A. Rahmawakhida, & Y. Hidetoshi. 2010. Kajian Produksi Bersih di Industri Kecil Tapioka: Kasus Kelurahan Ciluar, Kecamatan Bogor Utara. *J Tek Ind Pert* 18(2): 60 - 65

Gellerstedt, G. 2010. Chemistry of Pulp Bleaching. In: C. Heitner, D. R. Dimmel, J. A. Schmidt, editor. *Lignin and Lignan*, *Advances in Chemistry*. CRC Press. Boca Raton. 393 - 438 pp.

[KEMENTAN] Kementerian Pertanian Republik Indonesia. 2014. Basis Data Statistik Pertanian. http://aplikasi.deptan.go.id/bdsp/hasilKom.asp. Diakses pada19 April 2014.

Liang, Y. L., & R. A. Pearson. 2009. Toughening Mechanisms in Epoxy-Silica Nano-Composites (ESNs). *Polymer* 50: 4895 – 4905

Lin, O. H., Z. A. M. Ishak, & H. M. Akil. 2009. Preparation and Properties of Nanosilica-Filled Polypropylene Composites with PP-Methyl POSS as Compatibiliser. *Mater Design* 30: 748 – 751

Lu, P., & Y. L. Hsieh. 2010. Preparation and Properties Of Cellulose Nanocrystals: Rods, Spheres, and Network. *Carbohyd Polym* 82: 329 - 336

Mandal, A., & D. Chakrabarty. 2011. Isolation of Nanocellulose from Waste Sugarcane Bagasse (SCB) and its Characterization. *Carbohyd Polym* 86: 1291 - 1299

Morán, J. I., V. A. Alvarez, V. P. Cyraz, & A. Vázquez. 2008. Extraction of Cellulose and Preparation of Nanocellulose from Sisal Fibers. *Cellulose* 15: 149 - 159

Mirwandhono, E., I. Bachari, & D. Situmorang. 2006.Uji Nilai Nutrisi Kulit Ubi Kayu yang Difermentasi dengan *Aspergillusniger. J Agribisnis Peternakan* 2(3): 91 - 95

Prachayawarakorn, J., P. Sangnitidej, & P. Boonpasith. 2010. Properties of Thermoplastic Rice Starch Composites Reinforced by Cotton Fiber or Low-Density Polyethylene. *Carbohyd Polym* 81: 425 - 433

Rosa, S. M. L., N. Rehman, M. I. G. Miranda, & S. M. B. Nachtigall, & C. I. D. Bica. 2012. Chlorine-free Extraction of Cellulose from Rice Husk and Whisker Isolation. *Carbohyd Polym* 87: 1131 - 1138

Silva, H. D., M. A. Cerqueira, & A. A. Vicente AA. 2012. Nanoemulsions for Food Applications: Development and Characterization. *Food Bioprocess Technol* 5: 854 - 867

Siró, I., & D. Plackett. 2010. Microfibrillated Cellulose and New Nanocomposite Materials: A Review. *Cellulose* 17: 459 – 494

Teixeira, E. M., D. Pasquini, A. A. S. Curvelo, E. Corradini, M. N. Belgacem, & A. Dufresne. 2009. Cassava Bagasse Cellulose Nanofibrils Reinforced Thermoplastic Cassava Starch. *Carbohyd Polym* 78: 422 – 431

Wicaksono, R., K. Syamsu, I. Yuliasih, & M. Nasir. 2013. Cellulose Nanofibers From Cassava Bagasse: Characterization and Application on Tapioca-Film. *Chem Mat Res* 3(13): 79 - 87

PENGARUH WAKTU APLIKASI PAKLOBUTRAZOL TERHADAP PEMBUNGAAN DUA VARIETAS DURIAN

Oleh
Sakhidin, Darjanto, dan Slamet Rohadi Suparto
Fakultas Pertanian Unsoed
Alamat email : sakhidin1207@yahoo.com

ABSTRAK

Paklobutrazol berperan menekan petumbuhan vegetatif sehingga menginduksi pembungaan. Salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan aplikasi paklobutrazol dalam menginduksi pembungaan adalah waktu aplikasi. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh waktu aplikasi paklobutrazol terhadap pembungaan dua varietas durian. Penelitian dilakukan di Desa Pageralang, Kecamatan Kemranjen, Kabupaten Banyumas menggunakan pohon durian umur 10 tahun. Faktor yang diteliti adalah waktu aplikasi paklobutrazol (Juni, Juli, dan Agustus) dan varietas (Kani, Monthong). Setiap perlakuan diulang 4 kali atau 4 pohon, sehingga diperlukan 24 pohon. Faktor yang diamati meliputi saat berbunga, persentase cabang berbunga, jumlah bunga total, jumlah dompol bunga, dan jumlah buah terbentuk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi paklobutrazol pada pohon durian di bulan Agustus paling cepat menginduksi pembungaan. Varietas Kani lebih cepat mengalami induksi pembungaan karena aplikasi paklobutrazol daripada varietas Monthong. Varietas Kani juga menghasilkan jumlah bunga total, dompol bunga, dan buah yang lebih tinggi. Pengaruh waktu aplikasi paklobutrazol terhadap pembungaan pohon durian tidak dipengaruhi oleh varietas.
Kata kunci : *durian, luar musim, paklobutrazol*

ABSTRACT

Paclobutrazol suppress vegetative growth for inducing generative phase. One of factors determine the effectiveness of paclobutrazol application is time of application. The research aimed to know the effect of application time of paclobutrazol on flowering of two varieties of durian. Experiement was conducted at Pageralang village, Kemranjen district, Banyumas regency by using durian tree of 10 years old. The treatments were application time of paclobutrazol (Juni, Juli, dan Agustus) and varieties (Kani, Monthong). Each treatment was replicated 4 times, so there were 24 trees of durian. Observed variables were time of flowering, percentage of flowery branch, total number of flower, number of panicle, and number of young fruits. The results of research showed that application of paclobutrazol in August induced flowering faster than application in June and July. Application of paclobutrazol induced flowering of Kani faster than Monthong. Kani has higher total number of flower, number of panicle, and number of young fruits. The effect of application time of application on flowering of durian was not effected by varieties.
Keywords : *durian, off-season, paclobutrazol*

PENDAHULUAN

Durian merupakan salah jenis buah tropik yang banyak disukai dan mempunyai nilai ekonomis tinggi, sehingga sangat prospektif untuk dikembangkan secara komersial. Namun demikian, panen dari buah yang mendapat sebutan *king of the fruit* ini bersifat musiman (Anonim, 2008). Panen durian di Indonesia pada umumnya berlangsung pada bulan Desember sampai dengan Maret (Poerwanto, 2003; Wiryanta, 2003). Sifat musiman menyebabkan ketersediaan buah durian melimpah pada saat musim panen dan tidak adanya suplai atau ada dalam jumlah yang sangat rendah pada saat tidak musim, sehingga dari segi agribisnis kurang menguntungkan, diantaranya menyebabkan fluktuasi harga dan menyulitkan dalam memenuhi kontinyuitas permintaan industri dan ekspor.

Era perdagangan bebas dunia memberikan peluang dan ancaman bagi agribisnis komoditas pertanian termasuk buah-buahan Indonesia. Ditinjau dari segi peluang, buah-buahan Indonesia secara bebas dapat masuk dan dipasarkan di negara mana saja di dunia asal dapat diterima oleh konsumen pada masing-masing negara. Dari segi ancaman, buah-buahan dari luar negeri dapat membanjiri pasaran buah dan sekaligus sebagai kompetitor pemasaran buah Indonesia di negerinya sendiri.

Pasar global buah dunia harus disikapi dengan cara memanfaatkan peluang yang ada sebaik mungkin, sedangkan ancaman harus diantisipasi. Semua itu dapat dilakukan dengan cara meningkatkan produksi buah dalam negeri baik kuantitas, kualitas, maupun kontinyuitas. Musim paceklik atau kekosongan buah lokal di dalam negeri seringkali diserbu dan dipenuhi oleh buah impor. Salah satu upaya untuk mengisi kekosongan tersebut diantaranya adalah dengan memperpanjang periode panen buah lokal atau nasional melalui produksi buah durian di luar musim dengan kualitas yang baik.

Dari uraian di atas maka dilakukan penelitian dengan tujuan agar durian dapat berbuah sepanjang tahun dengan produksi dan kualitas tinggi secara berkelanjutan. Namun demikian, untuk mendapatkan paket teknologi pembuahan di luar musim dengan mantap, perlu varietas yang cocok untuk dibuahkan di luar musim serta waktu aplikasi perlakuan yang paling tepat. Target khusus yang akan dicapai adalah varietas yang paling cocok untuk dibuahkan di luar musim dan waktu aplikasi paklobutrazol yang paling tepat.

Hasil penelitian ini akan banyak memberikan manfaat bagi berbagai pemangku kepentingan. Aplikasi teknologi produksi buah di luar musim akan mengahasilkan buah durian segar dalam jangka waktu yang relatif panjang sehingga dapat lebih mencukupi kebutuhan konsumen tradisional maupun industri. Pendapatan petani durian akan meningkat melalui penerapan hasil penelitian ini. Pelaku agribisnis yang membutuhkan bahan baku durian akan sangat terbantu dengan selalu tersedianya buah durian segar. Secara nasional, produksi buah durian di luar musim akan meningkatkan daya saing buah nasional di era globalisasi sekaligus menghemat devisa negara. Penelitian bertujuan untuk mengkaji pengaruh waktu aplikasi paklobutrazol terhadap pembungaan dua varietas durian.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di kebun durian di Desa Pageralang, Kecamatan Kemranjen, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah. Penelitian berlangsung selama dari bulan Maret dan direncanakan sampai dengan bulan Nopember 2015. Materi penelitian adalah tanaman durian yang telah berumur 10 tahun. Tanaman dipilih berdasarkan keseragaman diameter batang, ukuran tajuk, tinggi tanaman dan sejarah pemeliharaan tanaman dengan maksud untuk mengurangi keragaman kondisi tanaman. Bahan-bahan yang digunakan meliputi pupuk kandang, pupuk NPK, pupuk daun, dan pestisida.

Varietas yang diteliti meliputi Montong (V1) dan Kani (V2)). Kedua varietas durian tersebut banyak ditanam di Kemranjen. Waktu aplikasi paklobutrazol meliputi Juni (T1), Juli (T2), dan Agustus (T3). Paklobutrazol diberikan dengan cara disiramkan ke sekitar perakaran tanaman durian dengan konsentrasi 2000 ppm (2,0 ml/L). Aplikasinya dilakukan dua kali dengan interval satu minggu. Variabel yang diamati meliputi saat berbunga, persentase cabang berbunga, jumlah bunga total, jumlah dompol bunga, dan jumlah buah terbentuk..

Data hasil pengamatan dianalisis dengan uji F, apabila hasilnya nyata maka dilanjutkan uji BNT 5%. Perlakuan yang menghasilkan hasil pengamatan lebih tinggi secara nyata pada uji BNT 5% dibandingkan perlakuan yang lain merupakan perlakuan yang dianggap terbaik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampai dengan akhir Oktober 2015, pohon durian sudah berbuah dengan tingkat kelebatan yang berbeda. Namun demikian ada beberapa pohon yang masih menghasilkan bunga. Dengan demikian data yang diperoleh baru sekitar pembungaan dan jumlah buah terbentuk yang disajikan pada tabel berikut.

Matriks analisis ragam variabel yang diamati disajikan pada tabel 1. Tabel tersebut menunjukkan bahwa waktu aplikasi paklobutrazol berpengaruh terhadap saat berbunga; varietas durian mempunyai keragaman saat berbunga, jumlah bunga total, jumlah dompol bunga, dan jumlah buah terbentuk. Interaksi antara waktu aplikasi paklobutrazol dan varietas tidak berpengaruh terhadap semua variabel yang diamati.

Tabel 2 menunjukkan bahwa aplikasi paklobutrazol pada pohon durian di bulan Agustus paling cepat menghasilkan bunga (34, 4 hari setelah aplikasi paklobutrazol, HSAP) dibandingkan aplikasi paklobutrazol di bulan Juli (42,9 HSAP) dan Juni (51,3 HSAP). Namun demikian, apabila waktu aplikasi paklobutrazol bukan menjadi standard waktu atau dengan menggunakan standard waktu kalender, maka pohon durian yang diberi paklobutrazol di bulan Juni akan paling cepat mengalami pembungaan.

Pohon durian yang diberi perlakuan paklobutrazol bulan Juni maka akan berbunga pada tanggal 21 – 22 Juli. Aplikasi paklobutrazol bulan Juli menyebabkan pohon durian berbunga sekitar tanggal 11-12 Agustus, sedangkan aplikasi paklobutrazol di bulan Agustus menghasilkan pembungaan durian sekitar tanggal 3-4 September.

Lebih cepatnya pembungaan durian melalui aplikasi paklobutrazol di bulan Agustus (berdasarkan atau dengan standar waktu aplikasi paklobutrazol) berkaitan dengan kondisi tanah dan tanaman yang lebih lama mengalami cekaman kekeringan. Lebihlamanya atau lebihtingginya cekaman kekeringan yang dialami pohon durian untuk perlakuan Agustus menyebabkan pohon durian lebih responsif terhadap aplikasi paklobutrazol untuk menghasilkan bunga.

Pohon durian memerlukan periode kekeringan tertentu untuk menginduksi pembungaannya. Tahun 2015 mengalami kekeringan yang ekstrim dimana musim kemarau yang terjadi disertai suhu udara yang tinggi. Suhu udara yang tinggi mempercepat proses evapotranspirasi sehingga tanah dan tanaman lebih cepat mengalami cekaman kekeringan.

Persentase cabang berbunga berkisar 30,9% (untuk aplikasi paklobutrazol bulan Juli) sampai 44,5% (untuk aplikasi paklobutrazol bulan Juni). Persentase cabang berbunga yang tinggi pada pohon durian yang diberi paklobutrazol bulan Juni diikuti oleh tingginya jumlah bunga total, jumlah dompol bunga, dan jumlah buah terbentuk. Persentase cabang berbunga, jumlah dompol bunga, jumlah bunga total, dan jumlah buah terbentuk berkaitan erat. Persentase cabang berbunga yang semakin tinggi mendukung peningkatan jumlah dompol bunga. Jumlah dompol bunga yang tinggi mendukung peningkatan jumlah bunga total. Bunga total dengan jumlah yang tinggi berkontribusi pada pembentukan jumlah buah yang tinggi.

Durian varietas Kani berbunga sekitar 6 hari lebih cepat dibandingkan Monthong. Keunggulan yang dimiliki oleh varietas Kani tersebut juga diikuti lebih tingginya jumlah bunga total dan jumlah dompol bunga. Jumlah bunga total yang tinggi pada Kani diikuti oleh tingginya jumlah buah terbentuk.

Kadar air tanah yang dapat menyebabkan tanaman mengalami stres air sehingga menginduksi pembungaan belum diketahui secara pasti dan dipengaruhi oleh berbagai faktor diantaranya jenis tanaman. Plaut (1995) menyatakan bahwa tanaman yang mempunyai potensial air –1,0 sampai dengan –3,0 MPa dapat dikatakan mengalami stres air karena tanaman mengalami penurunan tingkat fotosintesis. Menurut Taiz dan Zeiger (2006), respon pertama tanaman terhadap stres air adalah gugur daun. Tanaman kapas akan mulai mengalami gugur daun apabila potensial air di dalam media tumbuh atau tanah mencapai –1,2 MPa. Tingkat gugur daun semakin tinggi dengan menurunnya potensial air. Potensial air sebesar –3,9 MPa pada xilem menyebabkan tanaman mangga mengalami stres air dan terinduksi bunganya (Davenport dan Nunez-Elisea, 1997).

Hasil penelitian Sakhidin (2007) menunjukkan bahwa induksi pembungaan oleh cekaman kekeringan diawali oleh menurunnya jumlah trubus vegetatif. Selanjutnya diikuti oleh peningkatan kandungan C dan penurunan kandungan N kulit batang, sehingga nisbah C/N meningkat. Pada penelitian berikutnya, pemberian paklobutrazol dan etepon meningkatkan kandungan C kulit batang, sehingga nisbah C/N meningkat dan akhirnya terjadi induksi pembungaan pada durian (Sakhidin *et al*., 2008).

Hasil penelitian Sakhidin dan Suparto (2011) menunjukkan bahwa pemberian 4 g paklobutrazol/pohon dan etepon 800 ppm menginduksi pembungaan durian karena

dapat meningkatkan kandungan IAA dan menekan kandungan GA_3. Lizawati(2008) menyatakan bahwa paklobutrazol berfungsi untuk menginduksi pembungaan, sedangkan untuk memacu pemunculan bunga maka digunakan zat pemecah dormansi seperti etepon. Hal yang sama dikemukakan oleh Wu dan Zhou (2008), kandungan pati yang tinggi pada kulit cabang sebelum pembentukan kuncup bunga dan kandungan gula terlarut yang tinggi selama pembentukan kuncup bunga sangat diperlukan untuk induksi pembungaan.

Zat pengatur tumbuh berfungsi menurunkan aktivitas enzim proteilitik sehingga degradasi protein menjadi terhambat, menekan laju respirasi tetapi meningkatkan RNA, protein, sukrosa, pati dan klorofil yang semuanya menunjang terjadinya pembungaan. Jenis zat pengatur tumbuh yang paling sering digunakan untuk memacu pembungaan pada tanaman buah-buahan adalah paklobutrazol (Taiz. and Zeiger, 2006).

Paklobutrazol merupakan zat penghambat tumbuh (growth retardant), bersifat menghambat biosintesis giberelin yang sudah banyak dibuktikan sangat efektif menurunkan pertumbuhan vegetatif tanaman sehingga penggunaan zat tersebut dapat merangsang terjadinya pembungaan. Paklobutrazol dengan rumus empiris $C_{15}H_{20}CIN_3O$ menghambat biosintesis giberelin pada oksidasi entkaurena untuk menjadi asam ent-kaurenoid. Pemberian Paklobutrazol akan menghambat pertumbuhan dan meningkatkan jumlah gula tersimpan di pucuk, yang pada umumnya pada tanaman buah, kandungan giberelin yang tinggi akan menghambat pembungaan dimana giberelin menstimulasi pertumbuhan dan meningkatkan suplai karbon pucuk, yang apabila diberi paklobutrazol akan terjadinya penurunan drastis pada kandungan giberelin (GA_3, GA_5, dan GA_2) sehingga tanaman akan menginduksi bunga.

Paklobutrazol di pasaran memiliki nama dagang diantaranya Patrol, Cultar, Goldstar. ZPT ini berfungsi menghentikan fase vegetatif dan memacu fase generatif. Penggunaan secara berlebihan dapat mengakibatkan, batang dan dahan getas, daun mengeriting dan pertumbuhan vegetatif dapat terhenti (stagnan) hingga kurun waktu 3 tahun. Terbukti efektif dipergunakan pada tanaman keras seperti mangga, apel, jambu air, jeruk dan durian .

KESIMPULAN

- Aplikasi paklobutrazol pada pohon durian di bulan Agustus paling cepat menginduksi pembungaan.
- Varietas Kani lebih cepat mengalami induksi pembungaan karena aplikasi paklobutrazol daripada varietas Monthong. Varietas Kani juga menghasilkan bunga total, dompol bunga, dan buah yang lebih tinggi.
- Pengaruh waktu aplikasi paklobutrazol terhadap pembungaan pohon durian tidak dipengaruhi oleh varietas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi melalui Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Jenderal Soedirman yang telah memberikan dana penelitian skim Strategis Nasional melalui Surat Keputusan Ketua LPPM Unsoed No. Kept. 1136/UN23.14 /PN.01.00/2015

DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 2008. Indonesian Exotic Fruits. Directorate of Fruit Crop, Directorate General of Horticulture, Ministry of Agriculture.

Davenport, T.L. and R. Nunez-Elisea. 1997. Reproductive Physiology. *In* R.E Litz (Ed.). The Mango, Botany, Production, and Uses.CAB International.587 hal.

Lizawati, 2008. Induksi pembungaan dan pembuahan tanaman buah dengan penggunaan retardan. Jurnal Agronomi 12(2):18-22

Plaut, Z. 1995. Photosynthesis in Plant/Crops Under Water and Salt Stress. *In* M. Pessarakli (Ed.). Handbook of Plant and Crop Physiology. Marcel Dekker, Inc. 1004 hal.

Poerwanto, R. 2003. Peran manajemen budidaya tanaman dalam peningkatan ketersediaan dan mutu buah-buahan. Orasi ilmiha sebagai guru besar tetap Ilmu Hortikultura Fakukltas Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor 13 September 2003.

Sakhidin, 2007. Pengaruh cekaman air terhadap jumlah trubus dan kandungan C, N daun dan kulit pada tanaman durian dalam upaya pembungaan di luar musim. Makalah Seminar Nasional Hortikultura di UNS, Surakarta tanggal 17 Nopember 2007.

Sakhidin, Widarso, Amirudin, Hasyim AA. 2008. Pengaruh Dosis Paklobutrazol dan Konsentrasi Ethepon terhadap Pembungaan Durian. *Laporan Akhir*. Program Insentif Riset Terapan, Kementerian Riset dan Teknologi.

Sakhidin dan S.R. Suparto. 2011. Produksi durian di luar musim melalui pemberian paklobutrazol dan etepon. Agronomika 11(1):92-99

Taiz, L. and E. Zeiger. 2006. Plant Physiology. Fourth Edition. Sinauer Associates Inc. Publishers, Sunderland, Massachusetts. p. 221-247

Wiryanta, B.T.W. 2003. Bertanam Durian. AgroMedia, Jakarta. 88 hal

Wu, P and B. Zhou. 2008. Change of carbohydrate in branches and its relation to flowering in Averhoa carambola. Kumpulan Abstrak pada 4th International Symposium on Tropical and Subtropical Fruits. November 3-7, 2008-Bogor, Indonesia

Tabel 1. Analisis ragam pengaruh waktu aplikasi paklobutrazol terhadap pembungaan dua varietas durian

No	Variabel yang diamati	T	V	TxV
1	Saat berbunga	*	*	ns
2	Persentase cabang berbunga	ns	ns	ns
3	Jumlah bunga total	ns	*	ns
4	Jumlah dompol bunga	ns	*	ns
5	Jumlah buah terbentuk	ns	ns	ns

Keterangan :
T = waktu aplikasi paklobutrazol
V = varietas durian
TxV = interaksi antara waktu aplikasi paklobutrazol dan varietas durian
ns = *non significant* = tidak berbeda
*= berbeda nyata menurut uji F 5%

Tabel 2. Pengaruh posisi dompol terhadap pembungaan dua varietas durian

Perlakuan	Saat berbunga (hari setelah aplikasi paklobutrazol)	Persentase cabang berbunga (%)	Jumlah bunga total	Jumlah dompol bunga	Jumlah buah terbentuk
Waktu aplikasi paklobutrazol :					
Juni	51,3 a	44,5	299,13	25,88	36,13
Juli	42,9 b	30,9	217,88	20,88	17,75
Agustus	34,4 c	40,1	143,25	18,75	24,63
F hitung	48,47	0,61	1,27	0,40	1,32
F tabel 5%	3,55	3,55	3,55	3,55	3,55
Varietas :					

Kani	40,0 b	48	313,92 a	28,83 a	35,25 a
Monthong	45,7 a	29	126,25 b	14,83 b	17,08 b
F hitung	16,40	3,43	5,54	4,44	4,41
F tabel 5%	4,41	4,41	4,41	4,41	4,41

Keterangan : Angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom yang sama setiap perlakuan berbeda nyata menurut BNT 5%

KONDISI FISIOLOGIS CAIRAN RUMEN DOMBA (*IN VITRO*) PADA PEMBERIAN PAKAN TAMBAHAN HASIL PROTEKSI ASAM LEMAK TAK JENUH DAN PROTEIN (SEBAGAI UPAYA AKSELERASI PRODUKSI DAGING RENDAH KOLESTEROL)

Oleh
Agustinah Setyaningrum dan Titin Widiyastuti
Fakultas Peternakan Unsoed
ning_agustinah@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengetahui kondisi fisiologis cairan rumen secara *in vitro* sebagai gambaran pengaruh proteksi asam lemak tak jenuh dan protein terhadap fermentasi dalam rumen, dan kecernaan bahan kering dan bahan organik dalam rumen. Penelitian berlangsung 2 tahap. Tahap pertama membuat pakan tambahan berbahan baku minyak ikan lemuru sebagai sumber asam lemak tak jenuh dan corn glutein meal sebagai sumber protein. Tahap dua mengukur kondisi fisiologis cairan rumen secara *in vitro* yang meliputi : pH, VFA, kecernaan bahan kering dan bahan organik dengan 3 perlakuan yaitu P0 ransum basal (50% rumput gajah + 50% konsentrat), P1 (ransum basal + 10% sabun) dan P2 (ransum basal + 20% sabun) dengan rancangan acak lengkap dan ulangan masing-masing 6 kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan berrpengaruh sangat nyata terhadap pH, VFA dan terhadap kecernaan bahan organik dan berpengaruh nyata terhadap kecernaan bahan kering. P0 memberikan hasil pH rata-rata 6,97; P1 6,77 dan P2 6,53. P0 memberikan hasil VFA rata-rata 262, P1 sebesar 222 dan P2 sebesar 200,30. Kecernaan BK rata-rata untuk P0, P1 dan P2 masing-masing 29,22%, 38,76% dan 28,95%. Kecernaan BO rata-rata untuk P0, P1 dan P2 masing-masing adalah 27,24%, 38,57% dan 33,83%. Kesimpulan proteksi lemak tak jenuh dan protein berbahan baku minyak ikan lemuru dan CGM dengan metode kombinasi penyabunan dan kapsulasi tidak mengganggu fermentasi mikrobia rumen dan aman dari degradasi didalam rumen (ditunjukkan dengan kecernaan *in vitro* BK dan BO yang sangat rendah).

Kata kunci : ***Kondisi fisiologis, cairan rumen, proteksi lemak, proteksi protein***

ABSTRACT

This study aims to determine the physiological conditions in vitro rumen fluid as a description of the protection effect of unsaturated fatty acids and proteins of the fermentation in the rumen, and the digestibility of dry matter and organic matter in the rumen. The research lasted two stages. The first stage makes additional feed raw material lemuru fish oil as a source of unsaturated fatty acids and glutein corn meal as a protein source. Phase two measures the physiological condition of rumen fluid in vitro which include: pH, VFA, digestibility of dry matter and organic matter with 3 treatments, ie P0 basal feed (50% of elephant grass + 50% concentrate), P1 (P0 + 10% soap) and P2 (P0 + 20% soap) with a completely randomized design and replicates of each six times. The results showed that treatment significantly (P<0,01) effected on pH,

VFA and for organic matter digestibility and significantly affect dry matter digestibility. P0 gives the results of the average pH of 6.97; P1 and P2 6.53 and 6.77. P0 gives the average results of VFA 262, P1 and P2 of 222 amounted to 200.30. BK digestibility average for P0, P1 and P2 respectively 29.22%, 38.76% and 28.95%. BO digestibility average for P0, P1 and P2, respectively 27.24%, 38.57% and 33.83%. Conclusions protection unsaturated fat and protein made from fish oil lemuru and CGM with saponification and capsulation combination method does not interfere with rumen microbial fermentation and safe from degradation in the rumen (indicated by in vitro DM digestibility and BO are very low).
Keywords: ***physiological condition, rumen fluid, the protection of fat, protein protection***

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Konsumsi kolesterol yang tinggi merupakan salah satu faktor risiko terjadinya penyakit jantung. Sumber bahan pangan dengan kandungan kolesterol tinggi antara lain adalah daging domba. Penurunan kolesterol pada daging domba perlu diupayakan, yaitu dengan pemberian sumber asam lemak tak jenuh dalam pakan. Penurunan kolesterol daging adalah upaya untuk meningkatkan kualitas daging tersebut sebagai pangan yang aman. Disamping itu perlu peningkatan pertumbuhan ternak domba itu sendiri, sehingga menghasilkan daging yang secara kuantitas dan kualitas baik. Sumber asam lemak tak jenuh yang sangat potensial antara lain minyak ikan lemuru. Kendala yang ditemukan adalah adanya proses hidrogenasi dalam rumen yang mengubah lemak tak jenuh menjadi jenuh. Kendala lain, pemberian minyak dapat mengganggu aktivitas mikroba selulolitik, sehingga menurunkan laju fermentasi dalam rumen.

Temuan/inovasi pada penelitian ini adalah upaya perlindungan terhadap sumber asam lemak tak jenuh dan protein, yang berupa teknologi proteksi melalui penyabunan dan kapsulasi. Penyabunan telah banyak dilakukan oleh peneliti lain namun tanpa kapsulasi, sabun yang dihasilkan lembek dan sulit diberikan sebagai pakan tambahan pada ternak. Kombinasi penyabunan dan kapsulasi telah kami lakukan pada penelitian sebelumnya, namun terdapat perbedaan dengan penelitian ini. Penelitian sebelumnya hanya melakukan proteksi sumber asam lemak tak jenuh, sedangkan penelitian ini proteksi dilakukan pada sumber asam lemak tak jenuh dan sumber protein. Perbedaan lainnya yaitu pada bahan kapsulan menggunakan pati limbah pabrik soun dan sumber protein yaitu *corn gluten meal* (CGM). Perbedaan proteksi dengan peneliti lain terletak

pada senyawa basa yang digunakan dalam penyabunan. Teknologi proteksi sangat diperlukan untuk melindungi protein dan minyak dari proses hidrogenasi dan agar tidak mengganggu aktivitas mikroba dalam rumen. Bentuk proteksi yang sudah banyak dilakukan adalah dengan formaldehid dan penyabunan. Bentuk proteksi yang dilakukan dalam penelitian ini adalah kombinasi metode penyabunan dan kapsulasi yang menghasilkan pakan suplemen protein dan asam lemak berbentuk kristal, kering, yang stabil pada pH netral seperti pH rumen dan meleleh pada pH asam seperti omasum sampai usus halus.

Kondisi fisiologis rumen akan diukur secara *in vitro* untuk mengevaluasi proses fermentasi pakan dalam rumen yang meliputi VFA, NH3 dan pH cairan rumen, serta kecernaan BK dan BO. Pakan tambahan hasil proteksi lemak tak jenuh dan protein akan diberikan pada domba dengan level pemberian 0%, 10% dan 20% dari bahan kering ransum selama 3 bulan penggemukan sehingga diharapkan dapat meningkatkan produksi daging (kuantitas) dan kualitas daging .

Hingga saat ini belum banyak penelitian mengenai kelayakan serta teknologi yang dapat diterapkan untuk pembuatan protein dan lemak *by pass*, yang efektif dan efisien digunakan untuk akselerasi produk daging domba berkualitas. Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan percepatan produk daging yang maksimal sebagai pangan sehat yaitu dengan kandungan kolesterol rendah.

Tujuan Penelitian

Tahun I :

Judul :Kondisi fisiologis cairan rumen domba (in vitro) dengan pemberian pakan tambahan hasil proteksi asam lemak tak jenuh dan protein.

Tujuan Khusus:

Memproduksi pakan tambahan hasil proteksi asam lemak tak jenuh dan protein berbahan baku minyak ikan lemuru limbah dari pabrik pengalengan ikan sarden, dan *corn gluten meal* dengan kapsulan *jiho* yaitu ampas pati sagu limbah pabrik soun.

Mengetahui kondisi fisiologis cairan rumen , sebagai gambaran pengaruh proteksi protein dan asam lemak tak jenuh terhadap aktivitas mikroba selulolitik dalam rumen secara *in vitro*.

Mengetahui kecernaan pakan suplemen (BK, BO) secara *in vitro.*

METODE PENELITIAN

Penelitian Tahun 1 ini telah dilaksanakan melalui 2 (dua) tahap yaitu produksi pakan tambahan sumber asam lemak tak jenuh dan protein terproteksi, dan uji kecernaan BK dan BO secara *in vitro*. Uji *in vitro* ini dilaksanakan di lab Ilmu Bahan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Unsoed. Pengukuran protein mikrobia dan NH3 dilaksanakan di Lab.Biokimia Nutrisi Fakultas Peternakan UGM. Tahun ke 2 direncanakan untuk pencapaian target samapi produksi daging yaitu uji kecernaan BK dan BO secara *in vivo*, akselerasi (percepatan) pertumbuhan domba, produksi dan peningkatan kualitas daging rendah kolesterol. Metode penelitian secara rinci diuraikan sebagai berikut :

Tahun 1. Kondisi fisiologis cairan rumen domba melalui pemberian pakan tambahan hasil proteksi asam lemak tak jenuh dan protein

Materi dan peralatan:

Materi yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah minyak ikan lemuru sebagai sumber asam lemak tak jenuh, dan cor glutein meal (CGM) sebagai sumber proteinsekaligus kapsulan, bersamaan dengan ampas pati sagu. Bahan kimia untuk penyabunan yaitu kaustik soda (NaOH teknis), $CaCl_2$ teknis, dan HCl teknis. Bahan-bahan kimia untuk analisis VFA, NH3, analisis proksimat, dan analisis profil asam lemak. Alat yang akan digunakan adalah alat-alat untuk pembuatan sabun, dan analisis VFA, NH3, pH, analisis proksimat dan profil asam lemak cairan rumen.

Cara kerja :

Minyak ikan lemuru dipanaskan sampai mendidih selama 2 (dua) menit kemudian dicampur larutan NaOH 20%. Tambahkan CGM dan larutan pati sagu sampai terbentuk pasta. Perbandingan minyak dengan larutan NaOH dan pati adalah 1 : 2 : 1. Pasta terbentuk didiamkan satu malam agar padat. Setelah padat gel dibuat lempengan tipis melalui pengepresan atau diiris dengan pisau dan selanjutnya direndam dalam larutan $CaCl_2$ jenuh sampai lempengan gel mengeras. Setelah keras gel dihancurkan (masih dalam keadaan terendam larutan $CaCl_2$) diremas sampai terbentuk butiran (kristal). Selanjutnya butiran disaring dan dijemur sampai kering (kadar air 10 sampai 20%).

Uji *in vitro*

Materi dan peralatan :

Bahan :

Ransum basal yang berupa rumput Gajah dan konsentrat. Ransum basal diberikan untuk ternak domba yang akan diambil cairan rumennya untuk *in vitro*, agar populasi mikroba rumen memenuhi kriteria standar. Hal ini dimaksudkan agar populasi mikroba dalam *in vitro* mewakili populasi mikroba dalam rumen.

Cairan rumen, sebagai sumber populasi mikroba untuk inokulum dalam *in vitro*.

Sabun asam lemak yang diproduksi dari penyabunan dan kapsulasi.

Bahan kimia antara lain CO2, pepsin 5%, larutan Mc Dougall (saliva buatan) dan H Cl 20% (50 ml H Cl pekat ditepatkan 250 ml aquadest.

Alat :

Alat-alat yang digunakan adalah termos air panas, throcar, spuit dan slang kecil, tabung reaksi, crusible, karet penyumbat, sendok sampel, erlenmeyer 1000 ml/ 2000 ml, penyaring buchner, pipet volume ukuran 1 ml; 5 ml, waterbath, ekstraksi sokhlet, kjeldahl, inkubator, tabung syringes, dan pH meter.

Cara kerja Percobaan *In Vitro* (Tilley and Terry, 1963)

Domba yang akan diambil cairan rumen disiapkan. Cairan rumen diambil menggunakan throcar yang ditusukkan pada lokasi rumen, kemudian cairan rumen disedot dengan menggunakan spuit yang disambung dengan slang ukuran kecil. Cairan rumen yang diambil sebanyak 300 ml, ditampung dalam termos air hangat yang telah disiapkan sebelumnya dengan suhu sekitar 40°C dan telah diisi CO2.

Mengisi waterbath dengan air sampai diatas permukaan rumen dan saliva dalam tabung. Memanaskan waterbath sampai suhu 38 - 39ºC. Menimbang sampel 0,25 gram (A), memasukkan dalam tabung. Menambahkan 25 ml campuran rumen dan saliva dengan perbandingan 1 : 4 yang telah dan dalam keadaan dialiri CO2 dengan pH campuran = 7. Segera tabung ditutup dengan karet penyumbat dan diinkubasikan dalam water bath selama 48 jam. Tabung dikocok setiap 8 jam sekali untuk mencegah sampel tidak terlalu banyak menempel di dinding tabung. Tabung diambil, ditambah H2SO4 untuk menghentikan aktivitas mikroba, centrifuge 15 menit 5000 rpm untuk

memisahkan supernatan dan residu. Supernatan yang diperoleh untuk analisis pH, VFA, dan NH3.

Peubah Respon Penelitian Tahun I (*in vitro*)

Peubah respon yang diamati adalah produk fermentasi pH, VFA, NH3, protein mikrobia, kecernaan bahan kering dan bahan organikdalam rumen. Produk VFA yaitu asam lemak volatil (asetat, propionate dan butirat) cairan rumen diketahui dengan cara analisis menggunakan gas chromatography. Kadar NH3 cairan rumen diketahui dengan cara analisis menggunakan teknik difusi conway. pH cairan rumen diukur menggunakan pH meter. Profil cairan rumen menggunakan gas chromatography.

Rancangan (*Design*) Penelitian

Data dianalisis dengan analisis variansi dari Rancangan Acak Lengkap. Menggunakan program SPSS. Apabila terjadi perbedaan dari uji yang dilakukan, maka dilanjutkan dengan uji wilayah ganda Duncan (Steel dan Torrie, 1991).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses penyabunan yang dikombinasikan dengan kapsulasi pada minyak ikan lemuru dan corn glutin meal (CGM) secara fisik menghasilkan sabun yang bagus dan mudah diberikan kepada ternak domba sebagai pakan tambahan. Perlakuan pemberian 10% sabun dan 20% sabun menyebabkan pengaruh yang sangatnyata terhadap pH cairan rumen, VFA, kecernaan bahan kering dan kecernaan bahan organik.

Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas mikrobia rumen tidak terganggu oleh penambahan lemak tak jenuh terproteksi. Nilai pH dan VFA dalam kisaran normal. Nilai pH cairan rumen masuk dalam kriteria normal. pH untuk pakan basal rata-rata 6,97 sedangkan untuk pakan basal dengan penambahan sabun 10% dan 20% masing-masing adalah 6,77 dan 6,53. Kondisi pH yang netral ini tidak menjadi kekhawatiran dalam pengujian selanjutnya untuk domba, karena tidak mengganggu aktivitas mikrobia rumen. Menurut Komar (1984) suasana pH yang netral ideal untuk perkembangbiakan mikrobia rumen. Chuzaemi (1994) menyatakan bahwa pH asam atau di bawah netral akan menurunkan laju degradasi dinding sel selulosa.

Pemberian lemak tak jenuh terproteksi berpengaruh sangat nyata menurunkan kecernaan bahan kering dan bahan organik dibanding pakan tanpa lemak tak jenuh terproteksi. Kecernaan bahan kering dan bahan organik dari ketiga perlakuan P0, P1 dan P2 sangat rendah yaitu dalam kisara 28,95 – 38,76%. Kecernaan bahan kering yang

rendah ini menunjukkan bahwa pakan tambahan kurang terdegradasi dalam rumen. Hasil ini menunjukkan bahwa lemak tak jenuh dapat terproteksi dengan baik, sehingga tidak dapat terdegradasi dalam rumen. Hal inilah yang diharapkan dalam penelitian ini karena hidrolisis dan penyerapan lemak tak jenuh diharapkan terjadi pasca rumen. Kondisi fisioligis dalam rumen tersaji pada Tabel 1.

Tabel 2. Kondisi fisiologis pH, VFA, kecernaan bahan kering dan bahan organik dalam rumen (in vitro)

Perlakuan	pH	VFA	Kecernaan BK	Kecernaan BO
P0=pakan basal	6,97a	262a	29,22a	27,24a
P1=P0+10%sabun	6,77ab	222ab	38,76ab	38,57ab
P2=P0+20%sabun	6,53ab	200,30ab	28,95ab	33,83ab

Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata (P<0,01).

KESIMPULAN

Minyak ikan lemuru sebagai sumber lemak tak jenuh **dapat diproteksi** dengan metode kombinasi penyabunan (dengan Na OH) dan kapsulasi dengan ampas tepung sagu sebagai limbah pabrik soun, sekaligus dilakukan pengkayaan atau fortifikasi dengan corn gluten meal sebagai sumber protein.

Hasil penelitian secara *in vitro* dapat disimpulkan bahwa efek pemberian sabun tidak mengganggu aktivitas mikrobia rumen. pH yang netral menunjukkan bahwa pemberian sabun tidak mengganggu fermentasi dalam rumen. Kecernaan bahan kering dan bahan organik sangat rendah menunjukkan bahwa sabun asam lemak tidak terdegradasi dalam rumen. Kesimpulan ini baru menjawab tujuan penelitian tahun 1.
Pemberian minyak ikan lemuru dan corn glutein meal yang diproteksi dengan metode kombinasi penyabunan dan kapsulasi sampai pemberian 20% dari ransum basal diharapkan tidak mengganggu pertumbuhan dan produksi daging. Pemberian sabun diharapkan dapat menurunkan kolesterol daging. Hal ini akan terjawab pada penelitian

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT atas selesainya penelitian Hibah Bersaing Tahun 1 ini. Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada : Direktur Riset dan Teknologi Kemenristek dan dikti yang telah mendanai penelitian ini, dan LPPM Unsoed yang telah memfasilitas dan mendukung penelitian ini. Semoga penelitian Tahun 1 bermanfaat dan dapat dilanjutkan pada penelitian Tahun ke 2 untuk pencapaian target produksi daging.

DAFTAR PUSTAKA

Chuzaemi, S. 1994. Potensi jerami padi sebagai pakan ternak ditinjau dari kinetik degradasi dan retensi jerami di dalam rumen. Disertasi Doktor. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Tilley, J.M.A. and R.A. Terry.1963. A two-stage technique for the in vitro digestion of forage crops. The Grassland Research Institute, Hurley, Berks. 104 – 111.

EVALUASI PEMASARAN BERAS ORGANIK PRODUKSI ANGGOTA PAGUYUBAN PETANI ORGANIK MANDIRI "HAYUNING BAWONO" DI KABUPATEN BANYUMAS[*)]

Oleh:

Suyono[1)], Mujiono[2)], Tarjoko[3)]

[1)]P.S Agribisnis [2)] dan [3)] P.S Agroteknologi Faperta Unsoed
Jl. Dr. Soeparno Karangwangkal Purwokerto 53123

Alamat e-mail: suyono100@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah 1)mengidentifikasi saluran pemasaran beras organik, 2)mengidentifikasi elemen/lembaga yang terlibat dalam pemasaran beras organik, (3) mengetahui struktur pasar beras organik di daerah produsen, (4) mengetahui pihak yang dominan menentukan harga beras organik, (5)menghitung besarnya *farmer share* masing-masing saluran, (6)menghitung besarnya marjin pemasaran masing-masing saluran, dan (7)mengetahui integrasi pasar antara pasar tingkat produsen dengan pasar rujukan. Penelitian dibatasi pada anggota Paguyuban Petani Organik Mandiri Banyumas "Hayuning Bawono" di Kabupaten Banyumas. Metode penelitian yang digunakan adalah metode survai, penentuan sampel petani dilakukan dengan metode sensus dan penentuan sampel pedagang serta konsumen beras organik digunakan metode *snowball sampling*. Metode analisis yang digunakan meliputi: analisis deskriptif, analisis saluran pemasaran, analisis margin pemasaran, analisis konsentrasi rasio, analisis *farmer share* dan analisis transmisi harga. Hasil penelitian menunjukkan 1) terdapat lima saluran pemasaran padi/beras organik produksi paguyuban "Hayuning Bawono" di Kabupaten Banyumas; (2)elemen yang terlibat dalam pemasaran beras organik meliputi: petani produsen, pengumpul desa, pedagang besar, pengecer, komisioner, dan konsumen; (3) struktur pasar padi/beras organik di daerah produsen cenderung oligopsoni; (4) pihak yang dominan menentukan harga adalah pedagang besar dan pedagang pengumpul desa; (5) *farmer share* saluran I sebesar 100%; saluran II sebesar 38,46%, saluran III sebesar 41,67%, saluran IV sebesar 33,34%, dan saluran V sebesar 38,46%; (6)besarnya marjin pemasaran saluran I nol, saluran II sebesar Rp8.000,-/kg, saluran III Rp7.000,-/kg, saluran IV Rp10.000,-/kg, dan saluran V Rp8.000,-/kg; (7)integrasi pasar antara pasar rujukan dengan pasar tingkat petani cukup kuat, diketahui elastisitas transmisi sebesar 0,748 yaitu apabila terjadi perubahan harga 100% di pasar rujukan akan ditransmisikan ke pasar tingkat petani sebesar 74,8%.

Kata kunci: evaluasi pemasaran, beras organik, paguyuban Hayuning Bawono, Banyumas

---

*) Makalah Seminar disampaikan dalam Seminar Nasional dan Call Paper dengan Tema "Pengembangan Sumber Daya Pedesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan V, yang diselenggarakan oleh LPPM Unsoed tanggal 19-20 Nopember 2015 di Gedung Graha Widyatama Unsoed.

ABSTRACT

The aims of this research are 1)identify marketing channels of organic rice, 2) identify elements /agencies involved in the marketing of organic rice,3) determine the market structure of organic rice in the area producers,4) to know the dominant element that determines the price of organic rice, 5) calculating the farmer share of each channel, 6) calculate the amount of the marketing margin of each channel, and 7) to know the market integration between the farmer's market with a market reference. This Research is limited to members of the Organic Farmers Society " Hayuning Bawono " in Banyumas District. The research method used is survey method , while sampling of farmers using census method and sampling traders as well as consumers of organic rice used snowball sampling method. The analytical methods used include : a descriptive analysis , analysis of marketing channels , marketing margin analysis , analysis of the concentration ratio, the farmer's share analysis and analysis of price transmission. The research results show 1) there are five marketing channels of organic rice production of "Hayuning Bawono" association in Banyumas District; 2) elements involved in the marketing of organic rice include: agricultural producers, rural collectors, wholesalers, retailers, commissioners, and consumers;3) market structure of organic rice in the producers region tend to oligopsony; 4) the dominant determining prices of organic rice are wholesalers and traders village; 5) farmer share on channels I is 100% ; on line II is 38.46 % , on the third channel is 41.67 %, on channel IV is 33.34 % , and 38.46 % on channel V; 6) marketing margin on channel I is zero , on channel II is Rp8,000,-/kg , on channel III is Rp7,000,-/kg , on channel IV is Rp10,000,-/kg , and on the channel V is Rp8,000,-/kg; and 7) market integration between the reference market and farmers' markets is strong enough , it is known that the transmission elasticity is 0.748, it mean that if there is a price change of 100 % in the market reference will be transmitted to the farmer's market at the level of 74.8 % .

Keywords : evaluation of marketing , organic rice , Hayuning Bawono community, Banyumas

PENDAHULUAN

Padi organik merupakan jenis pertanian organik yang memiliki prospek pasar yang baik. Budi daya padi organik dapat dilakukan dengan memanfaatkan lingkungan sekitar sehingga biaya *input* menjadi lebih murah. Produksi padi organik sampai saat ini masih belum memenuhi permintaan pasarnya. Hal tersebut dikarenakan semakin meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya kesehatan dan pertumbuhan produksi padi organik yang masih lebih lambat dibandingkan permintaan pasarnya, sehingga banyak permintaan akan beras organik di Indonesia yang belum terpenuhi. Luas lahan pertanian organik di Indonesia juga semakin meningkat, sebagimana dikemukakan oleh Ariesta (2014), dimana tahun 2014 mencapai 76.013,20 hektar.

Kabupaten Banyumas merupakan salah satu kabupaten di Jawa Tengah yang memiliki potensi pertanian yang cukup besar. Sektor pertanian merupakan sektor yang paling besar kontribusinya atas penyediaan lapangan kerja dan sumbangannya terhadap PDRB Kabupaten Banyumas (Dinas Statistik Kabupaten Banyumas, 2014) dengan padi organik sebagai salah satu komoditi pertanian. Permintaan pasar yang semakin besar membuat usahatani padi organik terus memiliki prospek yang cerah. Namun data menunjukan bahwa produksi padi organik hanya berada di beberapa desa di 15 kecamatan di Kabupaten Banyumas dengan pola tanam Padi – Padi – Padi, dan hanya meliputi 16,62 hektar pada tahun 2013 (Dinas Pertanian, Perkebunan dan Kehutanan Kabupaten Banyumas, 2013).

Permasalahan utama pengembangan beras organik di Banyumas adalah belum adanya lembaga pemasaran yang handal sehingga mampu memasok ke pasar modern secara berkelanjutan dan memberikan pembagian balas jasa yang adil terhadap semau elemn yang terlibat dalam kegiatan pemasaran beras organik. Pada tanggal 31 Desember 2014 telah terbentuk Paguyuban Petani Organik Mandiri Banyumas "Hayuning Bawono" sebagai wadah bagi anggota untuk berbagi dengan anggota yang lain. Permasalahan spesifik yang muncul adalah: 1)Bagaimana pola saluran pemasaran beras organik anggota paguyuban "Hayuning Bawono? 2)Elemen/lembaga apa saja yang terlibat dalam pemasaran beras organik? 3)Bagaimana struktur pasar di daerah produsen? 4)Pihak mana yang dominan menentukan harga pasar beras organik? 5) Berapa besarnya farmer share pada masing-masing saluran pemasaran? 6)Berapa besarnya marjin pemasaran pada masing-masing saluran pemasaran? dan 7)Bagaimana integrasi pasar antara pasar tingkat produsen dengan pasar rujukan?

Tujuan penelitian ini adalah 1)mengidentifikasi saluran pemasaran padi/beras organik, 2)mengidentifikasi elemen/lembaga yang terlibat dalam pemasaran beras organik, (3) mengetahui struktur pasar beras organik di daerah produsen, (4) mengetahui pihak yang dominan menentukan harga beras organik, (5)menghitung besarnya *farmer share* masing-masing saluran, (6)menghitung besarnya marjin pemasaran masing-masing saluran, dan (7)mengetahui integrasi pasar antara pasar tingkat produsen dengan pasar rujukan.

METODE PENELITIAN

Penelitian dibatasi bagi petani anggota Paguyuban Petani Organik Mandiri Banyumas "Hayuning Bawono" yaitu Kabupaten Banyumas. Penelitian ini dilaksanakan mulai Juni hingga Oktober 2015. Sasaran penelitian yang pertama adalah petani padi organik anggota Paguyuban Petani Organik Mandiri Banyumas "Hayuning Bawono", sasaran kedua pedagang beras organik dan sasaran ketiga yaitu konsumen beras organik di Kota Purwokerto Kabupaten Banyumas.

Pengambilan responden petani dalam penelitian ini adalah sensus (pencacahan lengkap) yaitu informasi yang dikumpulkan diambil dari semua anggota populasi atau kelompok yang diamati sebagai responden. Hal ini dikarenakan populasi pada daerah penelitian jumlahnya kurang dari 100 orang yaitu 37 anggota Paguyuban Petani Organik Mandiri "Hayuning Bawono" di Kabupaten Banyumas. Pengambilan sampel pedagang meggunakan metode *snowball sampling* dan sampel konsumen juga menggunakan metode *snowball sampling*.

Metode analisis data meliputi: analisis saluran , analisis elemen/lembaga yang terlibat, analisis struktur pasar, analisis pihak yang dominan menentukan harga pasar, analisis farmer share, analisis marjin pemasaran, dan analisis transmisi harga.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Saluran Pemasaran Beras Organik

Pelaku maupun lembaga yang terlibat dalam pemasaran beras organik di Kabupaten Banyumas adalah petani padi organik, pedagang pengumpul desa, pedagang besar, pengecer, dan komisioner. Berdasarkan skema alur pemasaran beras organik dari produsen hingga konsumen dapat dilihat bahwa terdapat 5 pola saluran pemasaran (Gambar 1) yaitu:

Petani – konsumen (31 ton/musim atau 77,5%)

Petani – pengumpul desa – konsumen (3 ton/musim atau 7,5%)

Petani – pengumpul desa – pedagang besar – konsumen (2 ton musim atau 5%)

Petani – pengumpul desa – pedagang besar – pengecer - konsumen (1 ton/musim atau 2,5%)

Petani – pengumpul desa – pedagang besar – komisioner - konsumen (3 ton/msim atau 7,5%)

Analisis Elemen Yang Terlibat

Pelaku pemasaran/pemasaran beras organik meliputi: petani produsen padi organik, kelompok tani, pedagang pengumpul desa, pedagang besar, pengecer, komisioner, dan konsumen. Jumlah anggota paguyuban sebanyak 37 orang petani, terdiri dari 22 orang petani padi organik, 2 orang penyuluh swadaya, 2 orang petani hortikultura organik dan 11 orang petani semi organik. Pelaku pemasaran yang lain yaitu pengumpul desa, yakni pedagang yang membeli gabah padi organik petani di desa yang bersangkutan dan melakukan penggilingan gabah untuk mendapatkan beras organik. Pedagang ini hanya terdapat satu responden di Desa Bojongsari Kecamatan Kembaran, ia membeli dari petani organik di desanya yang berjumlah 14 petani yang tergabung dalam paguyuban petani organik "Manunggal Rasa" di Desa Bojongsari. Pelaku pemasaran yang lain yakni pedagang besar yang membeli beras organik dari pedagang desa dan menjual kembali ke konsumen akhir dan ke komisioner di beberapa instansi pemerintah. Pelaku berikutnya adalah pedagang besar, dia sebenarnya petani besar yakni mengelola lahan sawah organik sekitar 2,5 hektar, tetapi dia juga membeli beras beras curah dari pedagang desa, kemudian dibersihkan, dipacking, dilabelling, dan dijual baik langsung kepada konsumen akhir maupun terutama kepada komisioner di beberapa instansi pemerintah di Kota Purwokerto. Pelaku pemasaran yang lain yaitu komisioner yang ada di masing-masing instansi pemerintah yang melakukan fungsi koordinasi permintahan beras organik di instansi tersebut dan juga koordinasi pembayaran kepada pesuplai yaitu pedagang besar beras organik. Pelaku rantai terakhir adalah konsumen akhir, yang sebagian besar pegawai pemerintah dan sebagian kecil membeli langsung di gudang (rumah) pedagang besar.

Analisis Struktur Pasar

Struktur pasar dapat dipandang dari pihak penjual maupun dari pihak pembeli, berdasarkan jumlah penjual ada 12 petani produsen yang domisilinya sangat menyebar di minimal 8 wilayah kecamatan, sedangkan pembelinya juga tidak kurang dari 30 konsumen, komoditasnya homogen, adanya kebebasan berusaha atau berhenti usaha, serta mobilitas sumberdaya relative baik, sehingga struktur pasarnya cenderung bersaing. Namun demikian untuk wilayah yang lebih sempit khususnya wilayah Desa Bojongsari dan Desa Ledug Kecamatan Kembaran, kondisi struktur padi/beras organik dapat berbeda. Diketahui di kedua wilayah tersebut hanya terdapat satu pedagang desa

yang berdomisili di Desa Bojongsari dan satu pedagang besar yang berdomisili di Desa Ledung. Pedagang Desa membeli gabah kering giling ke 14 petani organik yang ada di desanya, kemudian dihulerkan dan selanjutnya beras yang dihasilkan dijual kepada pedagang besar yang ada di Desa Ledug dan sebagian dipacking, dilabelling dan dijual secara eceran bagi konsumen yang datang ke kios yang ada didepan rumahnya. Bagi petani yang ada di Desa Bojongsari (14 orang) tidak ada alternative lain selain menjual kepada pedagang pengumpul desa. Sedangkan pedagang pengumpul desa juga mengalami kesulitan menjual beras organik yang dibeli dari anggota paguyuban "Manunggal Rasa", sehingga sebagian besar beras yang dibeli dari petani produsen dijual kepada pedagang besar yang ada di Desa Ledug. Kondisi yang demikian, dimana terdapat 14 penjual dan pembeli hanya dua (2) pedagang, sehingga struktur pasarnya cenderung oligopsoni atau bahkan duopsoni. Pada struktur pasar yang demikian dapat diduga kurang efisien karena rendahnya tingkat persaingan antar pedagang.

Pihak Yang Dominan Menentukan Harga

Di tingkat petani produsen, pihak yang menentukan harga beli GKG adalah pihak pembeli yakni pedagang pengumpul tingkat desa. Dia akan membeli GKG dan menambah harga Rp50.000,- per kuintalnya. Selanjutnya pedagang desa akan menghulerka GKG ke pengusaha Huller, dan menjual kepada pedagang besar yang ada di Desa Ledug. Persaingan di tingkat pedagang besar rendah, diketahui harga jual pedagang desa yang ada di Desa Bojongsari kepada pedagang besar mutlak ditentukan oleh pembeli besar. Pedagang besar juga mengkontrol tingkat harga sampai komisioner yang ada di beberapa instansi pemerintah dan dia juga menentukan besarnya komisi terhadap pedagang komisioner tersebut.

Analisis Margin Pemasaran Beras Organik

Analisis marjin pemasaran dapat digunakan untuk mengetahui pembagian marjin pemasaran yang terdiri dari biaya dan keuntungan dari setiap aktivitas lembaga pemasaran yang berperan aktif, serta untuk mengetahui bagian harga (*farmer`s share*) yang diterima petani. Berdasarkan pada saluran pemasaran yang dilalui, jumlah beras organik yang dipasarkan, jumlah lembaga pemasaran dan sistem pemasaran. Hal tersebut mempengaruhi besarnya marjin pemasaran, bagian keuntungan , dan biaya dari setiap lembaga pemasaran serta bagian harga yang diperoleh petani. Marjin dan distribusi marjin pemasaran beras organik di Kabupaten Banyumas dilihat pada Tabel 2.

Sudiyono (2004), menyatakan bahwa semakin kecil nilai marjin pemasaran akan mengindentifikasikan tingkat efisiensi saluran pemasaran yang semakin tinggi dan sebaliknya, semakin besar nilai marjin pemasaran akan mengindikasikan tingkat pemasaran yang semakin rendah (Tabel 1).

Tabel 1. Margin pemasaran beras organik pada Paguyuban Petani Organik Mandiri Banyumas "Hayuning Bawono" periode Mei-Agustus 2015

Lembaga Pemasaran dan Komponen Margin	Saluran I	Saluran II	Saluran III	Saluran IV	Saluran V
	Harga	Harga	Harga	Harga	Harga
	(Rp/ Kg)	(Rp/ Kg)	(Rp/ Kg)	(Rp/ Kg)	(Rp/ Kg)
Petani:					
Harga jual GKG	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00
Biaya Operasional	4.000,00				
Biaya Packing	1.000,00				
Harga jual beras	13.500,00				
Keuntungan	3.500,00				
Pengumpul Desa:					
Biaya Operasional		5.000,00			
Biaya Packing		1.000,00			
Keuntungan		2.000,00			
Margin Pemasaran		8.000,00			
Pedagang besar:					
Biaya Operasional			5.000,00	5.000,00	5.000,00
Biaya Packing			1.000,00	1.000,00	1.000,00
Keuntungan			1.000,00	1.000,00	1.000,00
Pengecer					
Biaya Operasional				1.500,00	
Keuntungan				1.500,00	
Komisioner					
Biaya Operasional					0
Keuntungan					1.000,00
Harga konsumen	13.500,00	13.000,00	12.000,00	15.000,00	13.000,00
Margin Pemasaran	8.500,00	8.000,00	7.000,00	**10.000,00**	8.000,00

Sumber: Data primer diolah, 2015.

Tabel 1 menunjukkan bahwa harga jual petani pada masing–masing saluran sama apabila dalam bentuk gabah kering giling yakni sebesar rata-rata Rp5.000,00/kg. Perbedaan harga jual oleh petani dikarenakan biaya produksi dan cara penjualan beras organik pada masing-masing petani berbeda–beda sehingga menghasilkan harga jual

petani yang berbeda pula. Saluran I mempunyai harga jual petani yang tinggi dibandingkan saluran II, III, IV dan V karena petani yang melakukan pemasaran langsung ke konsumen sehingga harga jual beras organik lebih tinggi. Saluran III memiliki marjin pemasaran yang paling kecil diantara saluran yang lainnya, yaitu sebesar Rp7.000,00/ kg. Saluran IV marjin pemasaran terbesar yakni Rp10.000,-/kg dikarenakan menjual ke segmen masyarakat menengah dan atas.

Analisis Farmer Share

Berdasarkan Tabel 4 dapat diketahui bahwa farmer share terbesar didapat pada saluran III yakni sebesar 42 persen, sedangkan farmer share terkecil terdapat pada saluran pemasaran IV yakni sebesar 33,34 persen. Rendahnya besarnya farmer share yaitu kurang dari 50 persen dikarenakan petani menjual dalam ujud GKG sedangkan konsumen akhir membeli dalam ujud beras. Apabila petani menjual beras, maka mereka akan menerima farmer share 100 persen.

Analisis Elastisitas Transmisi Harga Beras Organik

Analisis elastisitas transmisi harga digunakan untuk mengetahui persentasi perubahan harga atau respon harga di tingkat produsen atau petani karena perubahan harga di tingkat konsumen menggunakan model Ln Pf = β_0 + β_1 Ln Pr atau model regresi linier sederhana. Data harga-harga disajikan pada Tabel 2. Analisis ini dilakukan menggunakan aplikasi *SPSS 17 for* windows menunjukkan harga di tingkat petani (Pf) sebagai *dependent variable* atau variabel terikat sedangkan harga di tingkat konsumen (Pr) merupakan *independent variable* atau variabel bebas. Nilai signifikansi sebesar 0,000 atau lebih kecil dari 0,05 berarti signifikan, dimana harga di tingkat konsumen (Pr) berpengaruh nyata terhadap harga di tingkat petani (Pf).

Pola saluran pemasaran II hasil regresi liniernya:

Ln Pf = β_0 + β_1 Ln Pr

Ln Pf = 1,473 + 0,748 Pr

Hasil analisis regresi menunjukkan nilai elastisitas transmisi harga sebesar 0,748 (Et<1) dapat diartikan bahwa perubahan harga sebesar 1 persen di tingkat konsumen akan mengakibatkan perubahan harga sebesar 0,748 persen di tingkat petani. Hal ini identik dengan penelitian Budiningsih (2007), hasil analisisnya menunjukkan rasio rata-rata harga di tingkat produsen dan harga rata-rata di tingkat konsumen atau eceran (Pf/Pr) sebesar: 0,672 dan besarnya nilai elastisitas transmisi harga salak pondoh adalah

0,672 x 0,255 = 0,172. Nilai elastisitas transmisi sebesar 0,172 (lebih kecil dari 1), artinya jika terjadi perubahan harga di tingkat konsumen sebesar 100 persen maka akan terjadi perubahan harga di tingkat produsen sebesar 17,2 persen.

Tabel 2. Harga jual gabah di tingkat petani, harga beli beras organik di tingkat konsumen dan margin pemasaran pada Kelompok Tani "Manunggal Rasa" bulan Mei-Agustus 2015

No	Bulan	Minggu ke-	Harga di tingkat petani (Rp/ Kg)	Harga di tingkat konsumen (Rp/ Kg)	Margin pemasaran (Rp/ Kg)
1	Mei 2015	I	4.800,00	12.000,00	7.200,00
		II	4.800,00	12.000,00	7.200,00
		III	4.800,00	12.000,00	7.200,00
		IV	4.800,00	12.000,00	7.200,00
2	Juni 2015	I	5.000,00	12.000,00	7.000,00
		II	5.000,00	12.000,00	7.000,00
		III	5.000,00	12.000,00	7.000,00
		IV	5.000,00	12.000,00	7.000,00
3	Juli 2015	I	5.200,00	13.000,00	7.800,00
		II	5.200,00	13.000,00	7.800,00
		III	5.200,00	13.000,00	7.800,00
		IV	5.200,00	13.000,00	7.800,00
4	Agustus 2015	I	5.300,00	13.000,00	7.700,00
		II	5.300,00	13.000,00	7.700,00
		III	5.300,00	13.000,00	7.700,00
		IV	5.400,00	14.000,00	8.600,00

Sumber: Data primer diolah, 2015.

KESIMPULAN

Terdapat lima saluran pemasaran beras organik di Kabupaten Banyumas yaitu saluran I (petani - konsumen) sebesar 77,5 persen; saluran II (petani – pengumpul desa - konsumen) sebesar 7,5 persen; saluran III (petani – pengumpul desa - pedagang besar - konsumen) sebesar 5 persen; saluran IV (petani – pengumpul desa - pedagang besar – pengecer - konsumen) sebesar 2,5 persen, dan saluran V (petani – pengumpul desa - pedagang besar – komisioner - konsumen) sebesar 7,5 persen;

Elemen yang terlibat dalam pemasaran beras organik meliputi: petani produsen, pengumpul desa, pedagang besar, pengecer, komisioner, dan konsumen;

Struktur pasar padi/beras organik di daerah produsen cenderung oligopsoni;

Pihak yang dominan menentukan harga adalah pedagang besar dan pedagang pengumpul desa;

Farmer share saluran I 100%; saluran II sebesar 38,46%, saluran III sebesar 41,67%, saluran IV sebesar 33,34%, dan saluran V sebesar 38,46%;

Besarnya marjin pemasaran saluran I sesar nol, saluran II sebesar Rp8.000,-/kg, saluran III Rp7.000,-/kg, saluran IV Rp10.000,-/kg, dan saluran V Rp8.000,-/kg;

Integrasi pasar antara pasar rujukan dengan pasar tingkat petani cukup kuat, diketahui elastisitas transmisnya sebesar 0,748 yaitu apabila terjadi perubahan harga 100% di pasar rujukan akan ditransmisikan ke pasar tingkat petani sebesar 74,8%.

DAFTAR PUSTAKA

Ariesusanty, L. 2014. *Statistik Pertanian Organik Indonesia 2013.* Aliansi Organik Indonesia. Bogor.

Budiningsih, S. 2007. *Analisis Efisiensi Saluran Pemasaran Salak Pondoh (Studi Kasus di Desa Sigaluh Kecamatan Sigaluh Kabupaten Banjarnegara).* Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Volume IX Nomor 1 Juni 2007 : 94-108.

Dinas Pertanian Perkebunan dan Kehutanan Kabupaten Banyumas. 2013. *Data Pertanian Organik Kabupaten Banyumas.* Dinas Pertanian Perkebunan dan Kehutanan Kabupaten Banyumas. Purwokerto.

Dinas Statistik Kabupaten Banyumas, 2014. Kabupaten Banyumas Dalam Angka 2014.

Sudiyono, A. 2004. *Pemasaran Pertanian.* Universitas Muhammadiyah Malang Press. Malang.

Sunarto. 1994. *Metodologi Penelitian.* Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto.

MULTILATERAL LEARNING MODEL OF SWIMMING TO DEVELOPMENT OF COGNITIVE AND PSYCHOMOTORIC INTELLIGENCES IN CHILDREN

[1]Kusuma, Moh Nanang Himawan., Syafei, Muhamad[1]., Kusuma, Indra Jati[1]., Nurlela[2]

[1]Faculty of Health Sciences, Jenderal Soedirman University.
[2]Faculty of Medicine, Jenderal Soedirman University.
(anangkusuma@yahoo.com)

ABSTRACT

Background. Short-term memory plays a major role in all cognitive process affecting children intelligence and academic performance. Short-term memory is affected by many factors. One of them is physical exercise. Physical exercise can affect the function of cognitive process through mechanism of neurogenesis improvement, synapse plasticity, brain blood flow, angiogenesis, vascular growth, neurotransmitter and epigenetic. One of physical activity is aerobic exercise. Swimming is an aerobic water-based exercise which involves almost all the muscle of body, so it has benefit for health and keep body fit.
Purpose. Determine the effect of swimming as one of aerobic physical exercise (swimming) to short-term memory in children.
Method. The method used in this study was an experimental research with *pre test - post test* group design. The subjects were 13 children listed as member in the Bina Taruna Pool Club in Purwokerto. The intervention is 5-weeks swimming with the frequency of 2-3 times per week Each swimming session is 30 minutes, divided into 5 series. Each series consisted of 6 minutes swimming and 5 minutes of rest. Swimming will be carried out in moderate exercise zone (64-76% of maximum heart rate). Short-term memory was measured using the digit span and symbol coding before and after intervention. Paired T-test was used as the statistical test with significance value $p < 0,05$.
Results. There is an effect of swimming to short-term memory (auditory and visual) in children. P value = 0.006 for auditory short-term memory (digit span) and p value = 0.045 for visual short-term memory (symbol coding).
Conclusion. There is an effect of swimming to short-term memory in children.

Keywords: swimming, short-term memory, children, digit span, symbol coding

MODEL PEMBELAJARAN RENANG BERBASIS MULTILATERAL UNTUK PERKEMBANGAN KECERDASAN KOGNITIF DAN PSIKOMOTORIK PADA ANAK-ANAK

[1]Kusuma, Moh Nanang Himawan., Syafei, Muhammad[1]., Kusuma, Indra Jati[1]., Nurlela[2]

[1]Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Jenderal Soedirman
[2]Fakultas Kedokteran,Universitas Jenderal Soedirman.
(anangkusuma@yahoo.com)

ABSTRAK

Latar Belakang. Memori jangka pendek berperan besar pada semua proses kognitif sehingga berpengaruh pula pada intelegensia dan performa akademis anak. Memori jangka pendek dipengaruhi oleh banyak faktor. Salah satunya adalah latihan fisik. Latihan fisik dapat mempengaruhi fungsi proses kognitif seseorang melalui mekanisme peningkatan neurogenesis, plastisitas sinaps, aliran darah otak, angiogenesis, pertumbuhan vaskular, neurotransmiter, serta mekanisme epigenetik. Salah satu aktivitas aerobik adalah renang. Renang adalah olahraga air yang melibatkan hampir semua otot tubuh, sehingga sangat bermanfaaat bagi kesehatan dan menjaga tubuh tetap bugar.
Tujuan. Mengetahui pengaruh latihan fisik renang terhadap memori jangka pendek pada anak-anak
Metode. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah eksperimental dengan desain penelitian *pre test – post test group design.* Subjek penelitian adalah semua anak-anak yang mengikuti *Club* Renang Bina Taruna di Purwokerto yang berjumlah 13 orang. Subjek akan melakukan olahraga renang selama 30 menit yang terbagii menjadi 5 seri. Setiap seri terdiri dari 6 menit latihan dan 5 menit istirahat. Kegiatan akan dilakukan dalam zona latihan *moderate* (64-76% dari denyut nadi maksimal). Aktivitas renang dilakukan selama 5 minggu dengan frekuensi 2-3 kali per minggu. Memori jangka pendek diukur menggunakan *digit span* dan *symbol* coding sebelum dan sesudah program renang selama 5 minggu statistik yang digunakan adalah T-test berpasangan dengan kemaknaan $p < 0,05$.
Hasil. Terdapat pengaruh latihan fisik renang terhadap memori jangka pendek (auditorik dan visual) pada anak-anak. Nilai $p = 0,006$ untuk memori jangka pendek auditorik (*digit span)* dan nilai $p = 0,045$ untuk memori jangka pendek visual (*symbol coding).*
Kesimpulan. Terdapat pengaruh latihan fisik renang terhadap memori jangka pendek pada anak-anak.

Kata kunci : renang, memori jangka pendek, anak-anak, *digit span*, *symbol coding*

PENDAHULUAN

Memori jangka pendek adalah memori yang digunakan untuk menyimpan suatu informasi dan membuka kembali informasi tersebut dalam waktu yang singkat *(Zhang, 2004).* Memori jangka pendek berperan besar pada semua proses kognitif dan kecepatannya sehingga berpengaruh pula pada intelegensia dan performa akademis anak. Proses memori jangka pendek ini meliputi proses penerimaan informasi yang berupa stimulus/neuron yang dikemudian akan diteruskan ke proses berikutnya yaitu proses penyimpanan informasi dimana memori disimpan dalam bentuk konsep dan tidak dalam bentuk kata. Konsep yang disimpan dalam memori merupakan versi yang telah dimodifikasi berdasarkan pengalaman. Proses terakhir yaitu pemanggilan memori untuk kemudian di implementasikan menjadi respon dari hasil stimulus yang terjadi.
Memori jangka pendek dipengaruhi oleh banyak faktor. Salah satunya adalah tingkat aktivitas fisik. Aktivitas fisik berhubungan dengan peningkatan fungsi otak dan kognisi selama masa anak-anak dan dewasa muda, serta dapat meningkatkan fungsi kognitif pada anak-anak *(Ratey et al, 2011).* Salah satu aktivitas aerobik adalah renang. Renang adalah olahraga air yang melibatkan hampir semua otot tubuh, meningkatkan sistem kardiovaskular, meningkatkan ukuran, kapasitas, dan efisiensi paru, memperkuat otot, meningkatkan fleksibilitas pembuluh darah, mengurangi berat badan, meningkatkan metabolisme, serta terapi terapeutik *(Katz, 2002).*

Aktivitas fisik berupa renang dapat mengeksplorasi manfaat terhadap kemampuan fisik, emosional, sosial dan intelektual serta kemampuan berbahasa dan juga kognisi pada anak-anak yang berusia di bawah 5 tahun *(Jorgensen et al, 2012).* Renang juga terbukti mempengaruhi terhadap memori jangka pendek pada wanita dewasa yang ditunjukkan dengan peningkatan skor tes memori jangka pendek pada wanita dewasa *(Susanto, et al., 2010).* Belum ada penelitian tentang pengaruh renang terhadap memori jangka pendek pada anak-anak dengan usia sekolah.

METODE

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah eksperimental dengan desain penelitian *pre test – post test group design.* Subjek penelitian adalah semua anak-anak yang mengikuti *Club* Renang Bina Taruna di Purwokerto yang berjumlah 40 orang. Kriteria inklusi adalah Anak-anak yang berusia antara usia 7-12 tahun, berada pada tingkatan renang "*Preparation*", bersedia menjadi responden dengan mengisi surat persetujuan (*informed consent*) dengan mengisi kuesioner yang dilakukan oleh orangtua responden dan persetujuan dengan *informed assent* secara lisan dari responden, kondisi kesehatan yang terukur baik dari kuesioner PAR-Q dengan hasil tidak ada cek list pada kolom "Ya", dapat memahami angka dan huruf. Sedangkan kriteria eksklusi adalah merokok, Drop out/mengundurkan diri sebagai responden karena alasan tertentu, responden tidak memenuhi kehadiran dalam menjalani program renang selama 5 minggu, responden tidak mengikuti salah satu tes yang akan diberikan oleh peneliti

Subjek akan melakukan olahraga renang selama 30 menit yang terbagi menjadi 5 seri. Setiap seri dilaksanakan selama 6 menit latihan dan 5 menit istirahat. Proses latihan akan dilakukan dengan menggunakan pedoman zona latihan *moderate* (64-76% dari Denyut Nadi Maksimal). Aktivitas renang dilakukan selama 5 minggu dengan frekuensi 2-3 kali per minggu. Memori jangka pendek diukur menggunakan *digit span test* dan *symbol* coding sebelum dan sesudah program renang selama 5 minggu statistik

yang digunakan adalah T-test berpasangan dengan kemaknaan p < 0,05. Proses pengambilan data telah disetujui komisi etik penelitian FK Unsoed.

HASIL

Analisis Univariat

Analisis univariat digunakan untuk mengetahui distribusi, frekuensi dan persentase dari masing-masing subjek. Analisis ini dilakukan terhadap tiap variabel dari hasil penelitian. Karakteristik responden mencakup usia dalam tahun, Indeks Massa Tubuh (IMT) (Kg/m2), lama waktu tidur dalam jam, lamanya renang pada tingkat *Preparation*, dan nadi latihan.

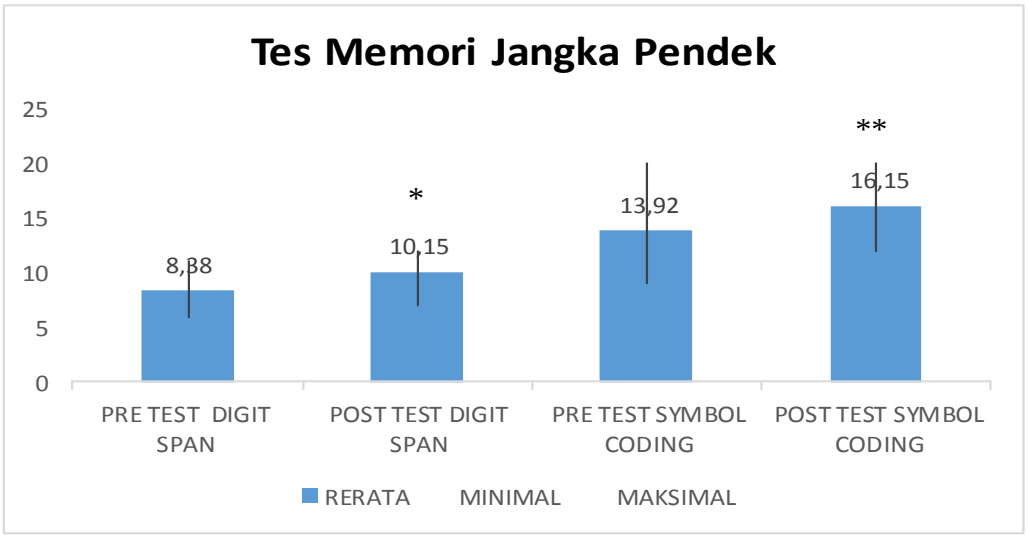
Tabel 1. Tabel Distribusi berdasarkan Jenis Kelamin dan Status Gizi Responden

Tabel 2. Tabel Karakteristik Responden

Analisis Bivariat

Klasifikasi		n (%)
Jenis Kelamin		
	Laki-laki	19 (47,50)
	Perempuan	21 (52,50)
Status Gizi		
	Normal	32 (80)
	Gemuk	8 (20)

Klasifikasi	Rerata ± SD	min	Max
Usia (tahun)	9,15 ± 1,46	7	12
IMT (Kg/m2)	20,02 ± 4,30	13,88	26,37
Lama tidur (jam)	8,31 ± 0,63	8	10
Lama renang (bulan)	12,15 ± 7,46	0	20



Gambar 1. Tes Memori Jangka Pendek

Ket:
* = terdapat perbedaan rerata nilai *pre test* dan *post test digit span* dengan nilai p < 0,05 adalah 0,006
** = terdapat perbedaan rerata nilai *pre test* dan *post test symbol coding* dengan nilai p < 0,05 adalah 0,045

PEMBAHASAN

Sampel penelitian ini didominasi oleh perempuan dan sisanya adalah laki-laki. Pada anak-anak belum ada data tentang pengaruh jenis kelamin terhadap memori jangka pendek sehingga peneliti mengambil keseluruhan populasi yang ada pada *Club* Renang Bina Taruna. Usia responden yang sesuai dengan kriteria inklusi adalah yang berusia 7 – 12 tahun. Rerata usia responden yang tergabung dalam penelitian adalah 9,15 ± 1,46 tahun. Periode usia tersebut merupakan periode kritis pematangan memori jangka pendek *(Mundkur, 2005).*

Perkembangan kognitif dimulai dari dalam kandungan, mencapai puncak pada usia 1-3 tahun dan seterusnya melambat hingga usia 16 tahun *(Grantham-McGregor, et al., 2007).* Usia remaja tetap mengalami peningkatan plastisitas neuron tetapi tidak secepat pada anak-anak, sehingga perlu tindakan untuk memanfaatkan usia akhir pada anak-anak untuk mengembangkan fungsi memori mereka *(Thompson et al, 2001)*. Perkembangan kognitif juga dipengaruhi oleh paparan stimulus. Semakin besar paparan stimulus, maka semakin besar pula perkembangan kognitifnya *(Grantham-McGregor, et al., 2007*). Menurut Thompson & Nelson (2001) perbaikan, integrasi dan pertumbuhan dari fungsi otak terjadi saat anak-anak dan remaja. Apabila anak diberikan pengalaman dengan program intervensi yang dimulai saat dini dan berlangsung terus menerus, maka dapat mendukung pertumbuhan kognitif pada anak yang berhubungan dengan plastisitas.

Hasil analisis terhadap Indeks Massa Tubuh responden menunjukkan nilai maksimal 26,37 dan nilai mininal 13,88, dengan rerata 20,02 ± 4,30. Menurut WHO (2007) mengenai Indeks Massa Tubuh pada anak-anak dibedakan atas jenis kelamin dan usia, sehingga didapatkan klasifikasi kurus, normal dan gemuk. Sebagian besar responden penelitian (61,54%) diklasifikasikan ke dalam kelompok normal dan yang lainnya diklasifikasikan dalam kelompok gemuk. Perlakuan yang diberikan adalah latihan fisik renang dengan intensitas sedang (64 - 76%). Rincian bentuk latihan renang adalah sebagai berikut: minggu pertama gaya kupu - kupu, minggu kedua gaya punggung, minggu ketiga gaya dada, minggu keempat gaya bebas dan minggu kelima gaya campuran.

Digit span digunakan untuk mengukur memori jangka pendek (auditorik) anak-anak. Rerata *pre test digit span* adalah 8,38 ± 1,45. Nilai maksimal yang dicapai adalah 20 dan nilai minimal yang dicapai adalah 9. Tujuh orang responden mendapatkan hasil *pre test digit span* dengan interpretasi rendah dan 6 orang responden dengan interpretasi sedang (lihat lampiran 6). Rerata *post test digit span* adalah 10,15 ± 1,77. Nilai maksimal yang dicapai adalah 20 dan nilai minimal yang dicapai adalah 12. Dua orang responden mendapatkan hasil *post test digit span* dengan interpretasi rendah dan 11 orang responden dengan interpretasi sedang. Terdapat perbedaan rerata untuk hasil *pre test* dan *post test digit span*, yaitu 10,15 – 8,38 = 1,77 sehingga menunjukkan adanya peningkatan.

Symbol coding digunakan untuk mengukur memori jangka pendek visual. Rerata *pre test symbol coding* adalah 13,92 ± 3,40. Nilai maksimal yang dicapai adalah 20 dan nilai minimal yang dicapai adalah 9. Enam orang responden mendapatkan hasil *pre test symbol coding* dengan interpretasi sedang, 4 orang responden dengan interpretasi tinggi dan 3 orang

responden interpretasi tinggi sekali. Rerata *post test symbol coding* adalah 16,15 ± 2,79. Nilai maksimal yang dicapai adalah 20 dan nilai minimal yang dicapai adalah 12. Satu orang responden mendapatkan hasil *post test symbol coding* dengan interpretasi sedang, 8 orang responden dengan interpretasi tinggi dan 4 orang responden interpretasi tinggi sekali dan tidak ada interpretasi rendah untuk hasil *pre test* dan *post test symbol coding*. Terdapat perbedaan rerata dan standar deviasi untuk nilai *pre test* dan *post test symbol coding*, yaitu 2,23 ± 0,61. Sehingga terlihat adanya peningkatan pada hasil tes *symbol coding*.

Nilai rerata *pre test digit span* responden gemuk adalah 8,6. Nilai rerata *pre test digit span* responden normal adalah 8,25. Nilai rerata *pre test symbol coding* responden gemuk adalah 14,2 dan yang normal adalah
13,75. Nilai rerata *pre test – post test digit span* responden gemuk adalah 1,8 dan normal adalah 1,75. Nilai rerata *pre test – post test symbol coding* responden gemuk adalah 4 dan normal adalah 1,125. Karakteristik memori jangka pendek pada responden gemuk dan normal relatif sama sehingga peneliti mengikutsertakan semua responden tanpa membedakan status gizi. Analisis terhadap lama tidur responden mempunyai nilai maksimal 10 jam dan nilai minimal 8 jam dengan rerata 8,31 ± 0,63 jam. Rerata lama waktu tidur yang didapatkan dari responden merupakan waktu tidur yang cukup untuk anak usia sekolah menurut Agustin (2012). Romcy-Pereira, *et al*. (2009) mengatakan bahwa tidur dapat merestabilisasi dan memperkuat jalur sinaps pada otak, karena tidur dapat mengistirahatkan reseptor seperti NMDA, AMPA-R dan TrkB. Reseptor tersebut akan berpengaruh terhadap kegiatan belajar dan mempengaruhi LTP dari sinaps untuk siklus memori jangka pendek dan meningkatkan plastisitas (Minichiello, 2009). LTP dipengaruhi oleh BDNF yang akan bertangggung jawab dalam belajar dan memori , yang akan bekerja pada *pre-sinaps* dan *post-sinaps* (Cunha *et al.*, 2010).

Tabel 3. Rerata Perubahan Tes Memori Jangka Pendek

Lama Renang	**Σ Responden**	***Digit Span***	***Symbol coding***
0 – 4	4	0,25	5,75
5 - 8	1	4	0
9 - 12	0	0	0
13 - 16	4	2	0,25
17 - 20	4	2,5	1,25

Analisis mengenai lama renang responden pada tingkat *preparation* mempunyai nilai rerata 12,15 ± 7,46 bulan. Dengan nilai maksimal 20 bulan dan nilai minimal 0 bulan. Lama renang seorang responden akan berbeda pada setiap orang dan juga pada hasil tes memori jangka pendek, maka dari itu akan pembahasan mengenai hal ini dapat dilihat pada tabel 3.
Tabel 3 menunjukkan peningkatan yang terjadi pada hasil tes memori jangka pendek. Semakin lama periode latihan renang, semakin besar peningkatan rerata digit span. Hal ini dibuktikan oleh rentang lama renang 17 – 20 bulan. Rentang lama renang 5 – 8 bulan tidak dapat diinterpretasikan karena jumlah responden hanya 1 orang. Peningkatan paling tinggi pada *symbol coding* dicapai oleh responden dengan lama renang 0 – 4 bulan. Lama renang di atas 4 bulan tidak menunjukkan adanya peningkatan.
Ekspresi BDNF pada manusia didapatkan dari berbagai macam stimulus, antara lain latihan fisik (Praag, *et al.*, 2005), aktivitas elektrik saraf, stimulasi cahaya, dan stimulasi osmotik (Binder & Scharfman, 2004). Stimulus tersebut dapat meningkatkan BDNF dan NGF

(Binder & Scharfman, 2004). Latihan fisik meningkatkan BDNF di otak terutama di hippokampus dan gyrus dentata. BDNF dapat ditransfer dari hippokampus secara retrograde ke sel-sel neuron kolinergik di korteks serebri yang berperan dalam pengolahan memori (Neeper, et al., 1995).

Informasi baru dapat diterima menjadi memori jangka pendek melalui reseptor visual atau auditorik (Hilton, 2001). Informasi visual dan informasi auditorik didapatkan dengan cara yang berbeda (Protzner, *et al.*, 2009). Ketika diberikan gambar dan kata-kata, otak akan memulai proses informasi dengan proses kognitif yang berbeda (Hilton, 2001). Informasi visual diperbaharui dan didapatkan secara langsung, dimana akan terdapat aktivitas otak yang berlangsung pada daerah oksipital dan parietal. Informasi auditorik didapatkan setelah stimulus akhir berlangsung dimana akan terdapat aktivitas otak yang berlangsung pada daerah temporal (Protzner, *et al.*, 2009).

Protzner, *et al.* (2009) menjelaskan bahwa jalur memori kerja diawali oleh peran sensorik khusus. Jalur-jalur memori kerja berkumpul menjadi sebuah kesatuan setelah informasi auditorik atau visual diterima kemudian dikonversikan menjadi kode fonologi. Setelah kode tersebut terbentuk menjadi input bagi informasi otak, maka informasi visual dan auditorik akan teretensi pada bagian-bagian otak tertentu. Informasi tersebut digunakan sesuai dengan kebutuhan. Interaksi antara stimulus dan kebutuhan menunjukkan adanya disosiasi yang berbasis modalitas pada sistem saraf yang mendukung tugas-tugas memori jangka pendek (Protzner, *et al.*, 2009). Setelah proses selesai, maka informasi akan ditempatkan ke memori jangka pendek (Hilton, 2001).

Penelitian ini membuktikan bahwa dengan melakukan renang, dapat meningkatkan memori jangka pendek anak-anak. Memori jangka pendek merupakan salah satu dari aspek kognitif, yaitu memori. Apabila kualitas memori ditingkatkan, maka akan berdampak baik pada prestasi anak. Pembelajaran konvensional dapat dimodifikasi dengan peningkatan aktivitas fisik. Aktivitas fisik yang dapat meningkatkan fungsi memori adalah aktivitas fisik yang teratur dan terencana dengan baik serta berbagai macam faktor yang saling mempengaruhi seperti lingkungan, nutrisi, genetik dan lain sebagainya. Untuk mendapatkan prestasi akademik yang baik tidak hanya didapatkan melalui aspek kognitif, tetapi dapat ditingkatkan melalui peningkatan aktivitas fisik. Salah satu aktivitas fisik yang menyenangkan bagi anak-anak adalah renang. Renang dapat menunjang memori jangka pendek pada anak-anak sehingga dapat meningkatkan prestasi akademik anak. Hal ini dapat menjadi rekomendasi bagi orangtua sehingga pemberian kognitif dapat diimbangi dengan aktivitas fisik renang.

KESIMPULAN

Terdapat pengaruh yang signifikan latihan fisik renang terhadap memori jangka pendek pada anak-anak dan diketahui nilai memori jangka pendek (auditorik dan visual) sebelum dan setelah melakukan latihan fisik renang pada anak-anak

SARAN

Perlunya melakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui memori jangka pendek melalui pengukuran serum BDNF pada manusia. Setelah mendapatkan hasil bahwa latihan fisik renang berpengaruh terhadap memori jangka pendek pada anak-anak, peneliti berharap adanya penelitian selanjutnya untuk melihat pengaruh latihan fisik renang terhadap memori jangka panjang pada anak-anak Pengaruh latihan fisik renang terhadap memori jangka pendek dapat dilakukan pada anak-anak dengan usia yang lebih muda dari usia responden

penelitian ini. Dengan tujuan agar perkembangan otak terjadi lebih banyak dan meningkatkan kualitas dari prestasi anak

TERIMA KASIH

Terima kasih kepada *Club* Renang Bina Taruna Purwokerto sebagai tempat pelaksanaan penelitian ini. Dan terimakasih pula kepada teman-teman satu kelompok, serta pihak-pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, sehingga penelitian ini dapat terselesaikan.

DAFTAR PUSTAKA

Aeschbach, D., Sher, L., Postolache, T.T., Matthews, J.R., Jackson, M.A., et al. 2003. A Longer Biological Night in Long Sleepers Than in Short Sleepers. *The Journal of Clinical Endocriology & Metabolism*, LXXVIII, Pp. 26-30.

Agustin, Destiana. 2012. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kualitas pada Pekerja Shift Di PT Krakatau Tirta Industri Cilegon. Depok: Universitas Indonesia.

Alex, M.S., Subiono, H,S., Sutardji. 2012. *Journal of Sport Sciences and Fitness*: Pengaruh Latihan Senam Aerobik Low Impact dan High Impact Terhadap Kesegaran Jasmani. Jawa Tengah: Universitas Negeri Semarang

Beard, J.L. 2001. Journal of Nutrition: Iron biology in immune function, muscle metabolism and neuronal functioning.

Binder, D.K & Scharfman, H.E. 2004. Brain-derived Neurotrophic Factor. *National Institute of Health* vol. 22(3): 123-131.

Budiningsih, Asri. 2005. Belajar dan Pembelajaran. Jakarta: Rineka Cipta.

Chugani, H.T. 1998. Biological basis of emotion: Brain systems and brain development. Pediatrics; 102:1225-9.

Cunha, C., Brambilla, R., & Thomas, K.L. 2010. A simple role for BDNF in learning and memory. *Frontiers in Molecular Neuroscience*, 3,1.

Destiany, I. 2013. Pengaruh Metode Latihan Stabilisasi Terhadap Kekuatan Otot Lengan dan Kekuatan Otot Tungkai Pada Perenang Kupu-Kupu. Jakarta: Universitas Pendidikan Indonesia.

Ensminger, A.H., Ensminger, M.E., Konlade, J.E., Robson, J.R.K. 1997. The Concise Encyclopedia of food & nutrition. CRC Press.

Eysenck, M.W & Keane, M.T. 1997. *Cognitive Psychology* Ed.3 page 123-155.

Grantham-McGregor, S., Cheung, Y.B., Cueto, Glewwe, P., Richter, L., et al. 2007. Child development in developing countries 1: Developmental potential in the first 5 years for children in developing countries. *Lancet* 2007; 369: 60-70. .

Haterman, J.S., Kaczorowski, J.M., Aligne, A., Auinger, P., Szilagy, P.G. 1998. Iron deficiency and Cognitive Achievement Among School-Aged Children and Adolescent in United State.

Hidayat, M., I.S. Amy, J. Suherman. 2008. Pengaruh Kenaikan Glukosa Darah terhadap Peningkatan Daya Ingat Jangka Pendek pada Wanita Dewasa. J*KM*. 8(1) : 15-19
Hidayatullah, M.F. 1995. General Theory of Training. Surakarta: Sebelas Maret University Press.

Hilton, Elizabeth. 2001. Differences in Visual and Auditory Short-Term Memory. *Undergraduate Research Journal* Vol IV.

Huwae, F.J. 2006. Hubungan Antara Kadar Seng (Zn) Dengan Memori Jangka Pendek Pada Anak Sekolah Dasar. Semarang: UNDIP.

Jorgensen, Robyn. 2012. Early-years swimming: Adding Capital to Young Australians. Australia: Griffith University.

Katz, Jane. 2002. *Swimming for Total Fitness: A Complete Program for Swimming Stronger, Faster, and Better*. The Library of Congress Cataloging-in-Publication Data

Karp, Gerald. 2007. Cell and mollecular biology: Concepts and experiments (5th ed). New Jersey: Wiley J and sons. Longordo, F., Kopp, C., & Luthi, A. 2009. Consequences of sleep deprivation on neurotransmitter receptor expression and function. *The Eropean Journal of Neuroscience*, 29 (9), 1810-1819.

Minichiello, L. 2009. TrkB signalling pathway in LTP and learning. Nature reviews. *Neuroscience* 10 (12), 850-860.

Mundkur, N. 2005. Neuroplasticity in Children. *Indian J Pediatr*; 72(10):855-7

Neeper, S.A., Gomez-Pinilla, F., Choi, J., Cotman, C. 1995. Scientific Correspondence: Exercise and brain neurotrophins. *Nature* vol 373 page 109.

Pane, Ramses Sitorus. 2011. Pengaruh Latihan Katrol di Darat dengan Latihan Wheelbarrow Terhadap Kecepatan Hasil Renang Gaya Bebas 50 Meter pada Atlet Putra Kelompok Umur II (Ku 13-14) Club Bina Tirta Tahun 2011. Medan : UNIMED.

Praag, H.V., Shubert, T., Zhao, C., Gage, F.H. 2005. Exercise Enhances Learning and Hippocampal Neurogenesis in Aged Mice. *National Institute of Health* vol 25(38): 8680-8685.

Protzner, A.B., Cortese, F., Alain, C., Mclnosh, A.R. 2009. Neuropsychologia: The temporal interaction of modality specific and process specific networks supporting simple working memory tasks. *Elsevier* 47 (2009) 1954-1963.

Putranto, Puji Leksono. 2009. Pengaruh Senam Otak Terhadap Fungsi Memori Jangka Pendek Anak dari Keluarga Status Ekonomi Rendah. Semarang: UNDIP.

Ratey, J.J & Loehr, JE. 2011. The positive impact of physical activity on cognition during adulthood: a review of underlying mechanisms, evidence, and recommendation. Rev. *Neurosci*., Vol. 22(x)

Ravassard, P., Pachoud, B., Comte, J. C., Mejia-Perez, C., Scote-Blachon, C., Gay, N., et al. 2009. Paradoxical (REM) sleep deprivation causes a alrge and rapidly reversible decrease in long-term potentiation, synaptic transmission, glutamate receptor protein levels, and ERK/MAPK activation in the dorsal hippocampus. *Sleep*, 32 (2), 227-240.

Romcy-Pereira, R. N., Erraji-Benchekroun, L., Smyrniotopoulos, P., Ogawa, S., Mello, C. V., Sibille, E., et al. 2009. Sleep-dependent gene expression in the hippocampus and prefrontal cortex following long-term potentiation. *Physiology & Behavior*, 98 (1-2), 44-52.

Rosales, F.J., Reznick, J.S., Zeisel, S.H. 2009. Understanding the Role of Nutrition in the Brain & Behavioral Development of Toddlers and Preschool Children: Identifying and Overcoming Methodological Barriers ; *National Institute of Health*.12(5):190-202.

Siegel, J. M. 2003. Why we Sleep. *Scientific American*. Pp. 92-97

Smith, P.A. 2014. Neuroscience Journal: BDNF: No Gain Without Pain. Canada: Centre for Neuroscience and Department of Pharmacology, 9.75 Medical Sciences Building, University of Alberta, Edmoton, AB T6G 2H7.

Sumadikarya, I.K. 1999. Memori Jangka Pendek: Penerimaan, Penyimpanan dan Pemanggilan Informasi. Jakarta: UKRIDA.

Susanto, Y., P. Djojosoewarno, Rosnaeni. 2010. Pengaruh Olahraga Ringan Terhadap Memori Jangka Pendek Wanita Dewasa. JKM. 8 (2) : 144-150

Sutaryo. 2004. Aspek klinis anemia defisiensi besi. Jogjakarta: Seminar Anemia Defisiensi Besi.

Thompson, R.A & Nelson, C.A. 2001. Developmental Science and the Media: Early Brain Development. *American Psychological Association* Vol. 56, No. 1, 5-15

Viteri, F.E. 1998. Prevention of Micronutrient Deficiencies. Institut of Medicine Washington DC.

Zhang, J. 2004. Memory Process and The Function of Sleep. Joournal Theoritic. 6(6) : 1-7

Efektivitas Akurpressure dan Lightmassage untuk Menurunkan Tekanan Darah Penderita Hipertensi Primer di Kabupaten Banyumas

Arif Setyo Upoyo, Sidik Awaludin, Iwan Purnawan
Jurusan Keperawatan FIKES Unsoed Purwokerto
Email: afkarfadholi@gmail.com

Abstrak
Hipertensi dapat menyebabkan penyakit jantung, ginjal dan stroke jika tekanan darah tidak terkendali. Terapi komplementer dikembangkan untuk pengendalian tekanan darah penderita Hipertensi primer. Akupressure dan light massage dapat menyebabkan respon relaksasi dan menurunkan stres. Tujuanpenelitianiniadalahuntukmengidentifikasi efektivitas akupressure dan lightmassage dalam penurunan tekanan darah.Penelitianinimerupakanpenelitian quasieksperimen.Sampel penelitian sejumlah 30 orang penderita hipertensi primer di Kabupaten Banyumas, terdiridari14 respondenmendapat terapi dan 16 responden mendapatkan terapi light massage. Pembagiansampeldilakukansecaraacaksederhana. Pengukuran tekanan darah menggunakan tensimeter digital.Pengujianperbedaantekanan darah sebelum dan setelah intervensi menggunakan wilcoxon test, sedangkan untuk mengetahui perbedaan perubahan tekanan darah padakelompok yang mendapat akupressure dankelompok yang mendapat lightmassage menggunakan *Mann-Whitney test.* Hasil menunjukkan ada perbedaan tekanan darah yang bermakna sebelum dan setelah perlakuan pada kelompok yang mendapat terapi akupresure (nilai *p* 0,014) dan kelompok yang mendapatkan terapi light massage (nilai *p* 0,035), namun tidak ada perbedaan yang penurunan tekanan darah bermakna antara kelompok yang mendapatkan intervensi akupressure dan lihtmassage (nilai p 0,532). Rata- rata penurunan yang mendapkan terapi akupresure 8,50 mmHg, sedangkan yang mendapatkan terapi light massage 5,06 mmHg. Simpulan: Akupressure dan lightmassage sama-sama efektif menurunkan tekanan darah pada penderita hipertensi primer.

Kata kunci: Tekanan darah, light massage, akupresur, hipertensi

ABSTRACT
Hypertension can lead to heart disease, kidney and stroke if the blood pressure is not controlled. Complementary therapies developed to control blood pressure patients with primary hypertension. Acupressure and light massage may cause a relaxation response and reduce stress. The purpose of this study was to identify the effectiveness of acupressure and lightmassage in decreasing blood pressure. This research is a quasi experimental. The research sample number of 30 patients with primary hypertension in Banyumas, 14 responden gotaccupressure therapy and 16 respondents got lightmassage therapy. Sample division is done randomly. Blood pressure measurement using digital.Data analysis using the Wilcoxon test, whereas to determine differences in blood pressure changes in the group receiving acupressure and the group that received lightmassage using the Mann-Whitney test. Results showed no differences in blood pressure were significant before and after treatment in the group receiving therapy akupresure (p value 0.014) and group therapy light massage (p value 0.035), but no difference in the reduction of blood pressure significantly between the group receiving the intervention acupressure and lihtmassage (p-value 0.532). The average decrease of 8.50 mmHg mendapkanakupresure therapy, while getting light therapy massage

5.06 mmHg. Conclusion: Acupressure and lightmassage equally effective in lowering blood pressure in patients with primary hypertension
Keywords: Blood pressure, light massage, acupressure, hypertention

Pendahuluan

Prevalensi Hipertensi atau tekanan darah di Indonesia cukup tinggi. Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2007 menunjukkan, sebagian besar kasus hipertensi di masyarakat belum terdiagnosis. Hal ini terlihat dari hasil pengukuran tekanan darah pada usia 18 tahun ke atas ditemukan prevalensi hipertensi di Indonesia sebesar 31,7%, dimana hanya 7,2% penduduk yang sudah mengetahui memiliki hipertensi dan hanya 0,4% kasus yang minum obat hipertensi. Angka kunjungan penderita hipertensi di unit rawat jalan Rumah Sakit Umum Daerah Banyumas dalam rentang waktu empat bulan tergolong tinggi dengan jumlah kunjungan penderita hipertensi mencapai 2190 kunjungan dengan mayoritas adalah penderita hipertensi primer (Radar Banyumas, 2013).

Hipertensi merupakan salah satu faktor risiko yang paling berpengaruh terhadap kejadian penyakit jantung dan pembuluh darah. Hipertensi sering tidak menunjukkan gejala, sehingga baru disadari bila telah menyebabkan gangguan organ seperti gangguan fungsi jantung atau stroke. Hal tersebut diakibatkan oleh tidak terkontrolnya tekanan darah. Faktor penyebab utama tidak terkontrolnya tekanan darah adalah faktor stress dan ketidakpatuhan pada diet.

Faktor stress berpengaruh terhadap timbulnya hipertensi esensial.. Hubungan antara stress dengan hipertensi, diduga melalui aktivasi saraf simpatis. (saraf simpatis adalah saraf yang bekerja pada saat kita beraktivitas, saraf parasimpatis adalah saraf yang bekerja pada saat kita tidak beraktivitas). Peningkatan aktivitas saraf simpatis dapat meningkatkan tekanan darah secara intermitten (tidak menentu). Apabila stress berkepanjangan, dapat mengakibatkan tekanan darah menetap tinggi (Junaidi, 2010).

Melihat fenomena tersebut maka stress pada pasien hipertensi harus diatasi. Ada berbagai terapi komplementer untuk mengatasi stress, diantaranya dengan *light massage* (pijat lembut) (Awaludin, 2013) dan akupresur (pijat pada titik meridian). Pijat merupakan sentuhan pada jaringan lunak tubuh dengan menggunakan tangan sebagai alat untuk menimbulkan efek positif dari pembuluh darah, otot, dan sistem syaraf tubuh (Clay & Pounds, 2008).Terapi keperawatan seperti pijat dapat memicu pelepasan endorfin sehingga menghasilkan perasaan nyaman pada pasien, selain itu dapat terjadi reduksi hormon stres

seperti adrenalin, kortisol, dan norephinefrin. Efek lain dari terapi pijat adalah mengurangi tekanan pada ototsehingga meningkatkan relaksasi, memperbaiki sirkulasi darah, dan menurunkan tekanan darah sistolik dan diastolik (Aorella, 2005; Hernandez et al, 2000;Morales,2008; Wiyoto, 2011).

Metodologi

Metode penelitian yang digunakan adalah quasi eksperimen. Subyek penelitian adalah penderita hipertensi primer yang dibagi menjadi 2 kelompok yang dibagi secara acak sederhana. Kelompok I mendapat terapi light massage, sedangkan kelompok II mendapat terapi akupresure. Tekanan darah diukur menggunakan tensimeter digital sebelum dan setelah intervensi. Analisis data menggunakan wilxocon test dan MannWhitney test.

Hasil

Karakteristik responden

Karakteristik responden penelitian ditampilkan pada tabel 1.

Tabel 1 Karakteristik Responden

Karakteristik	Kelompok Akupresure(n=14)		Kelompok Light massage (n=16)		*p*
	f	%	f	%	
Umur (Tahun)					
50-60	7	50,00	10	62,50	
61-70	3	21,43	3	18,75	0,245
> 70	4	28,57	3	18,75	
Jenis kelamin					
Laki – laki	3	21,43	3	18,75	0,855
Perempuan	11	78,57	13	81,25	
Tingkat Pendidikan					
SD	12	85,72	15	93,75	
SMP	1	7,14	0	0,00	0,497
SMA	1	7,14	1	6,25	

Berdasarkan tabel 1 diketahui bahwa setelah penderita hipertensi primer banyak terjadi setelah usia 50 tahun, perempuan mempunyai proporsi yang lebih besar dari pada laki-laki. Pada tabel tersebut diketahui pula bahwa sebagian besar penderita hipertensi primer berpendidikan rendah.

Tekanan darah sebelum dan setelah Perlakuan

Tekanan darah sebelum dan setelah perlakuan disajiakan pada tabel 2.

Tabel 2. Tekanan darah sebelum dan setelah perlakuan

Kelompok	Sebelum		Setelah		*p*
	$\overline{x}$	SD	$\overline{x}$	SD	
Akupressure	160,79	18,87	152,29	16,90	0,014
Light Massage	159,06	11,45	154,00	17,53	0,035

Berdasarkan tabel 2 dapat diketahui bahwa tekanan darah sebelum dilakukan tindakan akupresure dan light massage dan setelah dilakukan mempunyai perbedaan yang signifikan (p *value* < 0,05).

Perbedaan penurunan tekanan darah yang mendapatkan terapi akupresure dan light massage

Penurunan tekanan darah setelah perlakuan disajiakn pada tabel 3.

Tabel 3. Penurunan tekanan darah setelah perlakuan.

Kelompok	Penurunan tekanan darah		*p*
	$\overline{x}$	SD	
Akupressure	8,50	12,77	
Light Massage	5,06	8,21	0,532

Pada tabel 3 menunjukkkan bahwa baik akupressure maupun light massage sama – sama menurunkan tekanan darah dengan rata – rata penurunan pada terapi akupressure 8,50 mmHg dan light massage 5,06 mmHg. Pada kedua perlakuan tidak menunjukan perbedaan signifikan yang dapat disimpulkan keduanya sama-sama efektif dalam menurunkan tekanan darah pada penderita hipertensi primer.

Pembahasan

Karakteristik responden

Landahl (1986) mengungkapkan bahwa pada laki- laki dan wanita setelah usia 50 – 60 tahun resiko peningkatan tekanan darah meningkat. Pada wanita peningkatan terjadi setelah menapouse. Peningkatan tekanan darah sistolik sampai usia 70 tahun disebabkan oleh penurunan elatisitas filamen pada aorta dan arteri besar. Selain hal tersebut pada usia lanjut tekanan darah dipengaruhi oleh intake natrium, volume cairan ekstraselluler dan serum protein. Umur juga berhubungan dengan produksi katekolamin. Pada usia lanjut produksi

noreprineprin meningkat, konsentrasi renin menurun, konsentrasi aldosteron plasma dan urin menurun.

Pada usia lansia terjadi perubahan struktur pembuluh darah yaitu penurunan elatisitas otot polos pembuluh darah yang dapat meningkatkan resistansi perifer meningkat. Selain hal tersebut, semakin lanjut usia semakin tebal timbunan lemak atau plak pada dinding mukosa pembuluh darah yang mengakibatkan kekakuan pembuluh darah. Santoso (2010) menyebutkan bahwa pada usia tua, banyak timbul faktor risiko lain dari hipertensi yang merupakan konsekuensi proses penuaan alamiah, dan karenanya akan meningkatkan kemungkinan hipertensi. Faktor risiko tersebut yaitu :1) Perubahan struktur pembuluh darah; 2) Kekakuan pembuluh darah dan menurunnya daya lentur (elastisitas) dari pembuluh darah; 3) Penurunan fungsi ginjal yang alamiah.Jenis kelamin termasuk dalam faktor yang dapat mempengaruhi tekanan darah. Pada usia muda hipertensi lebih banyak diderita laki – laki dibanding wanita. Namun, setelah menapouse resiko hipertensi pada wanita meningkat. Hal tersebut diduga oleh perubahan hormon estrogen yang mempengaruhi distribusi lemak tubuh (Junaidi, 2010). Perubahan hormonal pada wanita postmenapouse mengakibatkan perubahan konsentrasi natrium dan kadar air dalam tubuh.

Sebagian besar penderita hipertensi berpendidikan rendah. Pendidikan yang rendah dapat mempengaruhi perilaku pencegahan atau pengendalian tekanan darah. Hal ini menyebabkan tekanan darah penderita hipertensi tidak terkontrol hal ini dapat menyebabkan komplikasi penyakit jantung, ginjal dan stroke.

Pengaruh light massage dan akupresure terhadap tekanan darah

Tindakan *light massage* dan akupresure mempunyai sistem kerja yang sama sehingga mampu menurunkan tekanan darah pasien secara signifikan hal ini terlihat pada tabel 3. *Light massage* dan akupresure memberikan banyak manfaat, utamanya memperbaiki sirkulasi darah. Setiap sel dalam tubuh manusia membutuhkan suplai oksigen dan nutrien yang cukup untuk metabolisme yang didapat dari aliran darah. Aliran darah juga membawa produk sisa dan toksin dari sel, sehingga secara umum pijat meningkatkan kesehatan. *Light massage* memfasilitasi aliran energi positif dan komunikasi antar sistem organ seperti sistem kardiovaskular, pernafasan, pencernaan, urinari dan sebagainya untuk menjaga homeostasis. *Light massage* dan akupressure juga meningkatkan rasa nyaman dan relaksasi dengan menstimulasi sistem syaraf perifer (Ostrom, 2000). *Light massage* dan akupressure dapat memicu pelepasan endorfin sehingga menghasilkan perasaan nyaman pada pasien, selain itu

dapat terjadi reduksi hormon stres seperti adrenalin, kortisol, dan norephinefrin. *Light massage* akan memberi efek pada otot dan berefek pada alam bawah sadar di otak yang mengontrol nyeri dan emosi (Sagar, 2007), mengurangi tekanan pada otot sehingga meningkatkan relaksasi, memperbaiki sirkulasi darah, sehingga menurunkan tekanan darah sistolik dan diastolik (Wiyoto, 2011).

Simpulan dan saran

Penderita hipertensi meningkat setelah usia 50 tahun, proporsi perempuan lebih besar dibandingkan dengan laki – laki dan sebagian besar penderita masih berpendidikan rendah.Akupresuse dan light massage efektif menurunkan tekanan darah penderita hipertensi primer.Tidak ada perbedaan yang bermakna penurunan tekanan darah yang mendapatkan terapi akupressure dan light massage.Akupressure dan light massage dapat diterapkan sebagai terapi komplementer pada penderita hipertensi primer untuk pengendalian tekanan darah. Akupressure dan light massage dapat diterapkan sebagai terapi komplementer pada penderita hipertensi primer untuk pengendalian tekanan darah.

DAFTAR PUSTAKA

Adinil, H. (2004). Penatalaksanaan Hipertensi Secara Komprehensif. JurnalKedokteranMuhammadiyah 2(2).

Aorella, M., Skoog, M., & Carleson, J. (2005). Effects of Swedish massage onblood pressure. *Complementary Therapies in Clinical Practice, 11*, 243-246.

Asrin, Triyanto, E. dan Siti, M. (2008). Upaya Pengendalian Respon Emosional Pasien Hipertensi dengan Terapi Musik Dominan Frekuensi Sedang. Soedirman Nursing Journal 4(2)

Awaludin, S., Nurrachmah, E., Herawati, T. (2013). Pengaruh formula PHISIK (Pijat, Hipnosis, dan Musik) untuk menurunkan skala nyeri pasca bedah jantung. Tidak dipublikasikan. Universitas Indonesia.

Awaludin, S. (2014). Penerapan EBNP SEFT untuk menurunkan nyeri pasca bedah jantung.Tidak dipublikasikan. Universitas Indonesia

Cahan, A., Dov, I. Z. B., &Bursztyn, M. (2011). Association of heart rate with blood pressurevariability: implications for blood pressuremeasurement.*American Journal of Hypertension*, 25 (3):13-318

Chlan, L., Evans, D., Greenleaf, M., & Walker, J. (2000) Effects of a single music therapy intervention on anxiety, discomfort, satisfaction, and compliance with screening guidelines in outpatients undergoing flexible sigmoidoscopy. Gastroenterology Nursing, 23 (4), 148-156.

Cook, N.D. (2002). Tone of Voice andMind : The connections between intonation, emotion, cognition and consciousness. Philadhelpia: John Benyamin Publishing Company.

Davidson, R. J. (2000). Affective style, psycopathology, and resilience: Brain mechanism and plasticity. *American Psycologist*, 55: 1196-1214.

Davis, Eshelman (2005). Panduan Relaksasi & Reduksi Stres. Jakarta : EGC.
Departemen Agama R I (1993). Al Quran dan Terjemahnya. Semarang: CV Al Waah.

Dinas Kesehatan Kabupaten Banyumas. 2010. Sepuluh Penyakit Terbanyak di Kabupaten Banyumas Tahun 2010. Banyumas : Dinas Kesehatan Kabupaten Banyumas.

Erviana, A. (2009). Pengaruh Pemberian Tehnik Relaksasi Terhadap Penurunan Hipertensi Di Desa Tulangan Kecamatan Pracimantoro Kabupaten Wonogiri Jawa Tengah. Jurnal Ners 1(2)

Gray. Huon H, Keith D. Dawkins, John M. Morgan, Iain A. Simpson. (2009) *Lecture Notes : Kardiologi*. Edisi ke empat. Jakarta: Erlangga

Harvard Women's Health Watch. (2013).Yoga and acupressure help control blood pressure in people with atrial fi brillation www.health.harvard.edu

Hernandez, R., Field, T., Krasnegor, J., Theakston, H., Hossain, Z. & Burman, I. (2000). High blood pressure and associated symptoms were reduced by massage therapy. *Journal ofBodywork and MovementTherapies, 4*(1), 31-38.

Hidayat, AA (2007) *Riset Keperawatan dan Teknik Penulisan Ilmiah*. Jakarta: Salemba Medika.

Junaidi, Iskandar. (2010) *Hipertensi : Pengenalan, Pencegahan dan Pengobatan*. Jakarta : PT Bhuana Ilmu Populer.

Kneafsey, R. (1997). The therapeutic use of music in care of elderly setting: A literature review. Journal of Clinical Nursing, 6 (5), 341 - 346.

Kozier, B., et al (2004). Fundamental of nursing : Concept, process and practice, 7th edition. New Jersey: Pearson Education Inc.

Kutner, J. S., Smith, M. S., Corbin, L., Hemphill, L., Benton, K., Fairclough, D. F., (2008). Massage therapy versus simple touch to improve pain and mood inpatients with advanced cancer. *Ann Intern Med,* 2008;149:369-379.

Long, T. & Johnson, M. (2006). Research ethics in the real world: issues and solutions for health and social care. London: Churchill Livingstone, Elsevier.

Martuti, A. (2009) *Merawat dan menyembuhkan hipertensi penyakit darah tinggi*. Bantul : Kreasi wacana.

Morales, M. A., Olea, N., Martínez, M. M., Lozano, A. H., Rodriguez, C. R.,and Rodriguez, L.D. (2008). Psychophysiological effects of massage-myofascial release after exercise: a randomized sham-control study.*The journal of alternative and complementary medicine,*4: 1223–1229.

Mucci, K., &Mucci, R. (2000).The healing sound of music. Scotland: Findhorn Press.

Notoatmodjo, Soekidjo. (2002) *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Putra.

Nursalam. (2003) *Konsep dan Penerapan Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan Pedoman Skripsi, Tesis dan instrumen Penelitian Keperawatan.* Jakarta: Salemba Medika.

Perry, A.G & Potter, P.A (2005). *Buku ajar fundamental keperawatan: Konsep, proses dan praktik.*. Edisi 4, vol 2. St.Louis: Mosby.

Price,S.A.,Wilson,L.M. (2006). Patofisiologi. Volume 2. Edisi 6. Jakarta: EGC.

Radar Banyumas. (2013). PenderitaHipertensi di BayumasTinggi, 15 Agustus 2013.
Ramdhani, Neila. Putra, Adhyos, Aulia. (2006). Pengembanganterapirelaksasiprogresif.*JurnalKeperawatanIndonesia4(2)*

Riskesdas. (2007). Laporan Riset Kesehatan Dasar Tahun 2007. Jakarta : Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI.

Santoso, Djoko. (2010) *Membonsai Hipertensi*. Surabaya : Jaring Pena
Sastroasmoro, Sudigdo dan Sofyan Ismael. (2002) *Dasar-Dasar Metodologi Penelitian Klinis*. Jakarta : CV Sagung Seto.

Shapo L, Pomerleau J, McKee M. (2003). Epidemiology of Hypertension and Associated Cardiovascular Risk Factors in Albania. Journal Epidemiology Community Health 5(7):734–739

Sigarlaki, Herke J.O. (2006) Karakteristik dan Faktor Berhubungan dengan Hipertensi di Desa Bocor, Kecamatan Bulus Pesantren, Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah. *Makara Kesehatan*. (10): 76-88.

Simone, Giovani de., Richard B. Deveraux., Marcello Chimalli., Lyle G. Best., Elisa T. Lee., Thomas K. Welty. (2005) Association of Blood Pressure With Blood Viscosity in American Indians : The Strong Heart Study. *Hypertension Journal of The American Heart Association*. (45): 625-630.

Situmorang. (2009). *Hubungan touch therapy dengan penurunan intensitas nyeri.* http://eprints.ui.ac.id
Smeltzer, Suzanne C. (2002) *Buku Ajar Medikal Bedah Brunner & Suddarth* / editor, Suzanne C. Smeltzer, Brenda G. Bare ; alih bahasa, Agung

Sultan, P., Gutierrez, M.C., Carvalho, B. (2011). Neuraxial Morphine and Respiratory Depression Finding the Right Balance. *Drugs*, 7(14): 18O7-1819

Upoyo,A.S., Mulyono, Hidayat, Anam,K. (2014). Tausiyah Untuk Pengendalian Tekanan Darah di Wilayah Kerja Puskesmas Purwokerto Timur, Laporan Penelitian, Unsoed, Purwokerto, belum dipublikasikan

Waluyo....[et al] ; editor edisi bahasa Indonesia, Monica Ester. – Ed. 8. Vol 2 – Jakarta: EGC

WHO. (2009). Report of hypertensions. WHO/CDS/RBM/2001.35. Geneva 28-30 March 2009

Wiyoto, B. T. (2011). *Remedial massage: Panduan pijat bagi fisioterapis, praktisi, dan instruktur.* Yogyakarta: Nurha Medika

Efektivitas Campuran Ekstrak Etanol Sambiloto, Brotowali, Meniran, dan Kumis Kucing dalam Menurunkan Glukosa Darah Tikus yang Dipejani Glukosa

Dhadhang Wahyu Kurniawan[1]*, Lantip Rujito[2], dan Hidayat Sulistyo[2]

[1]) Jurusan Farmasi Fakultas Ilmu-ilmu Kesehatan Universitas Jenderal Soedirman
[2]) Jurusan Kedokteran Umum Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Soedirman
***) korespondesi: dhadhang.wk@gmail.com**

ABSTRACT

Diabetes mellitus is a serious disease that is becoming one of the leading causes of death in some developing countries, including Indonesia. Number of diabetes mellitus patients in Indonesia is increasing from time to time, so it needs to continue efforts in the framework of a comprehensive treatment of this disease. One effort that can be done is the use of traditional medicine from Indonesia for the treatment of diabetes mellitus. Traditional medicine has relatively no side effects when compared to synthetic drugs. Medicinal plants in Indonesia is known having antidiabetes activity are sambiloto (one of Indonesia's superior plant), brotowali, meniran, and cinnamon.
The purpose of this study was to determine the effectiveness of a combination of plant extracts of sambiloto, brotowali, meniran, and cinnamon in lowering blood glucose levels in test animals were conditioned to hyperglycemia. The method is to adopt a combination of plant extracts brotowali, sambiloto, meniran, and cinnamon on mice weighed test animals glucose. Measurement of blood glucose levels is carried out by glucometer. The results showed that the combination of plant extracts are proven effective in lowering blood glucose levels in test animals mice that were conditioned hyperglycemia. The conclusion of this study is a combination of plant extracts brotowali, sambiloto, meniran, and cinnamon has the potential to be developed as one alternative to traditional medicine as an antidiabetic.

Keywords: antidiabetic, brotowali, sambiloto, meniran, cinnamon.

Pendahuluan

Diabetes Melitus (DM) merupakan salah satu penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia kronis yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerusakan kinerja insulin atau kombinasi keduanya (Dipiro *et al*., 2009). Berdasarkan data Departemen Kesehatan (Depkes), angka prevalensi penderita diabetes di Indonesia pada tahun 2008 mencapai 5,7% dari jumlah penduduk Indonesia atau sekitar 12 juta jiwa. Di Jawa Tengah, prevalensi DM tipe 2 mengalami peningkatan dari tahun 2006 sampai tahun 2008, yaitu sebesar 0,83% pada tahun 2006, 0,96% pada tahun 2007, dan 1,25% pada tahun 2008 (Anonim, 2008). Peningkatan prevalensi diabetes seiring dengan peningkatan faktor risiko yaitu obesitas (kegemukan), kurang aktivitas fisik, kurang konsumsi serat, merokok, hiperkolesterol, hiperglikemia, dan lain-lain.
Terapi diabetes melitus dengan menggunakan obat tradisional banyak dilakukan oleh negera berkembang seperti Indonesia. Obat tradisional relatif tidak memiliki efek samping jika dibandingkan dengan obat sintetik. Penelitian mengenai tanaman obat asli Indonesia diantaranya sambiloto (*Andrographis paniculata*), brotowali (*Tinospora crispa*), kayumanis

(*Cinnamomum burmanii*), dan meniran (*Phyllanthus niruri*) terbukti secara efektif mampu menurunkan glukosa darah (Soetarno *et al*., 1999; Abbas dan Mahmudatussaadah, 2006; Anonim, 2010). Sambiloto juga dikenal sebagai salah satu tanaman obat unggulan Indonesia (Laode, 2011).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggabungan beberapa tanaman obat dapat meningkatkan efektivitas terapi karena kombinasi tersebut memiliki mekanisme yang saling mendukung dengan efek samping minimal (Beinfield and Kornglod, 2005). Kombinasi tanaman obat tersebut perlu dikembangkan menjadi suatu sediaan farmasi yang mudah dan nyaman dikonsumsi, yang menghasilkan efek terapi maksimal. Salah satu metode yang dapat ditempuh adalah dengan membuat sediaan farmasi yang sistem penghantarannya secara mukoadesif (Bernkop-Schnurch, 2002).

Sistem penghantaran obat mukoadesif ditujukan untuk memperpanjang waktu tinggal sediaan di tempat kerja obat atau memperlama waktu kontak antara obat dengan permukaan absorpsi sehingga dapat meningkatkan kinerja terapi obat (Agoes, 2008). Hal ini karena absorbsi obat sangat penting pengaruhnya terhadap efek terapi obat di dalam tubuh (Shargel *et al*., 2004). Sistem mukoadesif merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk pembuatan sediaan lepas lambat (*sustained release*) sehingga memungkinkan konsumen dapat mengkonsumsi obat tersebut cukup satu kali dalam sehari karena pelepasan obatnya terjadi secara perlahan di usus (Mathiowitz *et al*., 1999).

Pembuatan sediaan mukoadesif ini memerlukan suatu polimer bioadesif. Salah satu jenis polimer bioadesif yang relatif baik yaitu natrium alginat (Kurniawan *et al*., 2014). Natrium alginat telah terbukti memiliki sifat mukoadesif karena adanya interaksi elektrostatik antara natrium alginat yang cenderung bermuatan positif dan permukaan mukosa yang bermuatan negatif (Bernkop-Schnurch *et al*., 2004). Berdasarkan penelitian Kurniawan *et al*., (2014) yang mengkomparasikan antara kitosan dan natrium alginat sebagai pembawa mukoadesif dalam tablet ekstrak etanol herba sambiloto menunjukkan bahwa daya mukoadesi yang menggunakan natrium alginat lebih kuat daripada kitosan.

Target yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah dapat diperoleh sediaan farmasi yang bermutu, produk yang layak dipasarkan secara massal dan dapat dipatenkan ke dirjen HaKI, hasil peneliannya dipublikasikan dalam jurnal ilmiah internasional, dan dihasilkan buku ajar yang diterbitkan oleh penerbit nasional. Manfaat penelitian ini diharapkan dapat memberikan tambahan ilmu pengetahuan dan wawasan bagi peneliti dan pembaca, serta dapat mengangkat nama baik Universitas Jenderal Soedirman dalam skala nasional dan internasional.

Penelitian semacam ini perlu didukung dan dipercepat, mengingat besarnya potensi kekayaan alam hayati Indonesia yang secara empiris telah diungkap potensinya sebagai obat. Sediaan lepas lambat yang berbahan aktif dari alam (tanaman obat), apalagi salah satunya adalah tanaman unggulan, merupakan salah satu terobosan baru di Indonesia.

Bahan dan Metode

Bahan penelitian

Bahan penelitian terdiri dari serbuk herba sambiloto, serbuk batang brotowali, serbuk batang kayumanis, dan serbuk herba meniran yang diperoleh dari Toko Jamu Ting Bao Purwokerto.

Hewan uji: hewan uji berupa tikus jantan galur Wistar dengan bobot 150-200 gram. Selama penelitian, tikus mendapat pakan berupa pelet AD2 yang diproduksi oleh PT COMFED Surabaya

Reagen dan bahan: glibenklamida, glukosa, akuades, CMC-Na 1%, etanol 70%, formalin 10%, parafin, dan pereaksi warna.

Alat penelitian

Alat penelitian terdiri dari topleas maserasi, kompor listrik, neraca elektrik, timbangan hewan uji, corong buchner, waterbath, sonde, pipet volume, sarung tangan, kandang mencit berikut tempat makan dan minumnya, spuit injeksi 5 mL dan 1 mL, mikroskop cahaya, sarung tangan, kandang tikus beserta tempat makan dan minumnya, alat bedah, mikropipet, alat sentrifugasi, dan alat-alat gelas.

Determinasi tanaman

Determinasi tanaman dilakukan untuk memastikan kebenaran identitas dari tanaman yang akan diteliti dan menghindari kesalahan dalam pengambilan bahan tanaman. Determinasi dilakukan di Laboratorium Taksnomomi Tumbuhan Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman menggunakan buku determinasi Flora of Java (Backer dan Bakhuizen van De Brink, 1965). Hasil dari determinasi tanaman diperoleh kepastian bahwa tanaman yang digunakan dalam penelitian adalah *Andrographis paniculata*, *Tinospora crispa*, *Cinnamomum burmanii,* dan *Phyllanthus niruri*.

Pembuatan ekstrak

Serbuk herba sambiloto, brotowali, kayumanis, dan meniran ditimbang masing-masing sebanyak 500 g. Keempat serbuk simplisia tersebut diekstraksi secara terpisah dengan cara maserasi menggunakan pelarut etanol 70% dengan perbandingan 1:5 (500 gram simplisia : 2500 mL etanol 70%) selama 24 jam. Kemudian ekstrak disaring menggunakan corong Buchner dan kertas saring sehingga diperoleh maserat yang selanjutnya ditampung dalam toples kaca. Amplas simplisia diremaserasi menggunakan penyari yang baru sebanyak 2 kali menggunakan prosedur yang sama dengan maserasi pertama. Seluruh maserat yang diperoleh digabungkan lalu diuapkan di atas *waterbath* hingga diperoleh ekstrak kental bebas pelarut.

Penetapan dosis kombinasi ekstrak

Berdasarkan studi yang telah dilakukan sebelumnya, diperoleh rentang dosis pemberian ekstrak tunggal brotowali, sambiloto, meniran, dan kayumanis. Dosis yang didapatkan tersebut kemudian dikonversikan menjadi dosis pemberian kepada hewan uji, yaitu tikus dengan menggunakan perbandingan berat badan. Kemudian, rentang dosis yang sudah dikonversikan tersebut dibagi menjadi 4 dosis untuk pemberian kepada hewan uji. Dosis dan konversi dosis untuk setiap ekstrak dapat dilihat pada Tabel 3.1 (Anulukanapakorn *et al.*, 1999; Zhang dan Tan, 2000; Okoli *et al*., 2011; Ahmad *et al*., 2013).

Tabel 3.1. Dosis ekstrak brotowali, sambiloto, meniran, dan kayumanis

Ekstrak	Dosis (mg/kg BB)	Dosis Pemberian	
		Rendah	Tinggi
Brotowali	100 – 500	20 mg / 200 g	100 mg / 200 g
Sambiloto	100 – 400	20 mg / 200 g	80 mg / 200 g
Meniran	200 – 400	40 mg / 200 g	80 mg / 200 g
Kayumanis	300 – 600	60 mg / 200 g	120 mg / 200 g

Penetapan dosis glukosa

Dosis glukosa yang diberikan untuk menginduksi hiperglikemi adalah sebanyak 2 g/kg BB (Islam *et al*., 2009), sehingga dosis glukosa yang diberikan kepada hewan uji dengan berat badan 200 g adalah sebesar 400 mg. Pemejanan glukosa secara kronik dapat menyebabkan terjadinya disfungsi seluler, tetapi pemejanan akut tidak mengakibatkan terjadinya kerusakan tersebut (Robertson *et al*., 2003).

Uji *in vivo* pada hewan uji

Pembuatan dosis sediaan uji

Dosis glibenklamid (kontrol positif)

Dosis terapi untuk manusia (70 kg) adalah 21 mg per hari. Konversi dosis untuk tikus 200 g adalah 0,06 mg.

Dosis glukosa (kontrol negatif)

Larutan glukosa yang diberikan pada hewan uji (tikus) dengan berat 200 gram diberikan 400 mg.

Dosis kombinasi ekstrak uji

Dosis kombinasi ekstrak uji dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Dosis pemberian ekstrak uji

Ekstrak	Dosis Pemberian	Dosis 1	Dosis 2	Dosis 3	Dosis 4
Brotowali	20-100 mg	20 mg	47 mg	73 mg	100 mg
Sambiloto	20-80 mg	20 mg	40 mg	60 mg	80 mg
Meniran	40-80 mg	40 mg	53 mg	67 mg	80 mg
Kayu manis	60-120 mg	60 mg	80 mg	100 mg	120 mg

Perlakuan Hewan Uji

Pemberian perlakuan pada hewan uji

Jumlah sampel dihitung dengan rumus Federer, sehingga dengan 6 kelompok perlakuan dibutuhkan 4 kali ulangan dan diperoleh jumlah sampel sebanyak 30 ekor tikus.

$$(t-1)\ (r-1) > 15$$

Keterangan: t adalah jumlah perlakuan dan r adalah jumlah ulangan.

Sebagai tahap awal, hewan uji tikus diaklimatisasi selama 1 pekan dengan pemberian pakan pelet dan akuades secara *ad libitum*.

Hewan uji dibagi secara acak menjadi 6 kelompok dan masing-masing kelompok terdiri dari 5 tikus. Kemudian masing-masing kelompok diberi ekstrak sesuai kelompok. Masing-masing kelompok tersebut yaitu:

Kelompok I: hewan uji diberi kombinasi ekstrak uji sesuai Tabel 3.2 dosis 1 dan larutan glukosa dosis 0,4 g/200 g tikus per oral

Kelompok II: hewan uji diberi kombinasi ekstrak uji sesuai Tabel 3.2 dosis 2 dan larutan glukosa dosis 0,4 g/200 g tikus per oral

Kelompok III: hewan uji diberi kombinasi ekstrak uji sesuai Tabel 3.2 dosis 3 dan larutan glukosa dosis 0,4 g/200 g tikus per oral

Kelompok IV: hewan uji diberi kombinasi ekstrak uji sesuai Tabel 3.2 dosis 4 dan larutan glukosa dosis 0,4 g/200 g tikus per oral.

Kelompok V: hewan uji diberi suspensi glibenklamid dosis 0,06 mg/200 g tikus per oral dan larutan glukosa dosis 0,4 g/200 g per oral.

Kelompok VI: hewan uji diberi larutan CMC-Na 1 % sebanyak 3 mL per oral dan larutan glukosa dosis 0,4 g/200 g per oral.

Penetapan waktu pemberian glukosa dan pemberian kombinasi ekstrak uji

Hewan uji diberi sediaan uji (kombinasi ekstrak) per oral kemudian diinduksi glukosa secara per oral setelah selang waktu 30 menit. Waktu yang paling optimal untuk pemberian glukosa adalah yang menghasilkan nilai AUC (*Area Under Curve*) paling kecil..

Penetapan kadar glukosa darah

Cuplikan darah diambil dari vena lateralis ekor pada menit ke 0, 30, 60, 90, dan 120 yang dihitung setelah pemberian glukosa secara per oral, kemudian diukur dengan menggunakan alat ukur glukotest (*Gluco-Dr).*

Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan cara menghitung AUC (*Area Under Curve*) dan secara statistika menggunakan ANOVA satu arah dengan taraf kepercayaan 95%. Kemampuan bahan uji dalam menurunkan kadar glukosa darah diketahui dari perhitungan dengan rumus persentase penurunan kadar glukosa darah (% PKGD) yaitu:

$$\%\ PKGD = \frac{AUC\ kel.kontrol\ negatif - AUC\ kel.perlakuan}{AUC\ kel.perlakuan} x\ 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Determinasi terhadap keempat tanaman tersebut dilakukan di Laboratorium Taksonomi Tumbuhan Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman. Hasil determinasi tanaman menunjukkan bahwa tanaman sambiloto yang digunakan bernama ilmiah *Andrographis paniculata* Nees, brotowali bernama *Tinospora crispa* (L.) Hook. F. & Thomson, kayumanis bernama *Cinnamomum burmanni* (Nees & T.Nees) Blume, dan meniran bernama *Phyllanthus niruri* (L.). Determinasi tanaman ini dilakukan supaya kebenaran tanaman dapat dipertanggungjawabkan. Hasil determinasi lengkap dapat dilihat pada Lampiran 1.

Pengukuran kadar glukosa darah pada penelitian ini menggunakan metode Glukometer. Metode ini dipilih karena cara pengukurannya relatif sederhana jika dibandingkan dengan metode enzimatis GOD-PAP. Glukometer bekerja berdasarkan sistem biosensor dengan metode elektrokimia. Glukosa yang ada dalam darah akan bereaksi dengan enzim glukosa oksidase (GOD) dan mediator kalium ferisianida pada strip glukometer yang akan membentuk asam glukonat dan kalium ferosianida. Tahap selanjutnya kalium ferosianida akan teroksidasi kembali menjadi kalium ferisianida dan melepaskan elektron. Elektron yang dihasilkan menimbulkan arus yang mengalir melalui elektroda dan terukur oleh detektor amperometrik. Arus yang ditimbulkan sebanding dengan kadar glukosa dalam darah yang muncul pada layar glukometer (Lumbanraja, 2008; Wang, 2008).

Pada penelitian ini dosis kombinasi ekstrak yang diberikan kepada hewan uji tikus dibuat bervariasi, berdasarkan efek antihiperglikemia masing-masing ekstrak dalam bentuk tunggalnya (Anulukanapakorn *et al.*, 1999; Zhang dan Tan, 2000; Okoli *et al*., 2011; Ahmad *et al*., 2013). Variasi dosis ini dilakukan untuk mengetahui kombinasi dosis ekstrak yang paling efektif dalam menurunkan kadar glukosa darah. Hal ini disebabkan masing-masing tanaman masih dalam bentuk ekstrak etanol (bukan merupakan isolat murni) sehingga sangat mungkin efektivitas penurunan kadar glukosa darahnya tidak linier jika dibandingkan dengan bentuk tunggal masing-masing ekstrak.

Glukosa diberikan kepada hewan uji 30 menit setelah pemberian kombinasi ekstrak untuk mengetahui kemampuan ekstrak uji dalam menurunkan kondisi hiperglikemik akut. Hasil pengukuran kadar glukosa darah pada hewan uji dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Rerata hasil pengamatan kadar glukosa darah pada hewan uji

Kelompok Tikus	Jumlah glukosa darah (mg/dL) pada menit ke-				
	0	30	60	90	120
Dosis terendah	123,6	129,2	116,8	100,6	96,5
Dosis rendah	113,8	113,6	145,2	108	109,5
Dosis sedang	125,2	119,4	125,2	113,6	136,25
Dosis tinggi	117,2	117,8	122,6	122,8	116
Glibenklamid	117,2	121,2	105,6	102,2	92,75
Placebo	129,6	131,8	118,8	107,4	136,4

Dari Tabel 4.1 terlihat bahwa setelah suplementasi glukosa pada masing-masing kelompok perlakuan memiliki kadar gula darah pada rentang 113,8 – 129,6 mg/dL. Setelah menit ke-0, tidak diperoleh keteraturan kadar gula darah pada masing-masing kelompok perlakuan hewan uji.

Kemampuan menurunkan kadar glukosa darah dapat dilihat setelah dilakukan perhitungan %PKGD (% Penurunan Kadar Glukosa Darah). Hasil perhitungan %PKGD dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Hasil perhitungan %PKGD

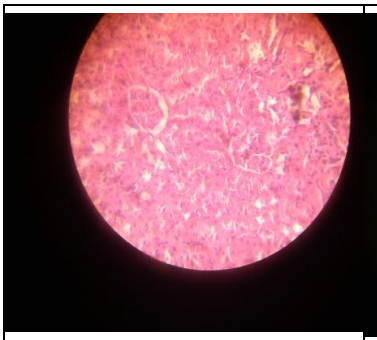
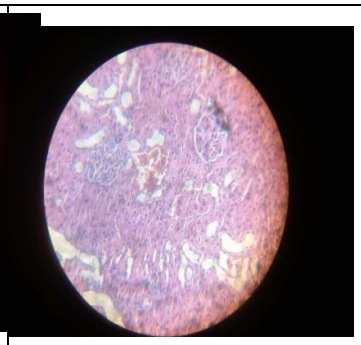
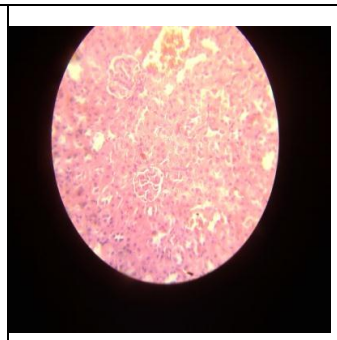
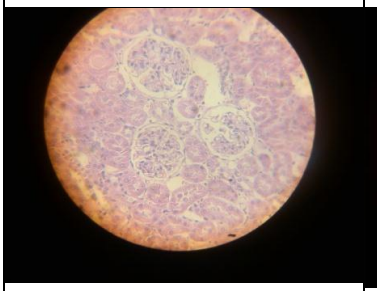
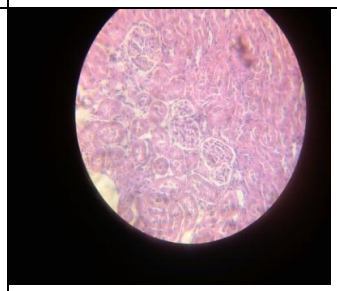
No.	Kelompok Tikus	AUC	%PKGD
1.	Dosis terendah	13699,500	7,522172
2.	Dosis rendah	14353,500	2,623054
3.	Dosis sedang	14667,750	0,4244
4.	Dosis tinggi	14394,000	2,334306
5.	Glibenklamid	13019,250	13,14016
6.	Placebo	14730,000	

Penghitungan AUC dilakukan untuk menit ke-0 hingga menit ke-120. Berdasarkan Tabel 4.2 tersebut terlihat bahwa %PKGD paling besar ditemukan pada kelompok hewan uji yang diberi kombinasi ekstrak brotowali, sambiloto, meniran, dan kayumanis pada dosis terendah.

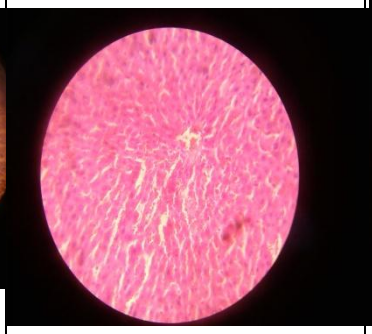
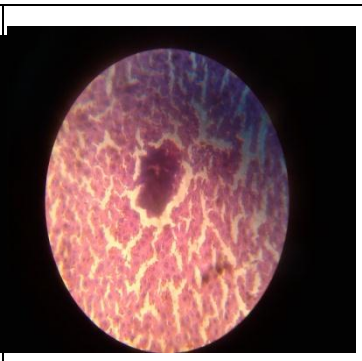
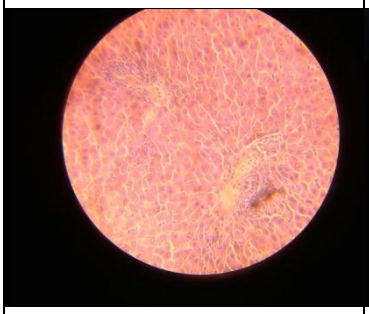
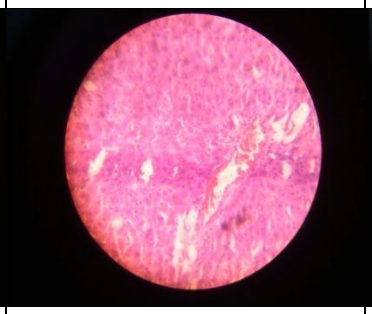
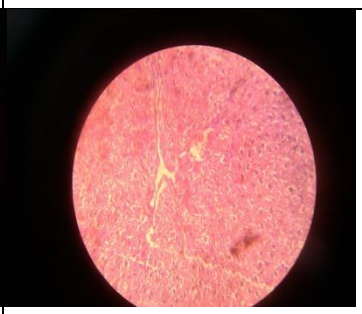
Setelah dilakukan analisis statistika menggunakan ANOVA satu arah pada data hasil pengukuran kadar glukosa darah, diperoleh hasil bahwa data yang ada relatif tidak homogen

dan kurang terdapat perbedaan yang signifikan di antara kelompok perlakuan hewan uji. Hasil analisis ANOVA satu arah dengan tingkat kepercayaan 95% dapat dilihat pada Lampiran 3. Hal ini dapat disebabkan oleh kompleksnya kandungan senyawa yang ada di dalam kombinasi campuran ekstrak tersebut.

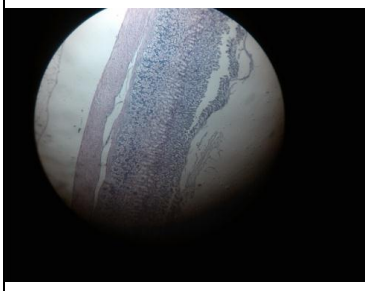
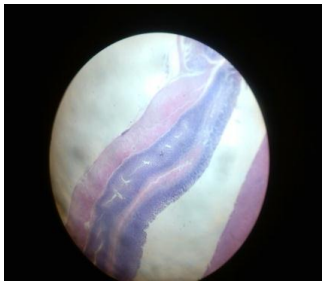
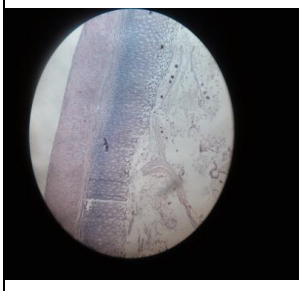
Pada pengamatan histopatologi terhadap organ ginjal yang telah dilakukan terdapat adanya perubahan gambaran histologi glomerulus berupa hipertrofi glomerulus, penyempitan ruang intrakapsular, dan hiperemia. Sedangkan pada tubulus proksimal terdapat degenerasi sel tubulus proksimal yang ditandai dengan hilangnya *brush border*, dan terbentuknya hyalin cast, serta adanya piknotik yaitu ditandai dengan adanya kondensasi pada inti sel.

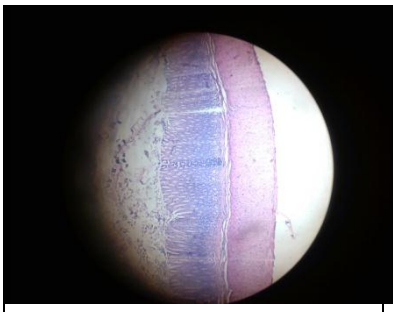
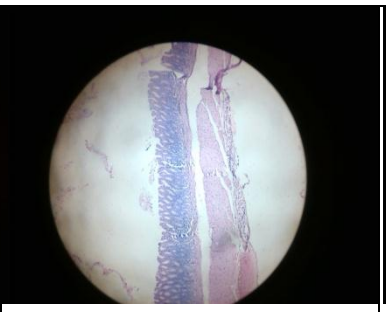
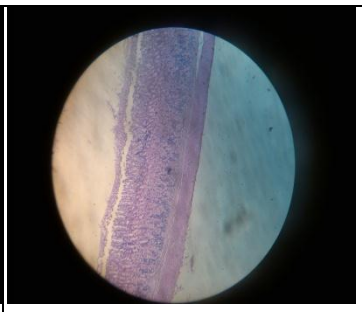
		
Ginjal Tikus Kelompok 1	Ginjal Tikus Kelompok 2	Ginjal Tikus Kelompok 3
		
Ginjal Tikus Kelompok 4	Ginjal Tikus Kelompok 5	Ginjal Tikus Kelompok 6

Pada pengamatan histopatologi organ hepar yang telah dilakukan terdapat adanya perubahan gambaran histologi hepar berupa adanya inflamasi ditandai dengan adanya neutrofil pada area porta.

		
Hepar Tikus Kelompok 1	Hepar Tikus Kelompok 2	Hepar Tikus Kelompok 3
		
Hepar Tikus Kelompok 4	Hepar Tikus Kelompok 5	Hepar Tikus Kelompok 6

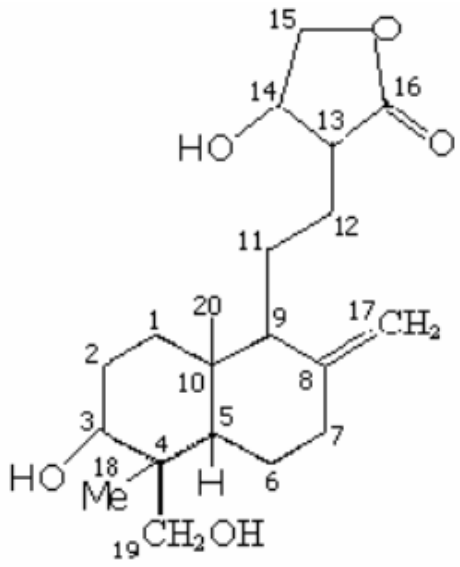
Pada pengamatan histopatologi organ gaster yang telah dilakukan terdapat adanya perubahan histologi gaster berupa adanya inflamasi yang ditandai dengan adanya netrofil yang berkumpul pada lapisan mukosa gaster.

		
Gaster Tikus Kelompok 1	Gaster Tikus Kelompok 2	Gaster Tikus Kelompok 3

		
Gaster Tikus Kelompok 4	Gaster Tikus Kelompok 5	Gaster Tikus Kelompok 6

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah diperoleh memperlihatkan bahwa semakin tinggi dosis masing-masing ekstrak pada kondisi campuran ekstraknya efektivitasnya tidak menjadi lebih baik. Bahkan pada pemberian dosis kombinasi ekstrak yang terendah (kelompok hewan uji pertama) menunjukkan efektivitas penurunan kadar glukosa darah paling optimal. Hal ini sangat dimungkinkan karena kompleksnya kandungan senyawa yang terkandung di dalam campuran ekstrak tersebut, sehingga menimbulkan interaksi yang dapat menurunkan efektivitas masing-masing senyawa kimia tersebut.

Kandungan senyawa yang dominan di dalam ekstrak sambiloto adalah andrografolida, suatu diterpen lakton yang memiliki rumus struktur yang dapat dilihat pada Gambar 4.1 (Siddharta *et al*., 2007).



Gambar 4.1. Rumus struktur andrografolida

Sementara itu, aktivitas antihiperglikemia dari senyawa yang terkandung dalam ekstrak brotowali (*Tinospora crispa*) berkaitan dengan stimulasi pelepasan insulin melalui

modulasi penanganan sel β Ca^{2+} (Noor dan Ashcroft, 1998). Hal ini juga memungkinkan dapat menyebabkan penurunan efektivitas kombinasi ekstrak, karena adanya perbedaan mekanisme dalam menurunkan kadar glukosa dalam darah.

KESIMPULAN

Kombinasi ekstrak tanaman brotowali, sambiloto, meniran, dan kayumanis terbukti efektif menurunkan kadar glukosa darah, jika dibandingkan dengan placebo (kontrol negatif). Hasil pengamatan histopatologi terlihat terdapat perubahan jaringan pada organ ginjal, hepar, dan gaster.

DAFTAR PUSTAKA

Abbas, A., dan Mahmudatussaadah, Ai, 2006, Minuman Fungsional Berbahan Dasar Teh dan Kayumanis untuk Penderita Diabetes, *Prosiding Seminar Nasional Iptek Solusi Kemandirian Bangsa*, Yogyakarta, 2-3 Agustus, 105-110.

Ahmad, M., Lim, C.P., Akowuah, G.A., Ismail, N.N., Hashim, M.A., Hor, S.Y., Ang, L.F., dan Yam, M.F., 2013, Safety Assessment of Standarised Methanol Extract in *Cinnammomum burmanii, Phytomedicine*, 20, 1124-30.

Anonim, 2010, Acuan Sediaan Herbal Volume Kelima Edisi Pertama, Badan Pengawas Obat dan Makanan RI, Jakarta, 54-58, 90-93, 112-116.

Anonim, 2008, *Profil Kesehatan Provinsi Jawa Tengah*, Dinas Kesehatan Pemerintah Provinsi Jawa Tengah.

Anonim, 2005, Berita aktual badan POM, *Mengenal beberapa tanaman yang digunakan sebagai antidiabetika* , http://www.pom.go.id/public/berita_aktual/detail.asp?id=74&qs_menuid=2, diakses 23 April 2012.

Anulukanapakorn, K., Pancharoen, O., dan Bansiddhi, J., 1999, Hypoglycemic Effect of *Tinospora crispa* (Linn.) Mier ex Hook f. & Thorns (Menispermaceae) in Rats, *Bulletin of the Department of Medical Sciences*, 41 (3), 231-243.

Beinfield, H. dan Kornglod, E. 2005. Chinese Medicine and Cancer Care, *Alternative Therapies*, Vol. 9 No. 5, p. 38-52.

Chutima Sriyapai, Rawadee Dhumma-upakom, Somkiat Sangwatanaroj, Ngampong Kongkathip, dan Sarinee Krittiyanunt, 2009, Hypoglycemic Effect of Tinospora crispa Dry Powder in Outpatients with Metabolic Syndrome at King Chulalongkorn Memorial Hospital, *J. Health Res*., 23 (3), 125-133.

Dipiro, J.T., Talbert, R.L., Yee, G.C., Matzke, G.R., Wells, B.G., dan Posey, L.M., 2009, *Pharmacotherapy: A Pathophysiologic Approach 7th Edition*. United States: The McGraw-Hill Companies, Inc.

Islam, A., Akhtar, A., Khan, R.I., Hossain, S., Alam, K., Wahed, M.I.I., Amran, S., Rahman, B.M., dan Ahmed, M., 2009, Oral Glucose Tolerance Test (OGTT) in Normal Control and

Glucose Induced Hyperglycemic Rats with *Coccinia cordifolia* L., and *Catharanthus roseus* L., *Pak. J. Pharm. Sci*., 22 (4), 402-404.

Kimble, M.A., Young, L.Y., Alldredge, B.K., Corelli, R.L., Guglielmo, B.J., Kradjan, W.A., dan William, B.R., 2009, *Handbook of Applied Theurapeutic The Clinical Use Of Drug: Ninth Edition*, 50-1, Lippincott Williams and Wilkins: Philadelphia, Pennsylvania USA.

Laode Rijai, 2011, Penentuan Kriteria Ilmiah Potensi Tumbuhan Obat Unggulan, *J. Trop. Phar. Chem.* (Indonesia), Vol 1. No. 2, 128-136.

Lumbanraja, L., 2008, Uji Efek Ekstrak Etanol Buah Mahoni (*Swietenia mahagoni* Jacq) terhadap Penurunan Kadar Glukosa darah Tikus Putih, *Skripsi*, Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara, Sumatera Utara.

Noor, H. dan Ashcroft, S.J.H., 1998, Pharmacological characterization of the antihyperglycaemic properties of *Tinospora crispa* extract, *Journal of Ethnopharmacology*, volume 2 issues 1, August, p. 7-13.

Nugroho, A.E., Andrie, M., Warditiani, N.K., Siswanto, E., Pramono, S., dan Lukitaningsih, E., 2012, Antidiabetic and antihiperlipidemic effect of Andrographis paniculata (Burm. f.) Nees ana Andrographolide in high-fructose-fat-fed rats, *Indian Journal of Pharmacology*, vol. 44 issue 3, 377-382.

Okoli, C.O., Ibiam, A.F., Ezike, A.C., Akah, P.A., dan Okoye, T.C., 2010, Evaluation of Antidiabetic Potentials of Phyllanthus niruri in Alloxan Diabetic Rats, *African Journal of Biotechnology* vol. 9 (2), p. 248-259.

Okoli, C.O., Obidike, I.C., Ezike, A.C., Akah, P.A., dan Salawu, O.A., 2011, Studies on the Possible Mechanisms of Antidiabetic Activity of Extract of Aerial Parts of *Phyllanthus niruri*, *Pharmaceutical Biology*, 49 (3), 248-255.

Robertson, R.P., Harmon, J., Tran, P.O., Tanaka, Y., dan Takahashi, H., 2003, Glucose Toxicity in β-cells: Type 2 Diabetes, Good Radicals Gone Bad, and the Glutathione Connection, *Diabetes*, 52 (3), 581-587.

Siddharta K. Mishra, Neelam S. Sangwan, dan Rajender S. Sangwan, 2007, Phcog Rev.: Plant Review, *Andrographis paniculata* (Kalmegh): A Review, Pharmacognosy Reviews, vol 1, issue 2, Jul-Dec, 283-298.

Soegondo, S., 2007, Farmakoterapi Pada Pengendalian Glikemia Diabetes Mellitus Tipe 2, Dalam: Sudoyo AW., Setiyohadi B., Alwi I., Simadibrata M., Setiati S., Editor, *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*, Edisi IV, Jilid III, Pusat Penerbitan Departemen Ilmu Penyakit Dalam FKUI, Jakarta.

Soetarno, S., Sukandar, E.Y., Sukrasno, dan Yuwono, A., 1999, Aktivitas Hipoglisemik Ekstrak Herba Sambiloto (*Andrographis paniculata* Nees, Acanthaceae*), J.M.S.*, **4:2**, 62-69.

Stephanie Logamarta, 2008, Pengaruh Infusa Kayumanis (*Cinnamomum burmanii*) terhadap Kadar Glukosa Darah Mencit Galur *Swiss Webster* yang Diinduksi Aloksan, *Skripsi*, Universitas Kristen Maranatha, Bandung.

Wang, J., 2008, Electrochemical Glucose Biosensors, *American Chemical Society Review*, Vol 108, No. 2.

World Health Organization (WHO), 2006, *Definition and Diagnosis of Diebetes Mellitus and Intermediate Hyperglycaemia*, WHO Production Services, Switzerland.

Zang, X.F., dan Tan, B.K., 2000, Antidiabetic Property of Ethanolic Extract of *Andrographis paniculata* in Streptozotocin-Diabetic Rats, *Acta Pharmacol. Sinica*, 21, 1157-64.

Cryogel Kitosan Sebagai Bahan Pendukung Biosensor Glukosa Amin Fatoni[1], Dian Windy Dwiasi[1] and Dadan Hermawan[1]

[1]Jurusan Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Jenderal Soedirman
Jl. Dr. Soeparno 61 Karangwangkal, Purwokerto, Jawa Tengah 53123, Indonesia
Email: aminfatoni@unsoed.ac.id

Abstract

Cryogel is porous structure allowed a large surface area for enzyme immobilization. This research was developed glucose biosensor using a chitosan cryogel bead as supporting material to immobilize glucose oxidase. The chitosan cryogel bead was fabricated using sodium tripolyphosphate as a crosslinker. The glucose detection was based on the resulted hydrogen peroxide changesthe redox indicator of potassium permanganate which can be easily detected. The developed glucose biosensor was showed a linear response in the glucose detection from 1.0 to 5.0 mM with a regression of y = 0.0027x+0.0067 and R^2 of 0.975. Furthermore, the glucose biosensor was showed a high operational stability up to 12 times of uninterrupted glucose detections.

Kata kunci: biosensor, cryogel, kitosan, kolorimetri, pengukuran glukosa

Abstrak

Cryogel merupakan bahan berpori yang mempunyai luas permukaan tinggi untuk amobilisasi enzim. Pada penelitian ini, biosensor glukosa dibuat menggunakan cryogel kitosan dalam bentuk *bead* (butiran) sebagai bahan pendukung amobilisasi enzim glukosa oksidase. Butiran cryogel kitosan dibuat menggunakan larutan kitosan dalam asam asetat, dengan pembentuk ikatan silang menggunakan natrium tripolipospat. Pengukuran glukosa biosensor ini berdasarkan pada hidrogen peroksida yang terbentuk dari reaksi enzimatis glukosa oksidase, yang direaksikan dengan indikator kalium permanganate, sehingga mudah diamati berdasarkan perubahan warnanya. Biosensor glukosa yang dibuat menunjukkan respon yang linier pada pengukuran glukosa dari konsentrasi 1.0 sampai 5.0 mM dengan persamaan garis y = 0,0027x+0,0067dan nilai R^2sebesar 0,975. Biosensor ini menunjukkan stabilitas yang tinggi ketika digunakan untuk pengukuran kadar glukosa terus-menerus, sampai dengan 12 kali pengukuran mengasilkan respon yang relatif sama.

Keywords: biosensor, cryogel, chitosan, colorimetric, glucose detection

Pendahuluan

Pengembangan metode atau cara analisis baru yang lebih efisien dan handal tentu sangat diperlukanuntuk mendukung diagnosis dini suatu penyakit. Deteksi dini ini merupakan strategi penting untuk menurunkan biaya penanganan penyakit. Metode deteksi dini suatu penyakit telah banyak dikembangkan dan diterapkan dalam dunia medis, namun demikian, sebagian besar metode tersebut memerlukan waktu yang lama atau membutuhkan peralatan yang mahal. Salah satu metode analisis yang banyak dikembangkan adalah biosensor.

Biosensor merupakan perangkat analisis yang menggabungkan suatu senyawa biologis (misalnya enzim, DNA, sel atau reseptor) dengan suatu transduser / pendeteksi (seperti perubahan warna, pH dan elektron) untuk mengubah interaksi analit dan senyawa biologis tersebut menjadi sinyal yang mudah dibaca (Collings and Caruso, 1997). Biosensor telah banyak dikembangkan dalam berbagai bidang seperti bioteknologi, kesehatan, monitoring pencemaran lingkungan, industri obat dan makanan. Biosensor mempunyai berbagai kelebihan dibandingkan perangkat analisis lain seperti kemudahan untuk dibuat dalam bentuk portabel, relatif murah, sensitif, selektif dan memungkinkan pengukuran langsung (*real time*) (Grieshaber et al., 2008).

Berbagai studi untuk meningkatkan kinerja biosensor telah banyak dilakukan, seperti untuk sensitivitas, selektifitas, stabilitas dan efektifitasnya. Pengembangan biosensor dapat dilakukan pada senyawa biologis pendeteksinya (enzim, antibodi, sel), bahan pendukung senyawa biologis tersebut atau pada sistem deteksinya (detektor). Bahan-bahan pendukung sebagai penunjang senyawa biologis dapat meningkatkan kinerja biosensor, seperti polimer, sol-gel dan bahan berpori (Reddy et al., 2003; Shan et al., 2006; van Noort and Mandenius, 2000; Xu et al., 2007). Salah satu bahan pendukung berpori yang menarik adalah cryogel, yaitu suatu bahan berpori yang mudah dibuat dengan cara pembekuan dan pencairan pelarut bersamaan dengan pembentukan polimer dari bahan baku cryogel tersebut. Selain pembuatannya yang mudah dan cepat, cryogel juga memiliki banyak pori-pori, sehingga menyediakan permukaan yang luas untuk amobilisasi sel ataupun enzim.

Berbagai kelebihan cryogel membuatnya banyak digunakan pada berbagai bidang penelitian, seperti pemisahan (Ünlüer et al., 2013), kromatografi (Wang et al., 2014) dan biosensor (Doretti et al., 1997). Cryogel pada penelitian sebelumnya, dibuat dari kitosan sebagai material pendukung dalam pengembangan biosensor untuk mendeteksi glukosa darah (Fatoni et al., 2013), untuk mendeteksi asam sialat (suatu penanda kanker) (Fatoni et al., 2014a) dan

untuk mendeteksi mikroalbumin pada sampel urin (Fatoni et al., 2014b). Ketiga biosensor tersebut mempunyai berbagai kelebihan seperti sensitivitas tinggi, waktu analisis cepat dan limit deteksi yang rendah. Meskipun demikian, salah satu kelemahan ketiganya adalah penggunaan pendeteksi elektrokimia yang memerlukan modifikasi elektroda relatif kompleks, pengoperasian yang relatif rumit dan peralatan yang relatif mahal.

Penelitian ini memanfaatkan kelebihan cryogel berbahan kitosan dengan menggunakan cara persiapan dan pengoperasian yang relatif sederhana dan mudah. Cryogel kitosan sebagai bahan penyokong amobilisasi enzim dibuat dalam bentuk butiran, yang selanjutnya disimpan pada ujung mikropipet (tip). Penggunaanya sangat sederhana dan mudah, yaitu proses reaksi antara glukosa dan enzim glukosa oksidase dilakukan dengan cara mengambil, menahan (memberi kesempatan reaksi enzimatis) dan mengeluarkan cairan menggunakan mikropipet. Hasil reksi selanjutnya untuk dideteksi menggunakan indikator pewarna. Hasil pengubahan glukosa dengan reagen tertentu akan dapat diamati secara visual (kualitatif) dan lebih detail (kuantitatif) dapat diukur menggunakan spektrofotometer yang relatif lebih murah dan mudah pengoperasiannya dibandingkan pendeteksi elektrokimia.

Metode Penelitian

Bahan

Enzim Glucose oxidase (GOD), kitosan komersial, natrium tripolifosfat (TPP), D-(+)-glucose anhydrous (≥ 98.0 %), kalium permanganate, hydrogen peroxide, natrium dihydrogen fosfat dinatrium hydrogen fosfat, asam asetat dan akuades.

Alat

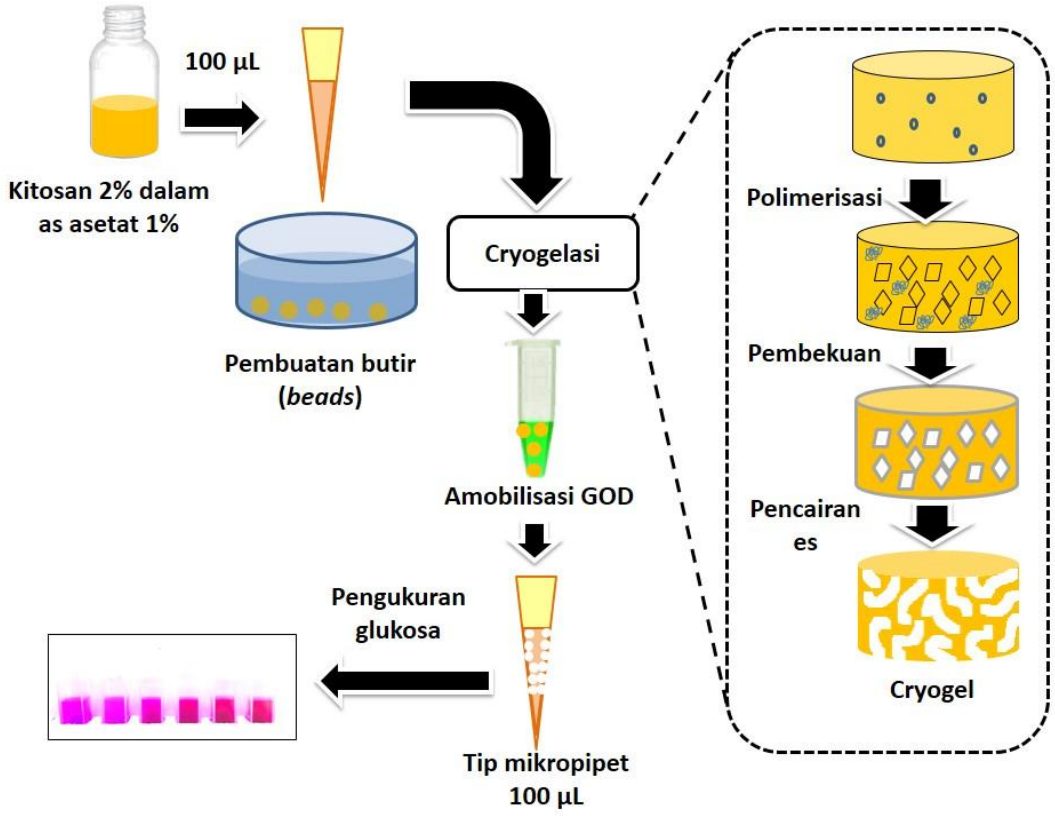
Mikroskop binokuler untuk mengamati morfologi cryogel kitosan. Spektrofotometer Shimadzu Biospec 1601 UV-Vis spectrophotometer (Shimadzu, Japan) digunakan untuk mengukur absorbansi hasil reaksi. Penyiapan dan pengukuran kadar glukosa menggunakan mikropipet volume 10-100 μL (Eppendorf, Germany).

Pembuatan bead cryogel kitosan

Larutan kitosan 2% (b/v) dibuat dengan melarutkan 2 gram menggunakan asam asetat 1%, dan kemudian disaring menggunakan corong Buchner. Pembuatan bead kitosan dilakukan dengan mengambil larutan kitosan sebanyak 100 μL menggunakan mikropipet, dan selanjutnya diteteskan ke dalam larutan natrium tripolifosfat dengan konsentrasi 1% (b/v). Bead akan terbentuk dalam waktu sekitar 1-5 menit, yang selanjutnya disimpan di *freezer* pada suhu -20 ^{0}C untuk proses cryogelasi yang akan menghasilkan cryogel kitosan.

Pembekuan ini dilakukan selama 6 jam dan dilanjutkan dengan pencairan kristal es melalui penyimpanan pada suhu 4 ^{0}C selama 1 jam.

Butiran cryogel kitosan selanjutnya diaktifkan dengan merendamnya menggunakan larutan natrium tripolifosfat 1% selama 20 menit, dibilas dengan akuades dan direndam dalam larutan enzim glukosa oksidase (1U / µL) untuk proses amobilisasi enzim. Proses amobilisasi enzim dilanjutkan dalam lemarin pendingin (4 ^{0}C) selama 12 jam. Ilustrasi pembuatan butiran kitosan cryogel ini seperti terlihat pada Gambar 1. Setelah amobilisasi glukosa oksidase selesai, selanjutnya butiran kitosan ini siap digunakan untuk pengujian kadar glukosa, dengan memasukkannya ke dalam tip mirkopipet 1000 µL.



Gambar 1. Pembuatan biosensor glukosa dengan bahan pendukung cryogel kitosan

Pengukuran glukosa

Pengukuran kadar glukosa berdasarkan perubahan warna larutan indicator redoks ($KMnO_4$) oleh hidrogen peroksida sebagai hasil reaksi enzimatis antara glukosa dan glukosa oksidase.

Larutan indicator redoks pada konsentrasi 0,1 mM sebanyak 2,5 ml digunakan sebagai indicator untuk direaksikan dengan larutan sampel sebanyak 100 μL. Percobaan pertama menggunakan sampel standar larutan H_2O_2 dengan konsentrasi 1.0 sampai 5.0 mM. Pengukuran kadar glukosa sampel dilakukan dengan menggunakan tip mikropipet 1000 μL yang diisi dengan butir cryogel kitosan yang mengandung enzim glukosa oksidase. Larutan sampel glukosa diambil menggunakan mikropipet, dengan tip yang didalamnya terdapat butiran cryogel kitosan tersebut, kemudian dibiarkan terjadi reaksi enzimatis selama 2 menit, yang selanjutnya hasil reaksi diteteskan ke larutan indicator $KMnO_4$. Perubahan warna indikator dengan adanya hasil reaksi ini selanjutnya diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Perubahan warna yang sejalan dengan peningkatan kadar glukosa sampel selanjutnya dibuat kurva standar untuk mendapatkan persamaan garis lurus y = mx + b, dengan koefisien regresi (r^2) mendekati nilai 1.

Uji pemakaian berulang

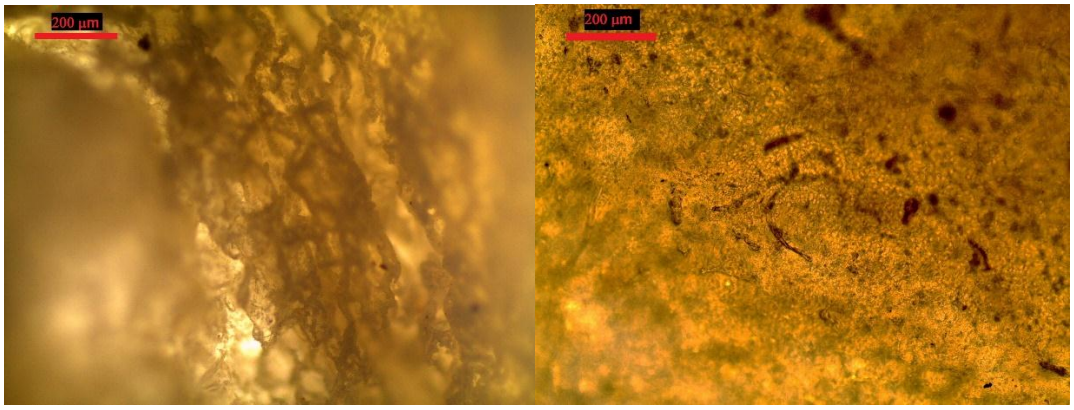
Cryogel kitosan sebagai bahan pendukung amobilisasi enzim glukosa oksidase salah satu keunggulanya adalah pemakaian berulang enzim tersebut. Uji ini dilakukan dengan mengukur glukosa standar pada konsentrasi 5 mM, menggunakan biosensor yang telah dibuat. Pemakaian berulang ini diamati berdasarkan respon yang dihasilkan sampai terjadi penurunan dari respon pertama kali pemakaian sampai dibawah 90%.

Hasil dan Pembahasan

Cryogel kitosan

Salah satu bahan pendukung amobilisasi sel ataupun enzim yang banyak dikembangkan adalah cryogel, hal ini karena cryogel memiliki permukaan yang luas, sehingga kapasistas amobilisasinya meningkat dibandingkan dengan bentuk non-cryogelnya. Pada pengembangan biosensor, permukaan yang luas ini dapat meningkatkan kinerjanya, terutama sensitifitas biosensor tersebut (Fatoni et al., 2013; Fatoni et al., 2014a; Hedström et al., 2008).Cryogel dapat dibuat dari berbagai jenis bahan atau polimer seperti *polyvinyl alcohol* (PVA), kitosan dan alginat. Pada penelitian ini, kitosan digunakan sebagai kerangka pembentukan cryogel, dengan bahan pengikat (cross-linker) berupa natrium tripolifosfat. Kitosan merupakan biomaterial yang memiliki beberapa keunggulan sebagai bahan pendukung amobilisasi enzim, seperti biokompatibel, non-toksik, inert secara fisiologis dan dapat membentuk ikatan yang kuat dengan protein (Krajewska, 2004).

Kitosan mempunyai struktur polikationik dalam media asam dan dapat berinteraksi dengan muatan negatif dari TPP. Penggunaan TPP ini dipilih karena tidak bersifat toksik, sehingga akan menjaga sifat biokompatibilitas dari kitosan. Pada suhu kamar, ikatan silang antara kitosan dan TPP ini akan membentuk hidrogel. Pembuatan cryogel melibatkan pembekuan pelarut (air) bersamaan ketika terjadi ikatan silang antara kitosan dan TPP. Air yang membeku ini seperti halnya cetarak pori-pori, yang akan meninggalkan material berpori ketika kristal es tersebut dicarirkan (Plieva et al., 2008). Cryogel kitosan yang terbentuk dalam penelitian ini terlihat permukaan berpori yang diamati menggunakan mikroskop binokuler (Gambar 2A) yang berbeda dengan bentuk non cryogel tanpa permukaan berpori (Gambar 2B).



A B

Figure 2. Morfologi kitosan dalam bentuk cryogel (A) dan non cryogel (B) diamati dengan mikroskop binokuler.

Pengukuran glukosa

Pengukuran glukosa berdasarkan pada pembentukan hidrogen peroksida pada reaksi enzimatis antara glukosa dan enzim glukosa oksidase. Hidrogen peroksida ini selanjutnya direaksikan dengan $KMnO_4$, yang kemudian akan mengubah warna indikator tersebut sesuai reaksi dibawah ini:

$$\text{Glukosa} + O_2 \xrightarrow{\text{Glukosa oksidase (GOD)}} \text{Glukonolakton} + H_2O_2$$

$$H_2O_2 + Mn^{7+}_{(ungu)} \rightarrow H_2O + O_2 + Mn^{2+}_{(tidak\ berwarna)}$$

Perubahan warna indikator ini sejalan dengan peningkatan kadar glukosa yang diukur pada konsentrasi 1.0 sampai 5.0 dengan hubungan yang linier (Gambar 3). Pengukuran kadar glukosa dengan $KMnO_4$ ini merupakan contoh identifikasi sederhana glukosa menggunakan indikator redoks tersebut. Pada analisis kadar glukosa di sampel biologis seperti darah, akan terdapat banyak senyawa organik yang akan mudah teroksidasi juga oleh $KMnO_4$, sehingga akan menimbulkan kesalahan pengukuran positif. Dengan demikian, untuk aplikasi biosensor ini dalam pengukuran kadar glukosa di darah, memerlukan indikator yang lebih spesifik dalam mendeteksi hydrogen peroksida, seperti perak nanoprisma (Nitinaivinij et al., 2014), 4-nitrophenyl boronic acid (Su et al., 2011)dan tinanium oksisulfat(Eisenberg, 1943).

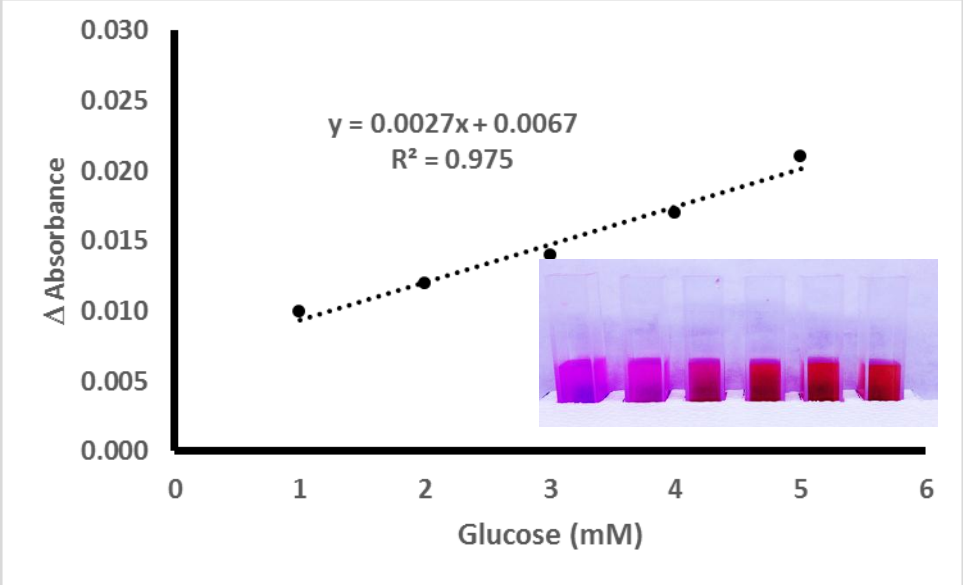
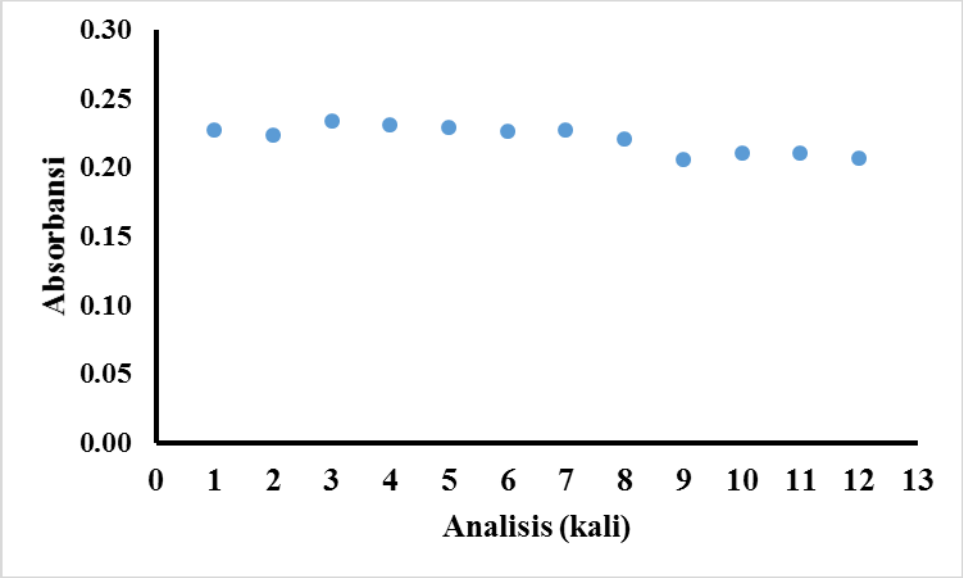


Figure 3. Kurva standar biosensor glukosa berbasis cryogel kitosan dalam mengukur glukosa standar konsentrasi 1.0 sampai dengan 5.0 mM. Gambar di dalam kurva merupakan contoh perubahan warna $KMnO_4$ dengan peningkatan kadar glukosa yang dianalisis.

Uji pemakaian berulang

Poin utama penggunaan cryogel kitosan sebagai bahan pendukung enzim glukosa oksidase adalah terbentuknya enzim amobil sehingga dapat digunakan berulang kali. Hal ini yang akan membedakan biosensor komersial yang menggunakan strip enzim sekali pakai dan biosensor yang dibuat dalam penelitian ini, yang pemakaianya dapat berulang kali, sehingga secara total akan lebih ekonomis. Sisi lain dari penggunaan cryogel kitosan adalah sifat biokompatibilitasnya akan menjaga aktivitas enzim, sehingga tetap dapat bekerja dalam jangka waktu lama dan berulang kali (Fatoni et al., 2013).

Pemakaian berulang diuji dengan cara menganalisis glukosa konsentrasi yang sama (3.0 mM) secara terus-menerus sampai respon yang diperoleh menurun. Hasil penelitian menunjukkan, biosensor glukosa yang diperoleh dapat digunakan sampai dengan 12 kali, tanpa mengalami penurunan respon yang berarti (Gambar 4.).



Gambar 4. Pengujian pemakaian berulang biosensor glukosa untuk menganalisis sampel (glukosa 3.0 mM) secara terus menerus.

Kesimpulan

Cryogel kitosan sebagai bahan pendukung pada pembuatan biosensor glukosa menunjukkan permukaan berpori yang memungkinkan amobilisasi enzim glukosa oksidase dalam kapasitas besar. Biosensor glukosa berbahan pendukung butiran cryogel kitosan yang dibuat dapat digunakan untuk mengukur glukosa sampel secara linier pada konsentrasi 1.0 sampai 5.0 mM. Biosensor glukosa ini dapat digunakan untuk pemakaian berulang sampai 12 kali dengan respon yang relative stabil. Hasil dasar penelitian biosensor glukosa ini memungkinkan untuk pengembangan lebih lanjut biosensor yang mudah pengoperasiannya dan ekonomis.

Ucapan Terimakasih

Penelitian ini terselenggara dari hibah DIKTI dan BLU Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto melalui program Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi tahun

anggaran 2015. Kami juga mengucapkan terimakasih kepada mahasiswa yang membantu penelitian ini, yaitu Fauziah Sri Pambayun dan Makhmudita Eka Subekti.

Daftar Pustaka

Collings, A.F., Caruso, F., 1997. Biosensors: recent advances. *Reports on Progress in Physics* 60(11): 1397-1445.

Doretti, L., Ferrara, D., Gattolin, P., Lora, S., 1997. Amperometric biosensor with physically immobilized glucose oxidase on a PVA cryogel membrane. *Talanta* 44(5): 859-866.

Eisenberg, G., 1943. Colorimetric determination of hydrogen peroxide. *Industrial & Engineering Chemistry Analytical Edition* 15(5): 327-328.

Fatoni, A., Numnuam, A., Kanatharana, P., Limbut, W., Thammakhet, C., Thavarungkul, P., 2013. A highly stable oxygen-independent glucose biosensor based on a chitosan-albumin cryogel incorporated with carbon nanotubes and ferrocene. *Sensors and Actuators B: Chemical* 185(0): 725-734.

Fatoni, A., Numnuam, A., Kanatharana, P., Limbut, W., Thavarungkul, P., 2014a. A Conductive Porous Structured Chitosan-grafted Polyaniline Cryogel for use as a Sialic Acid Biosensor. *Electrochimica Acta* 130(0): 296-304.

Fatoni, A., Numnuam, A., Kanatharana, P., Limbut, W., Thavarungkul, P., 2014b. A novel molecularly imprinted chitosan-acrylamide, graphene, ferrocene composite cryogel biosensor used to detect microalbumin. *Analyst*.

Grieshaber, D., MacKenzie, R., Voeroes, J., Reimhult, E., 2008. Electrochemical biosensors-Sensor principles and architectures. *Sensors* 8(3): 1400-1458.

Hedström, M., Plieva, F., Galaev, I., Mattiasson, B., 2008. Monolithic macroporous albumin/chitosan cryogel structure: a new matrix for enzyme immobilization. *Analytical and Bioanalytical Chemistry* 390(3): 907-912.

Krajewska, B., 2004. Application of chitin-and chitosan-based materials for enzyme immobilizations: a review. *Enzyme and microbial technology* 35(2): 126-139.

Nitinaivinij, K., Parnklang, T., Thammacharoen, C., Ekgasit, S., Wongravee, K., 2014. Colorimetric determination of hydrogen peroxide by morphological decomposition of silver nanoprisms coupled with chromaticity analysis. *Analytical Methods* 6(24): 9816-9824.

Plieva, F.M., Galaev, I.Y., Noppe, W., Mattiasson, B., 2008. Cryogel applications in microbiology. *Trends in microbiology* 16(11): 543-551.

Reddy, R.R.K., Basu, I., Bhattacharya, E., Chadha, A., 2003. Estimation of triglycerides by a porous silicon based potentiometric biosensor. *Current Applied Physics* 3(2-3): 155-161.

Shan, D., He, Y., Wang, S., Xue, H., Zheng, H., 2006. A porous poly(acrylonitrile-co-acrylic acid) film-based glucose biosensor constructed by electrochemical entrapment. *Analytical Biochemistry* 356(2): 215-221.

Su, G., Wei, Y., Guo, M., 2011. Direct colorimetric detection of hydrogen peroxide using 4-nitrophenyl boronic acid or its pinacol ester. *American Journal of Analytical Chemistry* 2(08): 879.

Ünlüer, Ö.B., Ersöz, A., Denizli, A., Demirel, R., Say, R., 2013. Separation and purification of hyaluronic acid by embedded glucuronic acid imprinted polymers into cryogel. *Journal of Chromatography B* 934(0): 46-52.

van Noort, D., Mandenius, C.-F., 2000. Porous gold surfaces for biosensor applications. *Biosensors and Bioelectronics* 15(3-4): 203-209.

Wang, C., Bai, S., Tao, S.-P., Sun, Y., 2014. Evaluation of steric exclusion chromatography on cryogel column for the separation of serum proteins. *Journal of Chromatography A* 1333(0): 54-59.

Xu, S., Peng, B., Han, X., 2007. A third-generation H2O2 biosensor based on horseradish peroxidase-labeled Au nanoparticles self-assembled to hollow porous polymeric nanopheres. *Biosensors and Bioelectronics* 22(8): 1807-1810.

Karakteristik Mutu Dan Aktivitas Antioksidan Es Krim Fungsional Dengan Substitusi *VCO* Dan Gula Kelapa Kristal

Oleh

Erminawati, Karseno, dan Sri Widarni

Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, UNSOED
Jl. Dr.Soeprno Karangwangkal. Purwokerto
Email: erminawati.w@gmail.com

ABSTRAK

Es krim fungsional yang dihasilkan dalam penelitian ini menggunakan substitusi VCO sebagai sumber lemak pada es krim dan gula kelapa kristal sebagai pemanisnya. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui: 1) pengaruh perbandingan VCO dengan susu bubuk *full cream* terhadap karakteristik mutu dan aktivitas antioksidan es krim yang dihasilkan; 2) pengaruh perbandingan gula kelapa kristal dengan gula pasir terhadap karakteritik mutu dan aktivitas antioksidan es krim fungsional; 3) pengaruh interaksi antara perbandingan VCO dengan susu bubuk *full cream* dan perbandingan gula kelapa kristal dengan gula pasir terhadap karakteristik mutu dan aktivitas antioksidan es krim yang dihasilkan,

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbandingan VCO dengan susu bubuk *full cream* berpengaruh nyata terhadap overrun, resistensi pelelehan, kadar lemak, protein terlarut, total fenolik dan penangkapan radikal DPPH. Perbandingan gula kelapa kristal dengan gula pasir berpengaruh nyata terhadap overrun, kadar abu, kadar lemak, dan penangkapan radikal bebas DPPH. Kombinasi perlakuan perbandingan VCO dengan susu bubuk *full cream* dan perbandingan gula kelapa kristal dengan gula pasir berpengaruh nyata terhadap overrun, kadar abu, kadar lemak.Kombinasi perlakuan substitusi VCO 10% dan susu full cream 90% dengan gula kristal 80% dan gula pasir 20% menghasilkan es krim fungsional dengan karakteristik mutu dan aktivitas antioksidan yang lebih baik dibandingkan dengan kombinasi perlakuan lainnya pada penelitian ini.

Kata kunci: es krim fungsional, karakteristik mutu, antioksidan, VCO, gula kelapa kristal

ABSTRACT

Functional ice cream in this research is using VCO substitution as a fat source and coconut sugar crystal as sweeteners. The research aimed to determine: 1) influence of VCO and full cream milk powder ratio on quality characteristics and antioxidant activity of ice cream produced, 2) influence of coconut sugar crystal with sugarcane ratio on quality characteristics and antioxidant activity of functional ice cream and 3) determine good combination treatment between VCO with full cream milk powder ratio and coconut sugar crystal and sugarcane ratio on quality characteristics and antioxidant activity of functional ice cream produced.

Result of the research showed that VCO with full cream milk powder ratios significantly affect overrun, lipid content, melt resistant, dissolved protein, phenolic compounds, and

DPPH radical scavenging. coconut sugar crystal significantly affect overrun, ash content, lipid content, and DPPH radical scavenging. Combination treatment VCO with full cream milk powder ratios and coconut sugar crystal and sugarcane ratio significantly affect overrun, ash content, lipid content, VCO taste, ,flavor of ice cream, and panelist preference. Combination treatments of 10% VCO and 90% full cream milk substitutions, and coconut sugar crystal and sugarcane ratio of80%:20%; produces functional ice cream with quality characteristic and antioxidant activity better than other treatments on this research

***Keyword**: functional ice cream, quality characteristic, antioxidant, VCO, and coconut sugar crystal*

PENDAHULUAN

Es krim adalah sejenis makanan semi padat yang dibuat dengan cara pembekuan tepung es krim atau campuran susu, lemak hewani maupun nabati, gula, dan dengan atau tanpa bahan makanan lain yang diizinkan (SNI, 1995). Bahan-bahan yang umum digunakan dalam pembuatan es krim adalah lemak susu, gula, skim, pengemulsi dan air. Nilai gizi es krim sangat tergantung pada nilai gizi bahan baku yang digunakan.

Fungsi penambahan lemak pada pembuatan es krim adalah memberikan rasa creamy dan berperan dalam pembentukan globula lemak serta mempengaruhi besar kecilnya pembentukan kristal, memberikan body es krim yang baik dan meningkatkan karakteristik kehalusan tekstur (Goff, 2000). Lemak yang digunakan pada es krim biasanya berasal dari susu dapat digantikan dengan lemak nabati yang berasal dari tanaman seperti dari kelapa, palawija atau pun lemak yang diperoleh dari kedelai. Salah satu minyak nabati yang dapat digunakan dalam pembuatan produk pangan adalah *Virgin Coconut Oil* (VCO). VCO adalah minyak atau lemak yang dihasilkan tanpa mengubah sifat fisiko kimia minyak yang diperoleh dengan hanya perlakuan mekanis dan penggunaan panas minimal serta tidak menggunakan bahan kimia kecuali yang tidak mengalami reaksi dengan minyak (Codex Alimentarius, 1999; Fife, 2003). Kadar asam laurat dalam minyak kelapa adalah 48%, asam kaprilat 8%, dan asam kaprat 7%, dimana asam-asam lemak tersebut bersifat antimikroba (Fife, 2003),

Gula tidak hanya berfungsi sebagai pemberi rasa manis pada es krim, tapi menurunkan titik beku adonan, sehingga adonan tidak cepat membeku saat proses. Jenis gula yang umum digunakan dalam pembuatan es krim yaitu gula pasir atau gula putih. Ketergantungan konsumsi gula nasional khususnya terhadap gula pasir semakin meningkat dari tahun ke tahun (Nugroho, 2009). Program diversifikasi industri gula nasional dapat

dilakukan dengan cara mencari alternatif sumber sumber gula alami non tebu, salah satunya adalah seperti gula kelapa kristal dari palmae (palm sugar). Gula kelapa memiliki glikemik indeks (IG) 35 yang tergolong rendah bila dibandingkan dengan produk gula komersil yang berkisar 60 (Departemen Pertanian Filipina, 2014). Menurut Riple (2007), gula tebu merupakan penyumbang terbesar penyebab penyakit obesitas dan diabetes. Hal ini merupakan peluang strategis bagi gula kelapa untuk mengurangi atau menggantikan posisi gula tebu sebagai sumber pemanis alami. Penggunaan gula kelapa sebagai sumber pemanis pada es krim diharapkan dapat membuat konsumen dapat mengkonsumsi es krim yang sehat tanpa khawatir akan penyakit obesitas ataupun diabetes.

Secara keseluruhan penelitian ini bertujuan untuk mempelajari bagaimana pengaruh substitusi VCO dan gula kelapa kristal terhadap kualitas dan aktivitas antioksidan dari es krim yang dihasilkan; serta mencari kombinasi perlakuan yang menghasilkan es krim fungsional dengan kualitas terbaik.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat mengenai proses dan bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan es krim fungsional yang bermanfaat bagi kesehatan dan kaya akan antioksidan apabila dikonsumsi.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto pada bulan Agustus - Desember 2014.
Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah VCO (VICO, Purwokerto), susu bubuk *full cream* (Indomilk), gula kelapa kristal (Banyumas), gula pasir (Intisari), susu skim (Indoprima), stabilizer CMC (Intisari).

Penelitan ini menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Faktor yang diteliti yaitu perbandingan VCO dengan susu bubuk *full cream* (V) (%b/b), terdiri dari: 10:90(V1), 20:80(V2), 30:70(V3) dan perbandingan gula kelapa kristal dengan gula pasir (G) (%b/b), terdiri atas: 60:40(G1), 80:20(G2), 100:0(G3), dilakukan dengan 3 kali ulangan. Data yang diperolah dari variabel fisik, kimia, dan antioksidan dianalisis dengan uji F (sidik ragam) pada taraf 5%, dan jika berpengaruh nyata dilanjutkan dengan analisis DMRT 5%, sedangkan varibel sensori dianalisis dengan uji *Friedman.*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis ragam pengaruh perbandingan VCO dengan susu bubuk *full cream* dan perbandingan gula kelapa kristal dengan gula pasir, serta interaksi diantara keduanya terhadap variabel fisik dan kimia es krim fungsional dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis ragam pengaruh perbandingan VCO dengan susu bubuk *full cream* dan perbandingan gula kelapa kristal dengan gula pasir, serta interaksi diantara keduanya terhadap variabel fisik, kimia, dan aktivitas antioksidan es krim fungsional

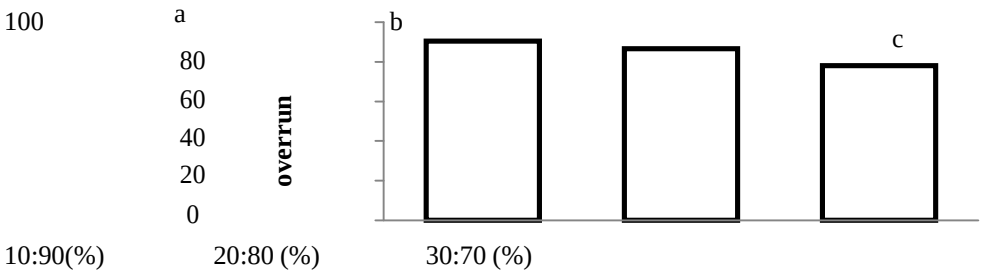
No.	Variabel	V	G	V x G
	FISIK			
	Overrun	**	**	**
	Resistensi pelelehan	**	tn	tn
	KIMIA			
	Total padatan	tn	tn	tn
	Kadar lemak	**	**	**
	Kadar protein terlarut	*	tn	tn
	Gula Reduksi	tn	tn	tn
	AKTIVITAS ANTIOKSIDAN			
	Total Fenolik	**	tn	tn
	DPPH (Penangkapan radikal bebas)	*	**	tn

Keterangan :
V=Perbandingan VCO dengan susu bubuk *full cream*; G= perbandingan gula kelapa kristal dengan gula pasir; VxG = Interaksi Perbandnigan VCO dengan susu bubuk *full cream* (V) dengan perbandingan gula kelapa kristal dengan gula pasir (G); tn = tidak berpengaruh nyata; * = berpengaruh nyata; ** = berpengaruh sangat nyata.

Variabel Fisik

Overrun merupakan persentase antara volume adonan es krim yang diperoleh dengan volume adonan mula-mula pada satuan berat yang sama (Arbuckle, 1972 dan Clarke, 2004)). Pengaruh perbandingan VCO dengan susu bubuk *full cream* berpengaruh sangat nyata terhadap *overrun* es krim fungsional diduga karena pada VCO dan juga susu bubuk *full cream* memiliki kandungan lemak yang cukup tinggi, dimana lemak ini memiliki peran penting dalam menentukan *overrun.* Sesuai dengan pernyataan Bennion & Hughes (1975), proses kristalisasi lemak ini sangat penting untuk membentuk *fat globule* menjadi struktur tiga dimensi yang dapat memerangkap air dan udara sehingga mengakibatkan pengembangan volume es krim. Jika pengocokan dilakukan pada suhu tinggi, maka ukuran globula lemak akan membesar tetapi tidak mampu membentuk struktur tiga dimensi. Nilai *overrun* pada es krim fungsional tertinggi diperoleh pada perlakuan dengan jumlah VCO terendah. Menurut Arbuckle (1972), penggunaan minyak VCO dalam es krim sebagai

sumber lemak mampu meningkatkan kekentalan adonan karena didalam minyak VCO terdapat 50% asam lemak yang berupa asam laurat yang merupakan asam lemak rantai sedang dan jika kekentalan adonan meningkat, maka daya pengembangan (*overrun)* akan semakin menurun. Air yang terikat di dalam struktur molekul menyebabkan adonan makin kental. Semakin kental adonan, tegangan permukaan adonan menjadi lebih tinggi.



Perbandingan VCO dengan susu bubuk *fullcream* (b/b)

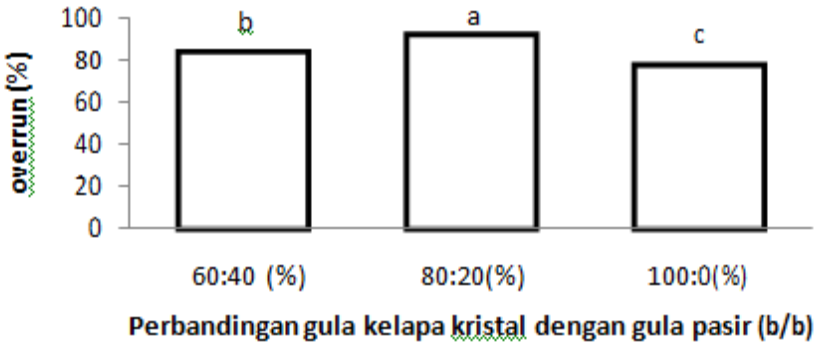
Keterangan: huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT 5%.

Gambar 1. Pengaruh perbandingan VCO dengan susu bubuk *full cream* terhadap *overrun* es krim fungsional

Overrun tertinggi dihasilkan ketika perbandingan gula kelapa kristal dengan gula pasir sebanyak 80%:20% (Gb.2). Hal tersebut diduga karena perbandingan antara gula kelapa kristal dengan gula pasir sebanyak 80%:20% merupakan perbandingan yang optimum yang dapat menghasilkan *overrun* yang tinggi. Muse and Hartel (2004), menyatakan bahwa fase pembekuan gelembung udara pada es krim tergantung dari bahan padat yang ditambahkan. Gula merupakan salah satu sumber bahan padat pada es krim, karakteristik gula yang memperlambat waktu leleh dapat mempengaruhi banyak atau sedikitnya udara yang terperangkap. Overrun yang tinggi diartikan sebagai tingginya busa beku yang terdapat didalam pada es krim fungsional (Clarke, 2004).

Interaksi antara perbandingan VCO dengan susu bubuk *full cream* dan perbandingan gula kelapa dengan gula pasir memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap *overrun* es krim fungsional. Tingginya lemak yang terkandung dalam minyak VCO dapat membatasi jumlah udara yang tercampur dalam adonan, sedangkan peningkatan bahan padat bukan lemak mempunyai pengaruh yang sebaliknya (Arbuckle *et al*., 1972). Perbandingan antara jumlah lemak dan gula dalam adonan mempengaruhi jumlah volume udara yang diserap

oleh lemak yang akhirnya berpengaruh terhadap *overrun.* Lemak merupakan derivate dari krim yang membantu dalam pembentukan rasa, massa, dan tekstur (Farida, 2005).

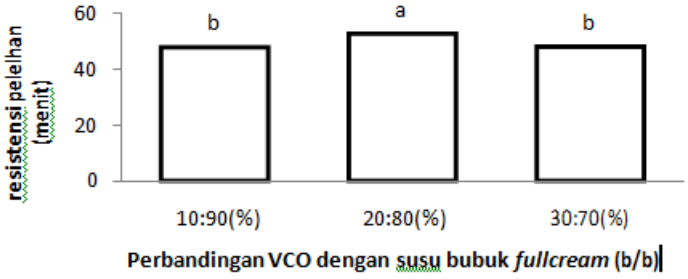


Keterangan: huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT 5%.

Gambar 2. Pengaruh perbandingan gula kelapa kristal dengan gula pasir terhadap *overrun* es krim fungsional

Resistensi Pelelehan. Kecepatan meleleh es krim dipengaruhi oleh bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan adonan dan juga besarnya persentase *overrun* yang dihasilkan, karena udara dalam adonan akan membentuk rongga-rongga udara yang akan segera terlepas bersama dengan melelehnya es krim.

Es krim dengan perlakuan V2 memiliki waktu leleh yang lebih lama dibandingkan dengan V1 dan juga V3 (Gb.3). Hal ini diduga karena lemak berpengaruh dalam menentukan resistensi pelelehan suatu es krim dan perlakuan V2 merupakan perlakuan yang optimum untuk menghasilkan es krim dengan waktu pelelehan lebih lama.



Keterangan: huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT 5%.

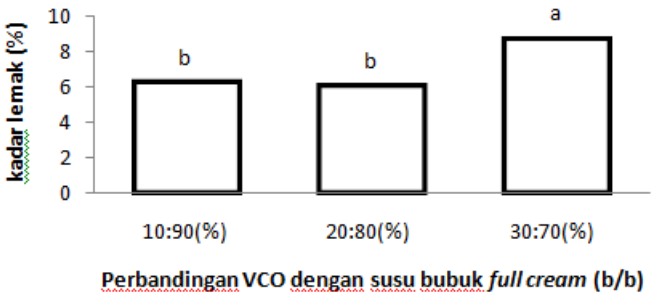
Gambar 3. Pengaruh perbandingan antara VCO dengan susu bubuk *full cream* terhadap resistensi pelelehan es krim fungsional

Herlambang dkk. (2011) menyatakan bahwa lemak mempengaruhi kecepatan leleh es krim. Semakin tinggi jumlah *agregat* lemak, ketahanan terhadap pelelehan es krim semakin tinggi. Selain itu, sumber lemak yang berasal dari susu bubuk *full cream* dan juga VCO memiliki titik cair yang berbeda. Buckel *et.al*, (1987) mengemukakan lemak pada umumnya memiliki susunan trigliserida yang berbeda sehingga titik cair dari lemak juga akan berbeda. Lemak susu memiliki titik cair pada 38^{o}C, sedangkan lemak pada VCO pada 20-25 ^{o}C

Variabel Kimia

Total padatan adalah seluruh komponen padatan yang ada di dalam suatu bahan pangan termasuk protein, lemak, dan karbohidrat (Sudarmadji, 1997). Menurut Padaga (2005), total padatan es krim dapat mempengaruhi sifat fisik es krim, yaitu *overrun* dan resistensi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa total padatan es krim fungsional tidak dipengaruhi oleh semua perlakuan dalam penelitian ini.

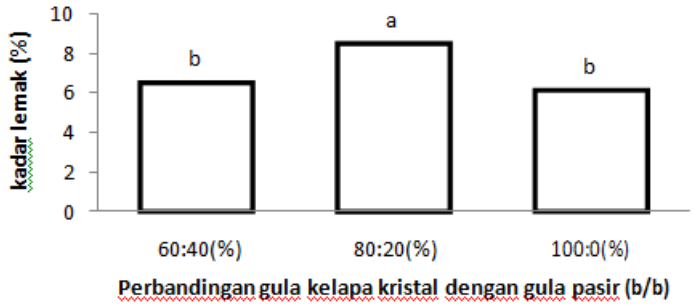


Keterangan: huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT 5%.

Gambar 4. Pengaruh perbandingan VCO dengan susu bubuk *full cream* terhadap kadar lemak es krim fungsional

Hasil penelitian menunjukkan bahwa es krim fungsional yang dihasilkan dimiliki oleh perlakuan perbandingan VCO dengan susu bubuk *full cream* sebesar 30:70% (Gb.4). Hal tersebut diduga berkaitan dengan kandungan lemak VCO yang cukup tinggi, hampir 100% dari VCO merupakan lemak, sehingga semakin tinggi proporsi penggunaan VCO maka menyebabkan kadar lemak yang terkandung dalam es krim fungsional juga semakin tinggi. hal tersebut sesuai dengan pernyataan Wardani (2007), bahwa komponen utama dari VCO adalah asam lemak jenuh sebesar 90% dan asam lemak tidak jenuh sebesar 10%. Asam lemak jenuh dari VCO didominasi oleh asam

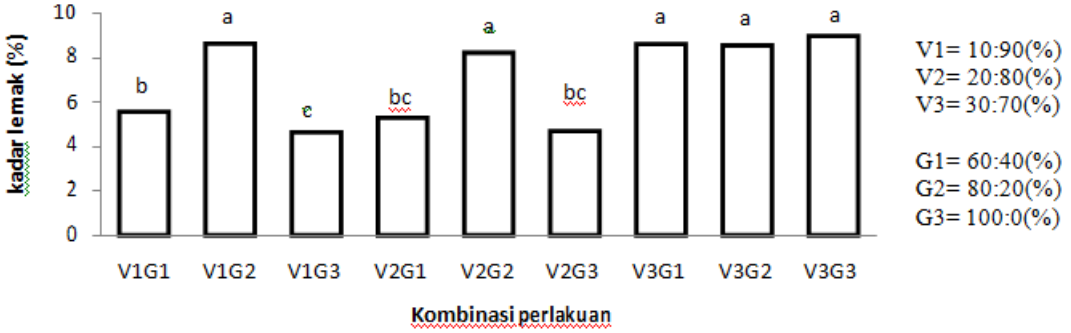
laurat. VCO mengandung ± 53% asam laurat dan sekitar 7% asam kaprilat, yang keduanya merupakan asam lemak rantai sedang yang biasa disebut *Medium Chain Fatty Acid* (MCFA). VCO mengandung 92% lemak jenuh, 6% lemak mono tidak jenuh dan 2% lemak poli tidak jenuh (Price, 2004).



Keterangan: huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT 5%.

Gambar 5. Pengaruh perbandingan gula kelapa kristal dengan gula pasir terhadap kadar lemak es krim fungsional

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar lemak tertinggi 8,50% ditunjukkan oleh perlakuan proporsi gula kelapa kristal dan gula pasir sebesar 80%:20% ; yang merupakan perbandingan yang paling baik untuk menghasilkan kadar lemak yang optimum.



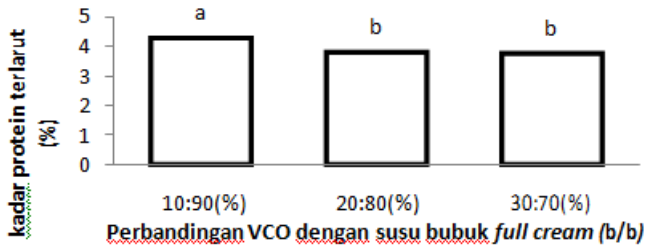
Keterangan: huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT 5%.

Gambar 6. Pengaruh interaksi perbandingan VCO dengan susu bubuk *full cream* dan perbandingan gula kelapa kristal dengan gula pasir terhadap kadar lemak es krim fungsional

Hasil analisis ragam juga menunjukkan bahwa interaksi antara perbandingan VCO dengan susu bubuk *full cream* dan perbandingan gula kelapa kristal dengan gula pasir berpengaruh nyata terhadap kadar lemak es krim fungsional (Gb.6) Kadar lemak tertinggi rata-rata dimiliki oleh es krim dengan perlakuan proporsi VCO yang tinggi pula. Hal tersebut

terjadi karena hamper 100% kandunga dari VCO merupakan lemak, sehingga dengan meningkatnya proporsi VCO maka kadar lemak juga akan semakin meningkat. Selain tu pengarauh perbandingan gula kelapa kristal dengan gula pasir yang optimum juga berpengaruh terhadap peningkatan kadar lemak.

Protein merupakan zat makan yang sangat penting bagi tubuh karena berfungsi sebagai bahan bakar, pembangun, dan pengatur (Winarno,2008). Pada es krim, protein berfungsi menstabilkan emulsi lemak setelah proses homogenisasi, menambah cita rasa, membentuk pembuihan, meningkatkan dan menstabilkan daya ikat air yang berpengaruh pada kekentalan dan tekstur es krim yang lembut serta dapat meningkatkan *overrun*. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbandingan VCO dengan susu bubuk *full cream* berpengaruh nyata terhadap kadar protein terlarut dari es krim fungsional (Gb.7)



Keterangan: huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT 5%.

Gambar 8. Pengaruh perbandingan VCO dengan susu bubuk *full cream* terhadap kadar protein terlarut es krim fungsional

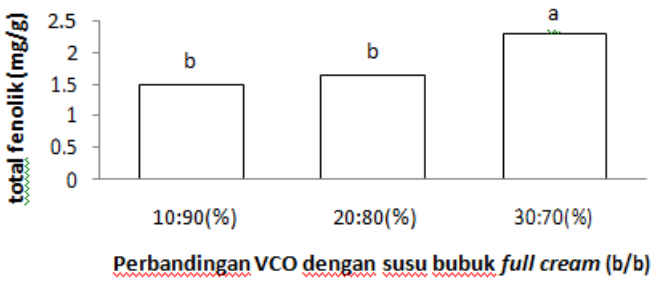
Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kadar protein tertinggi dimiliki oleh perlakuan perbandingan antara VCO dengan susu bubuk *full cream* sebesar 10:90(%); yaitu pada penggunaan susu *full cream* tertinggi. Protein yang terkandung dalam es krim ini dikarenakan es krim fungsional ini menggunakan susu skim dimana susu skim memiliki protein yang tinggi. Selain itu, es krim fungsional ini juga masih menggunakan susu bubuk *full cream* yang juga memiliki kandungan protein. Komposisi susu bubuk bervariasi tergantung bahan bakunya, karena sebagian besar airnya dihilangkan maka bahan keringnya naik kira-kira dengan proporsi yang sama. komposisi susu bubuk memiliki kadar air 3,5%, protein 25,2%, lemak 26,2%, laktosa 38,1%, dan mineral sebesar 7% (Belitz and Grosch, 1987).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbandingan VCO dengan susu bubuk *full cream*, perbandingan gula kelapa kristal dengan gula pasir, dan interaksi antara kedua nya

tidak berpengaruh nyata terhadap kadar gula reduksi dari es krim fungsional yang dihasilkan. Hal tersebut diduga karena gula kelapa dan gula pasir yang digunakan sebagai sumber utama pemanis dalam es krim fungsional ini merupakan jenis sukrosa sehingga tidak terlalu berpengaruh nyata terhadap kadar gula reduksi yang dihasilkan. Hal tersebut sejalan dengan Tim Laboratorium Kimia UMM (2008) yang menyatakan bahwa gula reduksi adalah gula yang mempunyai kemampuan untuk mereduksi. Hal ini dikarenakan adanya gugus aldehid atau keton bebas. Senyawa-senyawa yang mengoksidasi atau bersifat reduktor adalah logam-logam oksidator seperti Cu (II). Contoh gula yang termasuk gula reduksi adalah glukosa, manosa, fruktosa, laktosa, maltosa, dan lain-lain. Sedangkan yang termasuk dalam gula non reduksi adalah sukrosa.

Aktivitas antioksidan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbandingan VCO dengan susu bubuk *full cream* berpengaruh sangat nyata terhadap total fenolik dari es krim fungsional yang dihasilkan (Gb.8) .



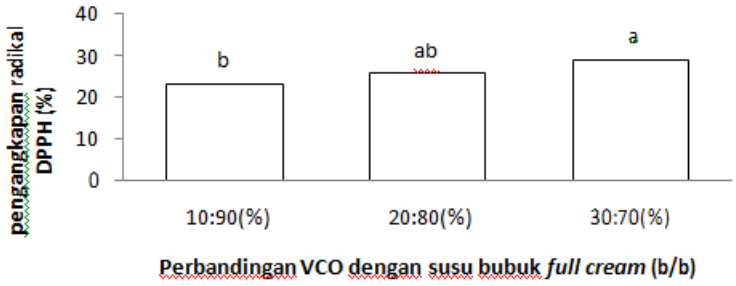
Keterangan: huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT 5%.

Gambar 8. Pengaruh perbandingan VCO dengan susu bubuk *full cream* terhadap total fenolik es krim fungsioanal

Nilai rata-rata total fenolik tertinggi sebesar 2,31mg/g diperoleh pada perlakuan yang menggunakan proporsi VCO paling tinggi (Gb.8), hal tersebut diduga karena VCO menganding senyawa fenolik sehingga semakin meningkat proporsi VCO maka semakin meningkat pula nilai total fenolik yang dihasilkan. Keadaan tersebut didukung dengan pernyataan Nevin dan T. Rajamohan (2004) yang mengatakan bahwa VCO mempunyai kandungan senyawa fenolik yang tinggi. Hal ini yang menyebabkan semakin banyak jumlah VCO akan semakin meningkat total fenoliknya. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Raharjo *et al.* (2008) bahwa semakin tinggi jumlah VCO yang

ditambahkan akan semakin meningkat pula total fenoliknya, dan total fenolik tertinggi didapat oleh VCO dari kelapa dengan kulit ari.

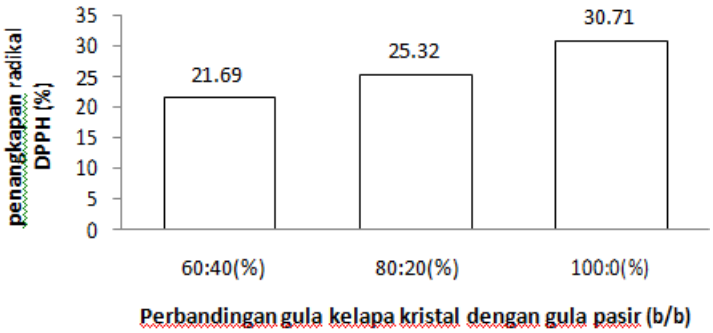
Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbandingan VCO dengan susu bubuk *full cream* berpengaruh sangat nyata terhadap penangkalan radikal bebas dari es krim fungsional yang dihasilkan (GB.9).



Keterangan: huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT 5%

Gambar 9. Pengaruh Perbandingan VCO dengan Susu Bubuk *Full Cream* terhadap pengankapan radikal DPPH es krim fungsional

Penangkapan radikal bebas tertinggi ditunjukkan oleh es krim yang dihasilkan dengan perlakuan proporsi VCO yang digunakan tertinggi (Gb.9) pada VCO mengandung senyawa antioksidan yang mampu menangkal radikal bebas sehingga pada perlakuan trsebut memiliki nilai penangkalan radikal bebas yang tertinggi. Sesuai dengan Winarno (2008) yang menyatakan bahwa minyak kelapa mengandung komponen seperti tokoferol, β-karoten yang umumnya juga terdapat pada hampir semua minyak juga terdapat pada hamper semua minyak nabati dan tergolong sebagai antioksidan alami.



Keterangan: huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT 5%.

Gambar 10. Pengaruh perbandingan gula kelapa kristal dengan gula pasir terhadap penangkalan radikal DPPH

Perlakuan dengan gula kelapa kristal 100% (tanpa adanya gula pasir) memiliki nila penangkalan radikal bebas tertinggi (Gb.10). Hal tersebut diduga pada gula kelapa kristal yang digunakan mengandung senyawa antioksidan yang mampu menangkal radikal bebas karena pada pembuatan gula kelapa kristal menggunakan laru alami yang berasal dari tepung kapur, sirih, kulit manggis, dan tatal nangka, sehingga semakin tinggi proporsi gula kelapa kristal yang digunakan maka nilai penangkalan radikal bebas juga akan semakin meningkat. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Kusnurmawati (2012) bahwa kombinasi perlakuan terbaik yang menghasilkan gula kelapa dengan aktivitas antioksidan yang tinggi yaitu penggunaan campuran bubuk sirih hijau dan bubuk kulit buah manggis (1:1) terhadap total laru alami sebanyak 30% dan jumlah penambahan laru alami 0,5 g per ± 1 L nira.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini adalah bahwa perlakuan perbandingan VCO dan susu bubuk *full cream* berpengaruh terhadap semua variable fisik dan aktivitas antioksidan serta kadar lemak dan protein terlarut dari es krim fungsional yang dihasilkan. Selanjtnya perlakuan perbandingan gula kelapa kristal dengan gula pasir berpengaruh terhadap *overrun*, kadar lemak, dan penangkapan radikal bebas DPPH dari es krim fungsional yang dihasilkan. Kombinasi perlakuan perbandingan VCO dan susu bubuk *full cream* dan perbandingan gula kelapa kristal dan gula pasir berpengaruh nyata terhadap *overrun*, dan kadar lemak es krim fungsional yang dihasilkan. Es krim fungsional dengan kualitas dan aktivitas antioksidan terbaik dihasilkan dari kombinasi perlakuan perbandingan VCO dan susu bubuk *full cream* 10:90(%) dan perbandingan gula kelapa kristal dan gula pasir 80:20(%).

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kami sampaikan pada DIKTI Republik Indonesia dan LPPM Unsoed Purwokerto yang telah memberikan dana penelitian melalui program STRANAS 2014, dengan No. SK Kept No 1136/UN23.14/PN.01.00/2015.

DAFTAR PUSTAKA

Arbuckle, W. S. 1972. Ice *Cream, 2nd Edition*. The AVI Publishing Company, Inc.Wesport, Connectiscut.

Belitz and Grosch, 1987. *Food Chemistry*. Translation from 2nd German edition by D. Hadziyev. Springer Verlag, Berlin.

Bennion, M and Hughes. 1975. *Introductory Foods*. Macmillan Publishing Co. Inc. New York.

Buckle, K. A., R. A. Edward, G. H. Fleet., dan M. Woods. 1987. *Ilmu Pangan*. Indonesian University Press, Jakarta.

Clarke, C. 2004. Application of Whey Protein Isolate Glycated with Rare Sugars to Ice Cream. Cambridge : RSC Publishing. Food Sci. Technol. Res., 14 (5) : 457 – 466.

Codex Alimentarius Commission. 1995. *Report of The 14th Session of The Codex Committee on Fats and Oils*. FAO United Nations, London.

Darmasih. 1997. Prinsip Soxhlet. (*On-line)* http://litbang.deptan.go.id/user/tek97-24.pdf. Diakses 5 Mei 2015.

Departemen Pertanian. 2005. Prospek dan Arah Pengembangan Agribisnis. *(On-line)* http://www.litbang.deptan.go.id. Diakses 30 Oktober 2014.

Departemen Pertanian Filipina. 2014. Glycemic Index of Coco Sugar. http://www.pca.da.gov.ph. Diakses pada 28 Agustus 2015.

Farida, Z. 2005. Kekerasan dan *Overrun*Es Krim yang Dibuat Menggunakan Susu Sapi maupun Susu Kambing dengan Persentase Gula yang Berbeda. *Skripsi.* Fakultas Peternakan. Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto.

Fife, B. 2003. *The Healing Miracles of Coconut Oil*. 3rd Edition. Piccadilly Books Ltd., Colorado.

Goff, H. D. 2000. Controlling Ice Cream Structure by Examining Fat Protein Interactions. *J. Dairy Technology*, Australia.

Kusnurmawati, W. 2012. Pengaruh Penggunaan Campuran Bubuk Sirih Hijau dan Bubuk Kulit Buah Manggis dengan Bubuk Kapur pada Nira Terhadap Aktivitas Antioksidan Gula Kelapa. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto.

Marshall, R. T. and W. S. Arbuckle. 1996. *Ice Cream.* 5th Edition. Chapmann and Hall Publishing, London.

Muse, M. R. and R. W. Hartel. 2004. Ice Cream Structural Elements that Affect Melting Rate and Hardness. *Journal of Dairy Science*. 87:1-10

Aplikasi Sistem Resirkulasi Tertutup Dalam Produksi Bandeng Glondongan (*Chanos-chanos* Forskal) Secara Terkontrol

Application of Closed Recirculation Systems in Bandeng Glondongan (Chanos-chanos Forskal) Production in a Controlled Manner

Kasprijo dan Tjahjo Winanto

Staf Pengajar Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Jenderal Soedirman
Purwokerto

Abstrak

Semakin meningkatnya permintaan akan daging ikan bandeng maka menuntut produksi budidaya bandeng semakin tingggi dan kontinyu. Salah satu yang menentukan tingginyanya produksi adalah keberhasilan pemeliharaan bandeng di fase glondongan. Tujuan dari kegiatan rekayasa ini adalah Mendapatkan sistim resirkulasi tertutup yang baik diterapkan untuk produksi massal bandeng glondongan secara terkontrol. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa pemeliharaan bandeng fase glondongan aplikasi sistem resirkulasi sederhana dengan pemeliharaan selama 2 bulan. Dengan sistem resirkulasi water wash, paralel dan kontrol dengan menghasilkan berat masing masing adalah 21,4, 17,6, dan 14.6 gram panjang total berturut turut 10.1, 8.8 dan 7.4 cm dan kelangsungan hidup 85, 80 dan 73 %. Perbedaan yang cukup signifikan tersebut di duga karena efektifitas aplikasi sistem resirkuasi berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup bandeng pada fase glondongan.

Kata Kunci : bandeng, pertumbuhan, resirkulasi

Abstract

The increasing demand for bandeng (milkfish) meat demanding higher bandeng aquaculture production and continuous. One of the phases that determines the height of production is the successful maintenance of bandeng in glondongan phase.The goal of this engineering activities is to get a good closed recirculation system that is applied to mass production of bandeng glondongan in a controlled manner. The results show the activities of the maintenance of bandeng in glondonganphase by applying simple recirculation system for 2 months. With the recirculation system of water wash, parallel and control generating the weight of each are 21.4, 17.6, and 14.6 grams, respectively with the total length of 10.1, 8.8, and 7.4 cm and life sustainabilityby 85, 80 and 73 %.The significant differences were allegedly due to the effectiveness of the application of recirculating systems affect the growth and life sustainability of bandeng in glondongan phase..
Key words : milkfish, growth, recirculation

PENDAHULUAN

Ikan bandeng (*Chanos chanos* Forskal) hidup di perairan pantai, muara sungai, hamparan hutan bakau. lagoon, daerah genangan pasang surut dan sungai. Sedangkan bandeng dewasa biasanya berada di perairan littoral. Pada musim pemijahan induk bandeng sering dijumpai berkelompok pada jarak tidak terlalu jauh dari pantai dengan karakteristik habitat perairan jernih, dasar perairan berpasir dan berkarang dengan kedalaman antara 10-30 m.

Daerah penyebaran ikan Bandeng yaitu di laut tropik Indo Pasifik dan dominan di daerah Asia. Di Asia Tenggara ikan bandeng berada di daerah perairan pantai Burma, Thailand, Vietnam, Philippine, Malaysia dan Indonesia.

Secara umum penyebaran ikan bandeng tercatat berada di sebagian besar laut Hindis dan laul Pasifik kira-kira dari 40^o BT-100^o BB dan antara 40^o LU – 40^o LS Penyebarannya sangat dipengaruhi oleh faklor lingkungan seperti fase bulan, pasang surut, arus air dan kelimpahan planklon.

Bandeng merupakan salah satu jenis ikan laut yang sangat digemari masyarakat karena rasa dagingnya yang lezat, selain memiliki nilai ekonomi dan strategis sebagai salah satu komoditas ekspor yang cukup diandalkan menjadi pilar devisa negara. Selain dijual sebagai ikan konsumsi, bandeng juga dijual sebagai umpan untuk memancing ikan tuna atau cakalang atau dijual untuk bibit. Mengingat permintaan yang tinggi, maka tidak heran jika selama sepuluh tahun terakhir permintaan bandeng meningkat sampai 6,33% rata-rata per tahun, sebaliknya produksi bandeng hanya meningkat sekitar 3,82% (KKP, 2011). Permintaan akan bandeng konsumsi yang dari tahun ke tahun terus meningkat, menyebabkan para pembudidaya mulai beralih membesarkan bandeng umpan untuk konsumsi. Bandeng konsumsi umumnya mempunyai berat sekitar 3 ons atau 3 ekor per kg, sementara bandeng umpan lebih kecil yakni sekitar 1 ons atau 10-12 ekor per kg. Budidaya ikan bandeng umumnya dilakukan di tambak, dengan diberi pakan pellet. Salah satu faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan sintasan adalah pakan, tetapi sayang pakan buatan yang ada dipasaran sangat beragam nilai nutrisinya. Kegiatan penggelondongan nener merupakan mata rantai yang bertujuan salah satunya adalah menekan mortalitas benih karenan pengelondongan nener adalah masa awal pemeliharaan yang dianggap sebagai masa paling kritis. Usaha penggelondongan nener bukan lagi sekedar usaha sambilan di samping usaha pembesarannya tambak, melainkan sebagai usaha komersial yang harus ditangani lebih

serius dan hati-hati. Oleh karena usaha penangkapan nener dari alam sulit dilakukan sedangkan kebutuhan atau permintaan akan nener meningkat maka diharapkan teknik pengelolaan penggelondongan dapat lebih dikembangkan. Salah satu metoda dalam penggelondongan nener adalah penggelondongan di petakan tambak. Usaha ini dilakukan dalam petakan tambak yang ukurannya relatif kecil (500 -1.000 m 2) atau dengan cara menyekat tambak dengan masa 3 minggu - 1 bulan. Usaha penggelondongan telah banyak berkembang dibeberapa daerah di Indonesia, antara lain di Jawa Timur, Jawa Tenah, Jawa Barat, Sulawesi Selatan dan DI Aceh. Untuk itu diupayakan membahas teknik pengelolaan penggelondongan pada tulisan ini. Produksi bandeng baik untuk konsumsi maupun umpan pancing ikan Tuna/Cakalang umumnya dilakukan di tambak atau di keramba jaring apung dengan hasil yang fluktuatif. Bahkan ditengarai produksi bandeng umpan mengalami penurunan yang signifikan karena banyak dikonsumsi, akibat dari permintaan bandeng konsumsi yang terus meningkat dari tahun ke tahun. Salah satu solusi untuk memenuhi permintaan bandeng umpan adalah "Produksi Bandeng Glondongan (*Chanos-chanos* Forskal) Melalui Aplikasi Fermentasi Pakan Nabati Dengan Sistem Resirkulasi".. Keunggulan dari metode ini adalah : Dapat diterapkan di lokasi yang jauh dari pantai atau laut. Teknologinya relatif sederhana dan mudah diadopsi oleh masyarakat. Lebih efisien dalam penggunaan lahan dan air. Memberikan tambahan penghasilan bagi pembudidaya ikan air tawar, khususnya yang lokasinya jauh dari laut.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan bulan juni sampai agustus 2015. Penelitian akan dilakukan di Jurusan Perikanan dan Kelautan Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto . Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan bandeng dengan ukuran panjang total tubuh rata rata 3 cm. Padat penebaran 20 ekor/liter.Wadah yang digunakan berukuran 40 liter. Pakan yang diberikan adalah pellet dengan dosis 5–7% dari berat tubuh per hari. Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan sistim resirkulasi tertutup yang baik diterapkan untuk produksi massal bandeng glondongan secara terkontrol.

Percobaan menggunakan rancangan acak lengkap, dengan perlakuan sistem pengelolaan air dalam pemeliharaan ikan bandeng yaitu sistim resirkulasi tertutup (A) standar-kontrol; (B) Back wash, dan (C) Parallel. Masing-masing perlakuan diberikan

ulangan sebanyak 3 kali. Parameter yang diamati adalah pertumbuhan dan sintasan ikan bandeng. Dan sebagai data penunjang diukur kualitas air

HASIL DAN BAHASAN

Sistem kerja dari sistem resirkulasi ini adalah air dari media pemeliharaan dialirkan melalui pipa pengeluaran air dan dilewatkan sistem filtrasi bertingkat yang meliputi pasir kwarsa, arang dan zeolit, yang disusun bertingkat sedemikian rupa, dimana pada masing – masing bagian diberi sekat kain kasa. Pada bagian bawah sendiri digunakan pecahan – pecahan batu karang yang berfungsi sebagai pengendapan air sebelum dipompa untuk diresirkulasi. Pasir kwarsa berfungsi untuk untuk menyaring atau menahan partikel – partikel sisa bahan organik. Sedangkan arang dan zeolit berfungsi untuk menetralisir air dengan menyerap zat – zat yang dapat mengotori air dan menyebabkan toksin pada organisme yang dipelihara. Hal ini sesuai dengan apa yang dikemukakan oleh Yudansa (2006) bahwa zeolit dapat berfungsi sebagai Menyerap dan menukar senyawa kimia yg meracuni air seperti N_2, NH_3 (amoniak), H_2S, COD, BOD & CO_2, meningkatkan O_2, menjaga stabilitas kondisi air pada tingkat ideal,dan menurunkan tingkat pencemaran yang timbul dari kotoran dan sisa pakan yang membusuk. Kemudian air dialirkan ke bak pengendapan air yang dilengkapi pecahan batu karang yang selanjutnya dipompa dan dialirkan kembali ke media pemeliharaan melalui pipa paralon ¾ inchi. Sebelum masuk ke media pemeliharaan air dilewatkan dulu melalui sinar ultraviolet denan tujuan untuk mereduksi dan mengurangi bakteri pathogen terutama bakteri *Vibrio,*sp. Untuk mencegah penumpukan kotoran pada sistem filtrasi setiap 1 – 2 minggu sekali dilakukan pencucian sistem filtrasi yang meliputi pasir kwarsa, arang dan zeolit serta batu karang.

Dengan sistem resirkulasi water wash, paralel dan kontrol . dengan menghasilkan berat masing masing adalah 21,4, 17,6, dan 14,6 gram. Panjang total berturut turut 10,1, 8,8 dan 7,4 cm. Dan kelangsungan hidup 85, 80 dan 73 %.

Hasil pengamatan aplikasi sistem resirkulasi sederhana pada pemeliharaan bandeng fase glondongan seperti pada tabel berikut.

Tabel 1. Hasil pengamatan sistem resirkulasi terhadap pertumbuhan dan kelangsungan
hidup yang dipelihara selama 2 bulan.

Parameter	Sistem resirkulasi water wash	Sistem resirkulasi paralel	Kontrol
Berat (gram)	21	17	15
Panjang total (cm)	10.1	8,8	7.4
Survival Rate (%)	85	80	72

1 2 3

Gambar 1. Bandeng yang dipelihara selama 2 bulan dengan sistem resirkulasi waterwash (3), sitem paralel (2) dan Kontrol (1)

1

2

3

Gambar 2. Sistem resirkulasi waterwash (1), system resirkulasi parallel (2) dan Kontrol (3)

Dari hasil pengamatan menunjukkan bahwa dengan aplikasi sistem resirkulasi sistem water wash tingkat kehidupan bandeng yang dipelihara dapat mencapai 85 %, sedangkan pada resirkulasi paralel tingkat kehidupannya hanya mencapai 80 % atau kematiannya mencapai 20 % dan kontrol 73 %. Tingginya tingkat kematian pada perlakuan tanpa resirkulasi disebabkan oleh adanya serangan parasit yang menempel pada insang sehingga akan mengurangi absorbsi oksigen bagi metabolisme ikan, jenis parasit yang menyerang adalah *Rocinella typicus* dan *Lehthyoxyenous* dapat menyebabkan kematian pada semua ukuran dan umur. Parasit ini muncul diduga karena buruknya kualitas air pada media pemeliharaan induk yang menyebabkan kurangnya pasokan oksigen terlarut yang dapat mengakibatkan kondisi induk menjadi lemah dan kurang berselera makan sehingga akan mengganggu proses metabolisme secara keselurahan yang dapat menyebabkan kematian pada induk itu sendiri. Selain itu juga genus *Vibrio*, *Flecibacter* dan *Aeromonas* (red spot).

Berjangkitnya vibriosis pada ikan bandeng gelondongan berkaitan dengan rendahnya temperatur, kekurangan oksigen, kepadatan tinggi dan kualitas air yang kurang baik.

Gejala yang terlihat adalah warna tubuh kehitam-hitaman, ada spot (bintik merah) dan luka di bagian tubuhnya terutama daerah abdomen. Pada daerah anus terjadi pembengkakan dan peradangan, insang bengkak dan pucat. Organ dalam seperti hati, ginjal, berwarna pucat karena terjadi perdarahan.

Dengan adanya sistem resirkulasi sederhana kondisi lingkungan akan terjaga pada kondisi yang optimal sehingga membuat individu yang dipelihara nyaman untuk melakukan sistem reproduksinya. Hal ini sesuai dengan apa yang dikemukakan oleh Udi Putra, et.al., (2007) bahwa sistem resirkulasi dengan kondisi kualitas aliran yang baik akan mampu menyediakan oksigenasi air yang baik yang diperlukan dalam respirasi dan suhu air media yang stabil, selain itu aliran yang baik mampu memompa keluar sisa metabolisme terutama amonia.

Penggunaan sinar ultraviolet pada proses sistem resirkulasi juga memberi dampak yang cukup besar pada benih ikan bandeng. Dimana dengan adanya kombinasi sistem filter mekanik dan radiasi sinar ultraviolet dapat mengurangi populasi bakteri pathogen seperti *Vibrio* sp, jamur *Legenedium*, sp dan *Leucothrix*,sp yang sering menyerang telur yang dierami pada abdomen benih dan induk bandeng, serta serangan protozoa atupun parasit lainnya seperti *octolasmis* yang menempel pada insang sehingga menyebabkan perebutan konsumsi oksigen. Udi Putra, at. al (2007) mengungkapkan bahwa penggunaan 2 lampu UV diperoleh dengan perlakuan dosis UV 409.777 µWs/Cm^2 , 319.626 µWs/Cm^2, 255.700 µWs/Cm^2, 191.392 µWs/Cm^2 atau dengan kecepatan 0.78 L/d, 1 L/dt, 1.25 L/dt dan 1.67 L/dt menunjukkan hasil yang sangat signifikan. Total bakteri dapat direduksi hingga > 70% pada dosis terendah (kecepatan air tinggi) dan mendekati 100% pada dosis tertinggi. Sedang jenis bakteri *Vibrio sp* dapat direduksi hingga 100 % mulai dari dosis yang rendah.

Dari pengamatan hasil pengamatan parameter kualitas air media pemeliharaan terlihat bahwa kondisi air dengan aplikasi sistem resirkulasi sederhana cenderung lebih optimal bila dibanding tanpa sistem resirkulasi. Hal ini dapat dilihat pada tabel hasil pengamatan parameter kualitas air selama pemeliharaan.

Tabel 2. Hasil pengamatan parameter kualitas air pemeliharaan selama kegiatan berlangsung.

Parameter	Sistem resirkulasi water wash	Sistem resirkulasi paralel	kontrol
Salinitas (ppt)	32 – 34	32 – 34	32 – 34
Suhu (^{0}C)	27 – 31	27 – 30	27 – 30
pH	8.0 – 8,,7	8,19 – 8,71	7,69 – 8,048
Alkalinitas	186,51 – 208,51	186,51 – 208,51	134,63 -177,0
DO	5,31 – 6,52	5,20 – 6,40	3,20 – 4,46
NH_3	0 – 0.013	0 - 0,387	0 - 0,387
Total bakteri (cfu/ml)	5,0 X 10^4	3,2 X 10^8	3,2 X 10^8
Total vibrio (cfu/ml)	< 10^2	1,7 X 10^5	1,7 X 10^5

Menurut Aslianti. et. al (1993) bahwa pemeliharaan benih bandeng pada kisaran 27 – 28^{0}C dapat mempercepat pertumbuhan. Dari hasil pengamatan selama pemeliharaan terlihat kisaran suhu pada masing – masing perlakuan masih dalam kisaran yang relatif stabil yaitu antara 27 – 31 ^{0} C. Sedang menurut Ahmad (1994) pH yang baik untuk pertumbuhan benih bandeng adalah 6,5 – 8,5. kadar amonia 0,06 – 0,09 ppm. Dari hasil perlakuan dapat diketahui bahwa aplikasi sistem resirkulasi masih dalam keadaan optimal sedang pada aplikasi non resirkulasi melebihi batas optimal sehingga diduga tingginya kadar ammonia disebabkan oleh tingginya bahan organik dan rendahnya kadar oksigen dalam media pemeliharaan sehingga menyebabkan kematian induk lebih banyak.

KESIMPULAN

Pemeliharaan bandeng dengan system resirkulasi water wash memberikan pertumbuhan dan kelangsungan hidup yang terbaik dibandingkan dengan perlakuan system parallel dan kontrol. Pemeliharaan bandeng glondongan dapat dipelihara dengan kondisi air terbatas

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad,T.,T.,Aslianti, dan D. Rohaniawan, 1994. *Growth rate and survival rate of milkfish larvae, Chanos chanos in many colour nuance of tanks.* Journal of Coastal Aquaculture Research. (10) 1:123-134.

Aslianti,T. A. Priyono dan T. Ahmad. 1993. *Pengaruh pemberian pakan alami dan pakan buatan terhadap kelangsungan hidup larva bandeng*, Chanos chanos Forskal. J. Penelitian Budidaya Pantai 9 (1) Hal 81-90.

Hilri, P and H. Motoh 1980. *The skull of milkfish Chanos chanos* (Forskal). Proc. Jap. Sec Sys Zoology. 19:45-52.

Djajadiredja. R, and A. Poernomo. 1974 . Review of coastal resources in relation to coastal aquaculture. Proc. Pasific Fish. Coun . 15 (111) . 159-172.

Eda, H. 1989. Technique for the Production of live food for larva fish culture. Paper for a workshop held at the Gondol Research Station (Milkfish Fry Production) December 5-8,1989.17 pp

Fowler. H. W. 1941 . Contribution to the biology of the Pillipine archipelago and adjacent regions. U. S Nat Mus. Au 11. 100 (13). 536-541. Cited by Villaluz, 1979.

Gray, W. N. 1974. The fishes of the Solomon Island and brackiswater on Guadalcanal. Solomon ls.Mus.Assoc.1-45 .Cited by Villaluz, 1979

Herre A. W. and Mendoza. J 1929. Bangos culture in the Pillipine Island. Phil. J. Sci. 38,121-127. Cited by Villaluz, 1979.

Juario. J. V, 1983. Status and Problem of Milkfish Propagation in milkfish and other Finfishes. Volume 1.75-79 pp.

Liao, L. T. 1985. My Experience in artificial propagation of milkfish studies on natural spawning of pond reared brood-stock. In Production and culture of milkfish. Proceeding for workshop held atTungkang Marine Laboratories, Taiwan.

Lee. C. S. 1985 Reproduction. In Quaculture of milkfish chanos). State of the art. Edited by Lee, ef a/. The Institute Of Hawaii: 57-81 pp.

Priyono.A. Taufik Ahmad dan T. Setiadharma. 1993. Pengaruh penambahan nutrisi pakan terhadap perkembangan gonad induk bandeng, *Chanos-chanos* Forskall. J. Penelitian Budidaya Pantai 9 (1): 51-58.

Priyono.A, T.Ahmad dan T. Setiadharma. 1993. Tanggapan larva bandeng, Chanos chanos Forskal terhadap pakan buatan. J. Penelitian Budidaya Pantai 9 (1) Hal 91 -98.

Priyono.A., Trodjoko., Giri. N.A.,A. Poernomo, Vanstone., W.E., Lim. C., and T. Daulay. 1988. Natural spawning and larval rearing of milkfish in captivity in Indonesia. Aquaculture, 74:127-130.

Priyono,A.,G.Sumiarsa.,Z.I.Azwar. 1993. a. Implantation of crystal hormone 17a-MT for spawning of milkfish Chanos chanos Forskall. Journal of Coastal Aquaculture Research 9(1): 37-42.

Priyono', A., G. Sumiarsa., Z.I. Azwar. 1993. b. Influence of implantation pellet hormone LHRH-a for maturation of gonad milkfish *Chanos chanos* Forskall. Journal of Coastal Aquaculture Research 9(1): 43-50

Priyono, A., A. T. Ahmad, dan T. Setiadharma. 1993. Effect of nutrition for gonadal development of breed milkfish. Journal of Coastal Aquaculture Research 9(1):51 -58.

Priyono.A. 1994. Effect of vitamin E for gonad development of Milkfish Chanos chanos. Journal of Coastal Aquaculture Research 10(3): 1-8.

Priyono, A., K. Sugama., Z.I. Azwar., T. Setiadharma dan T. Sutarmat. 1997. Implantasi vitamin E untuk memacu pematangan gonad induk ikan bandeng (*Chanos chanos Forskall*). Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia 3(1):21-28.

PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI KENTANG KULTIVAR GRANOLA DALAM SISTEM AEROPONIK[*)]

Oleh

Lucky Prayoga [1)], Sugiyono [16#)], Rochmatino [1)], Nettyani Naipospos[1)] , Suyanto[17)], dan Dwiningsih[2)]

[1)] Fakultas Biologi Unsoed, [2)] KBH Kledung Temanggung,
#) *Author for correspondence*
e-mail: gieks_sugiyono@hotmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh jenis nutrien, jarak tanam, dan aplikasi zat pengatur tumbuh terhadap pertumbuham dan produksi kentang kultivar granola dalam sistem aeroponik. Penelitian dilakukan secara eksperimental dengan rancangan Split-split Plot Design. Sebagai petak utama adalah jenis nutrien (N) yang terdiri: N1: Nutrien Farran dimodifikasi; N2: Nutrien Otazu dimodifikasi; N3 Nutrien Hoagland dimodifikasi; dan N4: Nutrien Growmore dimodifikasi. Sebagai anak petak adalah kepadatan tanam (P): P1: 60 tanaman/m^2; P2: 100 tanaman/m^2; Sebagai anak-anak petak adalah zat pengatur tumbuh (Z): Z1: 15µM BAP dan Z2: 15µM GA3. Setiap kombinasi perlakuan diulang 3 kali sehingga diperoleh 48 unit percobaan. Parameter yang diukur meliputi: indeks kandungan klorofil, laju pertumbuhan relatif, jumlah stolon, dan berat umbi total. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan dan produksi kentang kultivar granola dalam sistem aeroponik dipengaruhi oleh faktor mandiri nutrien yang digunakan atau jenis zat pengatur tumbuh tumbuhan yang digunakan. Media Growmore-dimodifikasi dan 15 µM GA3 menghasilkan pertumbuhan dan produksi umbi yang paling baik.

Kata kunci: *Granola, Pertumbuhan, Umbi mini, Nutrien, Zat Pengatur Tumbuh Tanaman*

[*)] Makalah ini merupakan publikasi sebagian hasil penelitian tentang "Pengembangan Bibit Kentang Kultivar Granola Berkualitas Tinggi Sebagai Upaya Meningkatkan Produksi Kentang: Tahap III: Produksi Umbi Mini Bibit Dengan Teknik Aeroponik, Sugiyono dkk-RUPT-Unsoed 2014

ABSTRACT

This research has been carried out with a view to study the influence of nutrient medium, planting densisty, and plant growth regulator application growth and tuber production of granola cultivar of potato in aeroponic system. This research has been carried out experimentally using a *Split-split Plot Design*. The main plot was modified nutrent medium (N) i.e. N1: Modified Farran nutrient; N2: Modified Otazu nutrient; N3 Modified Hoagland nutrient; and N4: Modified Growmore nutrient. The sub-plot was the planting density (P) : P1: 60 plants/m^2; P2: 100 plants/m^2; The sub-sub plot was the plant growth regulator used (Z) Z1: 15µM BAP and Z2: 15µM GA3 (Gibberellin). Each treatment combination was replicated 3 times. The parameters measured included: the chlorophyll conten index, relative growth rate, number of stolon, and total tuber weight. The research results showed that growth and tuber formation of granola cultivar of potato in aeroponics system was controlled independently by the nutrient used or plant growth regulator applied. It was found that modified Growmore-nutrient and 15 µM GA_3 can be used to stimulate plant growth and tuber production of granola cultivar of potato in aeroponics system.

Key words: *Granola, Growth, Mini Tuber, Nutrient, Plant Growth Regulator*

PENDAHULUAN

Produksi kentang di Indonesia terus berfluktuasi dalam kurun waktu 5 tahun terakhir, yang terutama disebabkan oleh beberapa kendala seperti sulitnya penyediaan bibit bermutu dalam jumlah dan kultivar yang tepat, iklim yang kurang mendukung, dan gangguan hama dan penyakit (Wattimena, 1992; Rubatzky dan Yamaguchi, 1998). Salah satu kultivar kentang yang banyak dibudidayakan di Indoensia adalah kentang kuning granola. Kultivar ini digemari karena rasanya enak, gurih, dan gempi, umur panen normal 90 hari, produktivitasnya dapat mencapai 30-40 ton per hektar, dan lebih tahan terhadap penyakit kentang pada umumnya.

Propagasi tanaman kentang secara konvensional dilakukan secara vegetatif dengan umbi bibit, yang secara umum menjamin keseragaman pertumbuhan dan hasil, akan tetapi juga dapat berakibat pada mudahnya penyebaran penyakit yang disebabkan oleh jamur, bakteri, dan terutama virus yang dapat menyebabkan terjadinya degenerasi tanaman (Badoni and Chauhan, 2009[a]; Badoni and Chauhan, 2009[b]). Untuk itu diperlukan metode propagasi alternatif yang paling sesuai untuk menghasilkan materi bibit umbi mikro kentang karena klon dalam jumlah banyak dapat diproduksi secara singkat dengan biaya yang lebih murah (Badoni and Chauhan, 2009), dapat diproduksi setiap waktu sepanjang tahun, sangat mudah disimpan dan dipindahkan (Nistor *et al*, 2010), serta memperbaiki kualitas umbi bibit (Chandra *et al*., 1992; Donnelly *et al*., 2003).

Sistem aeroponik menawarkan beberapa keuntungan jika dibandingan dengan metode yang lain, yang meliputi: 1) Aeroponik mengoptimalkan aerasi pada akar sehingga diperoleh hasil yang lebih bagus dibandingkan dengan hidroponik klasik; 2) Aeroponik menggunakan jauh lebih sedikit air yaitu hampir 1/10 – 1/30 dari air yang diperlukan pada ladang produksi untuk jumlah kentang yang sama; 3) Terdapat resirkulasi nutrient, kontrol nutrient dan pH; 4) Tidak diperlukan sterilisasi media tumbuh, sehingga meminimalisasi biaya; 5) Secara keseluruhan sistem aeroponik memberikan ketersediaan air yang seragam bagi tanaman; 6) Tidak bergantung musim, sehingga tanaman dapat ditanam sepanjang tahun dan tentunya dapat diperoleh lebih banyak hasil; 7) Memungkinkan produksi intensif dalam area yang terbatas, lebih banyak tanaman per satuan luas, sehingga dapat diperoleh hasil yang lebih banyak dan lebih efektif; 8) Tidak kehilangan kesuburan, sehingga tidak diperlukan rotasi tanaman; 9) Umbi mini dapat dipanen pada sembarang ukuran umbi mulai 5-30 gram dan tanpa mengganggu sistem pertanaman; 10) Pemanenan umbi mini lebih nyaman, bersih dan memungkinkan kontrol ukuran umbi (Mbiyu *et al*, 2012), produksi benih kentang dapat ditingkatkan secara dramatis di dalam *greenhouse* (Otazú , 2010).

Namun demikian, aeroponik juga memiliki beberapa kelemahan seperti: 1) sulitnya mempertahankan kondisi gelap total yang sangat diperlukan pada pembentukan umbi akibat adanya kegiatan untuk memonitor pertumbuhan akar dan pemanenan umbi mini; 2) memerlukan tenaga dan biaya yang besar khususnya pada saat memulai kegiatan; 3) sangat bergantung pada kehandalan alat, saluran air, dan daya listrik terutama untuk memompa sirkulasi nutrien; 4) terdapat variasi kebutuhan nutrien antar varietas yang ditanam, sehingga mungkin terjadi toksisitas atau defisiensi nutrien; 5) produksi bibit secara aeroponik cukup sensitif terhadap perubahan iklim. Secara umum sulit mengontrol suhu ideal 18 - 22°C pada siang hari dan 14 - 18°C pada malam hari. Oleh karena itu, aeroponik tidak sesuai untuk daerah dengan iklim yang hangat (Otazú , 2010; Mbiyu *et al*, 2012).

Optimasi produksi bibit kentang secara aeroponik masih sangat mungkin dilakukan terutama terkait dengan kultivar yang digunakan, konsentrasi optimum dan toksisitas media yang digunakan, jarak tanam ideal untuk setiap kultivar, dan aplikasi zar pengatur tumbuh pada pembentukan umbi (Otazú , 2010; Mbiyu *et al*, 2012). Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk: 1) mempelajari pengaruh jenis nutrien, jarak tanam, dan aplikasi zat pengatur tumbuh terhadap pertumbuhan dan produksi umbi mini kentang kultivar granola dalam sistem aeroponik; 2) menentukan jenis nutrien, jarak tanam, dan aplikasi zat

pengatur tumbuh yang paling baik untuk memacu pertumbuhan dan produksi umbi mini kentang kultivar granola dalam sistem aeroponik.

METODE PENELITIAN

Penelitian eksperimental ini menggunakan rancangan *Split-split Plot Design*. Sebagai petak utama adalah jenis nutrien (N) yaitu: N1: Nutrien Farran dimodifikasi; N2: Nutrien Otazu dimodifikasi; N3 Nutrien Hoagland dimodifikasi; dan N4: Nutrien Growmore dimodifikasi. Sebagai anak petak adalah kepadatan tanam (P), yaitu P1: 60 tanaman/m^2; P2: 100 tanaman/m^2; Sebagai anak-anak petak adalah zat pengatur tumbuh (Z) yaitu Z1: 15µM BAP dan Z2: 15µM GA3 (Gibberelin). Setiap kombinasi perlakuan diulang 3 kali. Parameter yang diukur meliputi: indeks kandungan klorofil, laju pertumbuhan relatif, jumlah stolon, dan berat umbi total. Pengukuran indeks kandungan klorofil (*Chlorophyll Content Indec /CCI*) dilakukan dengan *Chlorophyl Content Meter 200 plus (*Opti-Science USA) dengan metode *multi point average*. Laju pertumbuhan relatif /RGR = $(\ln H_2 - \ln H_1)/(t_2 - t_1)$. Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis ragam (ANOVA), dilanjutkan dengan uji BNT atau BNJ dengan tingkat kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Plantlet kentang kultivar Granola yang ditanam dalam sistem ini mampu tumbuh baik (Gambar 1) dan menghasilkan umbi mini sebanyak 1-5 umbi mini per tanaman (Gambar 2). Jumlah ini jauh lebuh sedikit dari yang pernah dilaporkan oleh Farran dan Mingo-Castel, (2006) dan Otazu (2010). Hasil analisis ragam data hasil penelitian (Tabel 1) menunjukkan bahwa perlakuan nutrien memberikan pengaruh yang sangat nyata pada parameter berat total umbi, dan memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter indeks kandungan klorofil. Namun demikian nutrien tersebut tidak memberikan pengaruh yang nyata pada parameter jumlah stolon yang terbentuk.

Hasil uji beda nyata terkecil (BNT) rataan parameter yang diamati (Tabel 2) menunjukkan bahwa media Growmore-dimodifikasi lebih baik dibandingkan dengan media hasil modifikasi media Otazu, Farran, dan Hoagland. Hal ini mengindikasikan bahwa media Growmore yang dimodifikasi dapat digunakan sebagai media dalam aeroponik kentang.

Growmore adalah pupuk daun lengkap berbentuk kristal biru, sangat mudah larut dalam air, mudah di serap oleh tanaman baik melalui penyemprotan daun maupun disiram ke dalam tanah, dan mengandung hara lengkap. Growmore merupakan nutrien dengan kandungan hara nitrogen yang tinggi. Peranan utama nitrogen bagi tanaman adalah untuk merangsang

pertumbuhan tanaman (Moerhasrianto, 2011). Pemberian nutrien *growmore* dengan konsentrasi 6 $g.l^{-1}$ pada tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merrill) berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman, diameter batang, jumlah cabang primer, berat per 100 biji, dan produksi biji kering (Zamriyetti & Sawaludin, 2006).

Gambar 1 Gambaran kondisi tanaman dan umbi mini yang terbentuk dalam sistem aeroponik

Tabel 1. Ringkasan Hasil Analisis Ragam

Sumber Ragam	**CCI -I**	**RGR**	**Jumlah Stolon**	**Berat Umbi Total**
Nutrien (N)	*	*		**
Kepadatan Tanam (P)				
N x P				
Zpt (Z)		**	*	**
N x Z				
P x Z				
N x P x Z				

Tabel 2. Ringkasan Hasil Uji BNT Faktor Nutrien

Nutrisi	**CCI-I**	**RGR III TT**	**Berat Umbi Total**
N1 (Farran dimodifikasi)	5,23333 b	0,88528 b	0,008949 b
N2 (Otazu dimodifikasi)	6,55833 b	0,98040 b	0,013132 a
N3 (Hoagland dimodifikasi)	9,27500 ab	1,26439 a	0,014482 a
N4 (Growmore dimodifikasi)	12,45000 a	1,40530 a	0,015118 a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada Uji lanjut BNT 5%.

Hasil uji BNT data rataan laju pertumbuhan relatif, jumlah stolon dan berat total umbi yang terbentuk (Tabel 3) menunjukkan bahwa perlakuan Z2 15 µM GA_3 memberikan pengaruh yang lebih baik jika dibandingkan dengan Z1: 15µM BAP. Umbi kentang secara *in vivo* terbentuk dari stolon yang berada di bawah tanah. Setiap tunas aksiler pada batang kentang memiliki potensi untuk berkembang menjadi umbi (Ewing and Wareing, 1978). Pembentukan umbi kentang terdiri atas dua aspek yaitu perkembangan morfologi umbi dan perubahan-perubahan biokimiawi yang berujung pada pembentukan dan penyimpanan karbohidrat kentang. Pada taraf morfologi, proses pembentukan umbi berawal dari dua proses berurutan yaitu pengembangan stolon dan pembentukan umbi di ujung stolon. Secara umum, disepakati bahwa pertumbuhan longitudinal stolon berhenti sesaat setelah penebalan ujung stolon dimulai (Xin et al., 1998).

Menurut Nurmayulis (2005), aktivitas GA_3 sangat tinggi pada saat pembentukan stolon, yang diikuti dengan peningkatan konsentrasi sitokinin sesaat sebelum inisiasi umbi. Namun demikian, pemberian asam giberelat (GA3) dapat menghambat pertumbuhan umbi selanjutnya, meskipun walaupun inisiasi umbi telah terbentuk. Pada tahap perubahan stolon menjadi umbi tanaman kentang memerlukan kadar GA_3 yang rendah, selanjutnya perkembangan umbi membutuhkan kadar GA_3 yang lebih tinggi (Ani, 2004). Pengaruh GA3 pada pembentukan umbi (*in vitro*) telah pula dilaporkan oleh beberapa peneliti seperti Husain *et al*., (2006) dan Badoni dan Chauhan (2010).

Tabel 3 Hasil Uji BNT data rataan laju pertumbuhan relatif, jumlah stolon dan berat total umbi yang terbentuk akibat pengaruh aplikasi zat pengatur tumbuh.

Zpt	RGR III TT	Jumlah Stolon	Berat Umbi Total
Z1: 15µM BAP	0,00843 b	2,70833 b	1,06401 b
Z2: 15µM GA3	0,01741 a	4,58333 a	1,20368 a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada Uji lanjut BNT 5%.

KESIMPULAN

1) Pertumbuhan dan produksi kentang kultivar granola dalam sistem aeroponik dipengaruhi oleh faktor mandiri nutrien yang digunakan atau jenis zat pengatur tumbuh tumbuhan yang digunakan.
2) Media Growmore-dimodifikasi dan 15 µM GA3 menghasilkan pertumbuhan dan produksi umbi yang paling baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada: 1) Direktur P2M Kemristekdikti; 2) Rektor Universitas Jenderal Soedirman; 3) Ketua LPPM Unsoed; 4) Dekan Fakultas Biologi Unsoed; 5) Kepala dan staf Kebun Bibit Hortikultura Kledung; dan 6) Mahasiswa dan teknisi yang terlibat pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Ani, N., 2004. Pengaruh Konsentrasi Paclobutrazol dan Urea pada Stek Kentang terhadap Produksi Tuberlet Varietas Granola. ***Jurnal Penelitian Bidang Ilmu Pertanian***, 2(1), pp.33-40

Badoni, A., J. S. Chauhan, 2009. A Note on Micro Tuber Seed Production of Potato: Necessitate Step for Uttarakhand Hills. Report and Opinion 1(5): 9-11,

Badoni, A., J. S. Chauhan, 2009[a]. Microtuber: A Source of Germplasm Conservation. ***Report and Opinion***, 1(3) :69-71. (http://www.sciencepub.net/ report)

Badoni, A., J. S. Chauhan, 2009[b].. A Note On Micro Tuber Seed Production Of Potato: Necessitate Step For Uttarakhand Hills. ***Report and Opinion,***1(5):9-11**.** (http://www.sciencepub.net/ report)

Chandra, R., G.J. Randhawa, D.R. Chaudhari , M.D. Upadhya, 1992. Efficacy Of Triazoles For *In vitro* Microtuber Production In Potato. Short Communication. ***Potato Research*** 35: 339-341

Donnelly, D.J., W.C. Coleman, S.E. Coleman, 2003. Potato microtuber production and performance: A review. ***American Journal of Potato Research.*** 80: 103-115.

Ewing, E.E., P.F. Wareing, 1978. Shoot, Stolon, and Tuber Formation on Potato (*Solanum tuberosum* L.) Cuttings in Response to Photoperiod. ***Plant Physiology*** 61: 348-353

Hussain, I., Z. Chaudhry, A. Muhammad, R. Asghar, S. M. S. Naqvi, H. Rashid, 2006. Effect Of Chlorocholine Chloride, Sucrose and BAP on *In Vitro* Tuberization In Potato (*Solanum Tuberosum* L. Cv.Cardinal). ***Pak. J. Bot.,*** 38(2): 275-282,

Mbiyu, M. W., J. Muthoni, J. Kabira, G. Elmar, C. Muchira, P. Pwaipwai, J. Ngaruiya, S. Otieno, J. Onditi, 2012. Use of aeroponics technique for potato (*Solanum tuberosum*)

minitubers production in Kenya. ***Journal of Horticulture and Forestry*** Vol. 4 (11): 172-177

Moerhasrianto, P., 2011. Respon Pertumbuhan Tiga Macam Sayuran pada Berbagai Konsentrasi Nutrien Larutan Hidroponik. Skripsi. Jember: Universitas Jember.

Nistor, A., G. Campeanu, N. Atanasiu, N. Chiru, D. Karácsonyi, 2010. Influence of Genotype on Microtuber Production. ***Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj*** 38 (1): 209-212

Nurmayulis, 2005. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.) yang Diberi Pupuk Organik Difermentasi, Azospirillum sp., dan Pupuk Nitrogen Di Pangalengan Dan Cisarua. Disertasi. Bandung: Universitas Padjajaran.

Otazú, V. 2010. Manual on quality seed potato production using aeroponics. International Potato Center (CIP), Lima, Peru. 44 p.

Rubatzky, V., M. Yamaguchi. 1998. Sayuran Dunia: Prinsip, Produksi dan Gizi. Penerbit ITB. Bandung.

Wattimena, G.A. 1992. Bioteknologi Tanaman. PAU Bioteknologi. IPB.

Xin, X., D. Vreugdenhil, A.A.M. van Lammeren, 1998. Cell division and cell enlargement during potato tuber formation. ***Journal of Experimental Botany,*** 49 (320): 573–582

Zamriyetti & Sawaludin, R., 2006. Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*r*L. Merrill) pada Berbagai Konsentrasi Pupuk Daun Growmore dan Waktu. *Jurnal Penelitian*, 4(2), pp.70-73.

ISOLASI DAN KARAKTERISASI PATI BERAS KETAN (*Oryza sativa* var. *glutinosa*) SEBAGAI EKSIPIEN MUKOADESIF DALAM SEDIAAN FARMASI

Oleh

Muhamad S. Fareza[a]*, Dhadhang W. Kurniawan[a]

Jurusan Farmasi, Fakultas Ilmu-ilmu Kesehatan, Universitas Jenderal Soedirman

Jl. Dr Soeparno Kampus Karangwangkal Purwokerto 53123

salman_fareza@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan mengkarakterisasi pati dari beras ketan hitam sebagai eksipien mukoadesif. Pati yang telah berhasil diisolasi diperoleh randemen sebesar 27,13%. Karakterisasi fisik pati tersebut secara fisik berbentuk serbuk, tidak berbau, tidak berasa dan memiliki morfologi seperti granul. Sebagian besar massa pati yang dihasilkan dari penelitian ini tertinggal di ayakan pada nomor mesh 100, yakni sebesar 67 %. Pati tersebut memiliki kadar air sebesar 0,96%. Karakterisasi kimia dengan FTIR menunjukkan adanya serapan yang menunjukkan adanya gugus fungsi C-O, –OH, dan CH_2. Uji pH menunjukkan pati memiliki pH sebesar 6,5. Karakterisasi fungsional uji waktu alir yaitu serbuk tidak dapat ditentukan. Sedangkan untuk nilai indeks kompresibilitas pati beras ketan hitam sebesar 28.1% dan memiliki daya mengembang sebesar 30%.

Kata kunci: Beras Ketan, Isolasi, Karakterisasi, Pati, Eksipien

ABSTRACT

This study aimed to isolate and characterize the starch from black glutinous rice as a mucoadhesive excipient. The randemen of starch which has been isolated was 27.13% as odorless and tasteless powder. The morphology of the starch was granule Most the 67% mass of starch were obtained in the sieve 100 of mesh number 100. The starch has a water content of 0.96%. Chemical characterization by FTIR showed as functional groups –C-O, -OH, and -CH_2 and the pH was 6.5. Functional characterization of powder for flow time test can not determined.However for compressibility index value of black glutinous rice starch was 28.1% and swelling properties was 30%.

Keywords: Glutinous rice, Isolation, Characterization, Starch, Excipients

PENDAHULUAN

Pati merupakan bagian dari karbohidrat. Sumber-sumber pati di dunia berasal dari tanaman sereal, legume, umbi-umbian, dan beberapa dari tanaman palm seperti sagu. 60-70% dari berat biji-bijian sereal mengandung pati. Pati adalah polisakarida alami dengan bobot molekul tinggi yang terdiri dari unit-unit glukosa. Umumnya pati mengandung dua tipe

polimer glukosa, yaitu amilosa dan amilopektin. Amilosa adalah polimer rantai lurus mengandung lebih dari 6000 unit glukosa yang dihubungkan dengan ikatan α-1,4 glikosidik (Horton *et al*., 2002). Dalam pembuatan sediaan farmasi, pati banyak digunakan sebagai eksipien (pengisi, penghancur, dan pengikat) dalam sediaan tablet, basis gel, basis krim, dan lain-lain. Pati juga termasuk ke dalam biopolimer (Singh, 2011), suatu polimer yang menjadi pilihan pertama para peneliti sebagai eksipien sediaan farmasi. Biopolimer disukai karena sifatnya yang memiliki toksisitas rendah, biodegradabel, stabil, dan termasuk dalam bahan dari alam yang terbarukan.

Pati digunakan sebagai eksipien terutama dalam formulasi sediaan padat sebagai pengikat, pengisi, dan disintegran/penghancur. Pati juga digunakan sebagai pengisi kering dalam formulasi kapsul. Pada formulasi tablet, pasta pati disiapkan secara segar digunakan pada konsentrasi 5-25% (b/b) di dalam granulasi tablet sebagai pengikat. Pati merupakan salah satu yang paling sering digunakan sebagai disintegran tablet pada konsentrasi 3-15% (b/b). Pati yang tidak dimodifikasi, tidak dapat dikempa dengan baik dan cenderung meningkatkan friabilitas dan *capping* jika digunakan pada konsentrasi tinggi. Pati telah diteliti sebagai eksipien dalam sistem penghantaran obat untuk nasal, oral, periodontal, dan sistem penghantaran tempat-spesifik yang lain (Rowe *et al*., 2006).

Beras ketan (*Oryza sativa* var. *glutinosa*) mengandung amilopektin sangat tinggi yaitu 99,7% dan bersifat tidak mengembang di dalam air dingin (Kadan *et al*., 1997), dengan tingginya kadar amilopektin dalam beras ketan ini maka dapat digunakan sebagai eksipien mukoadesif dalam sediaan farmasi. Mukoadesif merupakan polimer (sintetis atau alam) yang berinteraksi dengan lapisan mukus yang menutupi permukaan epithelial, dan molekul musin yang merupakan konstituen utama dari mukus (Agoes, 2008). Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan isolasi dan karakterisasi pati dari beras ketan sebagai eksipien mukoadesif dalam sedian farmasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan mengetahui karakteristik fisika, kimia beserta fungsional dari pati beras ketan sehingga dapat digunakan sebagai eksipien dalam sistem penghantaran obat secara mukoadesif.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Farmasi dan Laboratorium Farmasetika Jurusan Farmasi, Laboratorium Terpadu dan Laboratorium Geologi Jurusan Geologi Universitas Jenderal Soedirman. Penelitian dilakukan selama enam bulan dari bulan Maret-Agustus 2014. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: beras ketan

hitam lokal, kalium dihidrogen fosfat (KH_2PO_4), dinatrium hidrogen fosfat (Na_2HPO_4), kalium hidroksida (KOH), HCl, akuades. Pereaksi-pereaksi yang digunakan merupakan pereaksi dengan spesifikasi *reagent grade*.

Metode isolasi pati dari beras dilakukan dalam suasana basa seperti yang dilakukan oleh Ashogbon *et.al*. (2011) dengan modifikasi. Serbuk beras ketan 600gr kemudian dicampur dengan 1,5 L KOH 0,1% dan diaduk menggunakan *magnetic stirrer* selama 60 menit lalu didiamkan selama 24 jam. Residu dilakukan pencampuran kembali dengan 1,5L KOH 0,1% selama 3 kali dan diaduk menggunakan *magnetic stirrer* selama 60 menit. kemudian di cek pH nya, dan dilakukan pencucian dengan 1,5L aquades hingga pH pati mencapai pH normal (±7).Setelah itu dilakukan pengeringan dengan cara disimpan di oven dengan suhu 60^o C selama 24 jam hingga kering dan konstan.

Karakteristik sifat fisik pati kemudian ditentukan meliputi penampilan fisik, bentuk dan morfologi partikel, distribusi ukuran partikel, dan kadar air. Penampilan fisik dilakukan secara organoleptik meliputi pengamatan terhadap bentuk, warna, dan bau (Ansel *et al*., 1999). Penentuan morfologi dilakukan dengan menggunakan instrument *Scanning Electron Microscope* (SEM) (Ashogbon *et al*., 2011). Penentuan distribusi ukuran partikel pati beras ketan hitam dengan menggunakan metode pengayakkan. Metode ini merupakan metode yang paling umum digunakan untuk mengukur distribusi ukuran partikel karena murah sederhana, dan cepat dengan variasi yang sedikit antara para operator (Lachman *et al.*, 1994). Sejumlah 50 gram serbuk sampel pati beras ketan dimasukkan pada pengayak dengan *mes*. Masing-masing pengayak berisi serbuk yang ditimbang. Setelah itu dicari persentase berat serbuk dan dibuat kurva distribusi ukuran partikelnya (Menkes, 1995). Penentuan kadar air dilakukan dengan metode pengeringan oven (Manatar *et al*., 2012) pada suhu 105 ^{o}C. Sebanyak 2 gram sampel dipanaskan di dalam oven pada suhu 105^{o}C selama 3 jam. Kadar air ditentukan dengan selisih bobot pati sebelum dan sesudah pengeringan. Karakteristik sifat kimia pati dilakukan meliputi analisis gugus fungsi menggunakan instrument *Fourier Transform Infra Red* (FTIR) dan pH. Pengukuran pH dilakukan dengan membuat larutan pati beras ketan 2% b/v dalam akuades, kemudian diukur dengan menggunakan pH meter.

Karakterisasi sifat fungsional pati ditentukan meliputi sifat alir serbuk, indeks kompresibilitas, dan daya mengembang. Pemeriksaan sifat alir serbuk dilakukan dengan metode sudut diam dan waktu alir (Cartensen *et.al*., 2000). Metode pengukuran sudut diam dilakukan dengan menimbang 100 g granul, kemudian granul dimasukkan ke dalam corong

uji waktu alir yang berdiri bebas pada ketinggian H di atas kertas grafik pada bidang horizontal. Penutup corong dibuka sehingga granul keluar dan ditampung pada bidang datar. Pengukuran sudut diam dilakukan replikasi tiga kali. Sudut diam granul dapat dihitung dengan rumus: Tan α=H/R

Keterangan: α = sudut istirahat/sudut diam

H = tinggi tumpukan

R = jari-jari tumpukan granul atau ½ d

Metode pengukuran waktu alir dilakukan dengan menimbang 100 g granul, kemudian granul dimasukkan kedalam corong yang ujung tangkainya ditutup. Penutup corong dibuka dan granul dibiarkan mengalir sampai habis. Dihitung waktu alir granul. Granul mempunyai sifat alir bagus bila mempunyai waktu alir tidak lebih dari 10 detik. Pengukuran waktu alir dilakukan replikasi tiga kali. Sedangkan untuk indeks kompresibilitas dilakukan dengan menghitung berat jenis *bulk* dan mampat. Berat jenis *bulk* diukur dengan menimbang sejumlah massa (m) sampel pati beras ketan sebanyak 20 gram dimasukkan ke dalam gelas ukur 100 mL, selanjutnya diukur volumenya (V1).

$$berat\ jenis\ bulk = \frac{m}{V1}$$

Berat jenis mampat diukur dengan melanjutkan sampel pati beras ketan pada pengukuran berat jenis bulk, kemudian gelas ukur yang berisi sampel tadi diketuk-ketukkan sebanyak 300 kali. Percobaan diulangi dengan 300 ketukan kedua untuk memastikan sampelnya tidak mengalami penurunan volume, selanjutnya diukur volumenya (V2) (Lachman *et al*., 1994).

$$berat\ jenis\ mampat = \frac{m}{V2}$$

$$Indeks\ kompresibilitas = \frac{BJ\ mampat - BJ\ bulk}{BJ\ mampat}\ x\ 100\%$$

Uji daya mengembang dengan cara sampel dimasukkan ke dalam gelas ukur 10 mL sampai dengan batas 1 mL. Pada sampel tersebut ditambahkan larutan HCl pH 1,2 atau dapar fosfat pH 7,4 masing-masing sebanyak 10 mL pada wadah yang berbeda. Pati beras ketan dibiarkan mengembang pada suhu ruang. Volume pati beras ketan dihitung berdasarkan batas permukasan antara pati beras ketan dengan larutan uji. Pengamatan dilakukan pada interval waktu tertentu hingga konstan. Persentase daya mengembang dari pati beras ketan dihitung berdasarkan rumus berikut:

$$\%\ Daya\ Mengembang = \frac{Vt - V0}{V0}\ x\ 100\%$$

Keterangan:

V0 = volume awal pati beras ketan sebelum uji daya mengembang (mL)

Vt = volume akhir pati beras ketan setelah uji daya mengembang pada waktu tertentu (mL).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Isolasi Pati Beras Ketan Hitam

Isolasi 1 kg sampel beras ketan hitam diperoleh serbuk pati yang telah dikeringkan sebanyak 272 gr. Sehingga didapatkan rendemen total 27,31 %. Penelitian yang dilakukan Nailufar et.al. (2012) telah melaporkan kadar amilosa dari beras ketan hitam sebesar 11,13%. Hasil yang diperoleh tentunya lebih besar dikarenakan pati selain mengandung amilosa mengandung amilopektin.

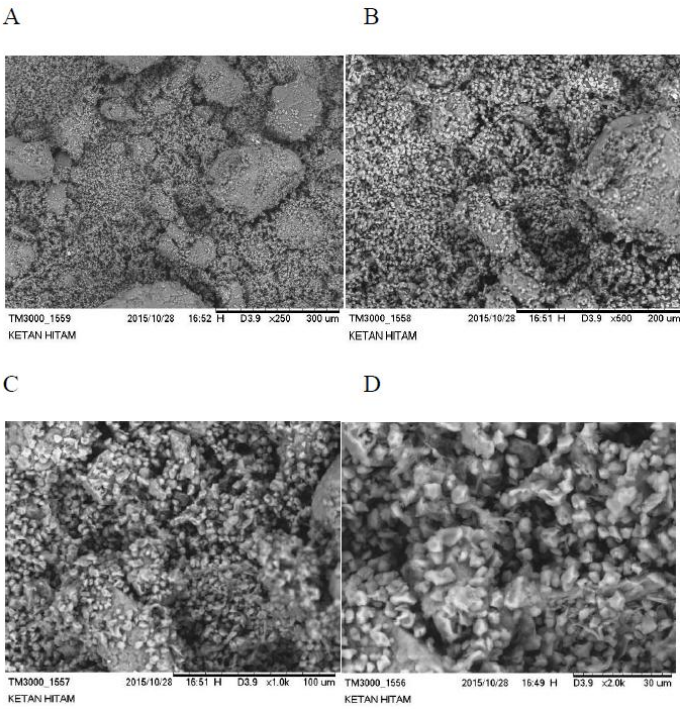
B. Karakterisasi Fisik

1. Penampilan Fisik

Setelah diamati secara organoleptis, pati beras ketan hitam yang diperoleh berbentuk serbuk halus yang berwarna cokelat muda tidak berasa, berbau khas pati beras ketan hitam, dan tidak berasa. Hasil ini sesuai dengan data literatur (*Rowe et.al.*, 2006)

2. Morfologi Partikel

Morfologi partikel pati yang diperoleh dari hasil pengamatan SEM dengan perbesaran 250-2000x adalah berbentuk granul dan terlihat homogeny. Hasil ini sama seperti pati yang diperoleh dari beras. Adanya bentuk granul disebabkan adanya gelatinisasi dari protein yang terkandung didalamnya pada proses pengeringan atau saat penambahan basa (Ashogbon *et.al.*, 2011)



Gambar 1: Bentuk dan morfologi pati beras Ketan Hitam dengan perbesaran A (250x), B (500x), C (1000x), dan D (2000x) dengan menggunakan SEM

3. **Distribusi Ukuran partikel**

Sebagian besar massa pati yang dihasilkan dari penelitian ini tertinggal di ayakan pada nomor mesh 100, yakni sebesar 67 %. Hal ini membuktikan bahwa ukuran partikel dari pati beras ketan yang didapat sebagian besar terdistribusi pada ukuran ayakkan mesh 100. Menurut Komariah (2012) pengukuran ukuran pertikel ini dilakukkan unruk mengetahui ukuran dari partikel serbuk pati, semakin kecil ukuran partikel dari serbuk patinya, semakin besar luas permukaannnya sehingga mengakibatkan semakin besar kemampuan menyerap air dan ini berkesinambungan dengan daya mengembangnya.

4. Pemeriksaan Kadar Air

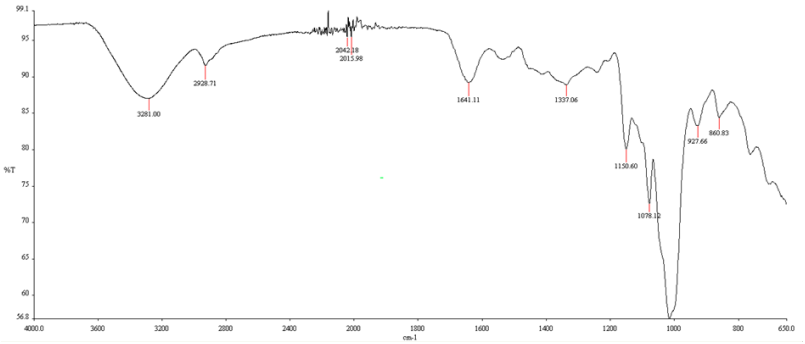
Hasil pengujian kadar air dari serbuk pati beras ketan diperoleh hasil sebesar 0,96 %. Hasil ini sesuai dengan yang ada pada Farmakope V (Menkes, 2014) yang menyebutkan bahwa susut pengeringan tidak lebih dari 15.0%

C. Karakterisasi Kimia

1. Identifikasi Gugus Fungsi

Hasil spektrum FTIR dari sampel pati beras ketan hitam dapat dilihat pada **Gambar 2**. Pada area *fingerprint* spektrum pati beras ketan hitam, terdapat tiga karakteristik puncak yang muncul pada bilangan gelombang 1000, 1078.12 cm^{-1}, dan 1150.60 cm^{-1}.

Menurut Jiang *et al.*, (2011) puncak pada gelombang bilangan sekitar 1000 hingga 1150 cm^{-1}merupakan karakteristik puncak yang dimiliki oleh pati. Puncak yang terdapat pada sekitar gelombang bilangan 1000 cm^{-1} berasal dari peregangan C-O dari C-O-C. Sedangkan puncak pada sekitar gelombang bilangan 1077 dan 1150 cm^{-1} berasal dari peregangan C-O dari C-O-H pada pati. Puncak yang tajam yang terdapat pada bilangan gelombang 2928.71 cm^{-1} merupakan karakteristik peregangan vibrasi $–CH_2$ dari pati. Berdasarkan data spekturm FTIR yang didapat dari AIST (2015) juga spektrum FTIR pati beras ketan hitam yang didapatkan juga mirip dengan spektrum FTIR yang dimiliki oleh pati dari tanaman lain



Gambar 2: Spektrum FTIR Pati beras Ketan Hitam

2. **Pengukuran pH**

Pengukuran pH dilakukan untuk mengukur derajat keasaman pati beras ketan hitam dalam air. Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan alat pH meter. Pati beras ketan hitam yang diuji memiliki pH sebesar 6.5.

D. Karakterisasi Fungsional

1. Pemeriksaan Sifat Alir Serbuk

Hasil uji waktu alir serbuk pati beras ketan hitam adalah serbuk tidak dapat mengalir sama sekali melalui lubang *Hooper*. Sehingga sudut diam dari sampel juga tidak dapat dihitung. Hasil dari uji waktu alir serbuk pati beras ketan hitam membuktikan bahwa pati beras ketan hitam memilki sifat alir yang buruk. Adanya itu kelembaban, ukuranpertikel , porositas, densitas, dan tekstur permukaan bentuk partikel yang berbeda menghasilkan sifat alir berbeda pula. Semakin kecil ukuran partikel (<10 mikro) semakin memiliki kohesi yang besar sehingga laju alir semakin buruk (Sinko, 2006). Sifat alir suatu serbuk merupakan persyaratan utama dalam proses produksi farmasetik.

2. Indeks Kompresibilitas

Hasil pengujian didapatkan nilai indeks kompresibilitas pati beras ketan hitam sebesar 28.1% yang berarti termasuk kategori serbuk yang memiliki sifat alir yang buruk (*The United States Pharmacopeal Convention*, 2009). Hal ini juga terbukti saat diuji waktu alir, serbuk pati beras ketan hitam tidak dapat mengalir.

3. Uji Daya Mengembang

Uji daya mengembang dilakukan dalam medium dapar fosfat pH 7.4 dan air pH 7. Pengujian yang dilakaukan dalam dua medium yang berbeda tersebut bertujuan untuk melihat kemampuan mengembang pati yang dihasilkan dalam suasana usus dan netral. Dilihat dari kemampuan mengembang, pada medium yang berbeda pati yang dihasilkan memiliki daya mengembang yang sama yakni sebesar 30%. Hal ini membuktikan bahwa pati memiliki daya mengembang. Menurut andrews (Andrews *et al.*,2009) dalam sistem penghantaran obat secara mukoadhesif daya mengembang suatu polimer tidak hanya baik untuk mengontrol pelepasan obat dari suatu sediaan, tetapi juga baik untuk proses adesi antara polimer dengan membran mukosa. Proses mengambang dapat meningkatkan luas permukaan interpenetrasi antara polimer dengan membran mukosa sehingga adhesi polimer tersebut semakin kuat.

KESIMPULAN

Pati yang dihasilkan dari beras ketan hitam memiliki randemen 27,31 % dan memiliki sifat fisik dan kimia sesuai dengan pati pada umumnya. Pati yang diperoleh memiliki sifat fungsional yang kurang baik bila dilihat dari sifat alir serbuk dan indeks kompresibilitasnya meskipun pati tersebut memiliki sifat daya mengembang. Oleh karena itu, pati yang berasal dari beras ketan hitam kurang berpotensi bila digunakan sebagai eksipien mukoadesif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih atas dukungan finansial penelitian yang berasal dari sumber dana DIPA Universitas Jenderal Soedirman Tahun Anggaran 2015.

DAFTAR PUSTAKA

Agoes, G., 2008, *Sistem Penghantaran Obat Pelepasan Terkendali*, Penerbit ITB, Bandung, 33-34, 231-244.

Andrews, Gavin P., Thomas P. Laverty, David S. Jones, 2009, Mucoadhesive Polymeric Platforms For Controlled Drug Delivery, *European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics*, 71, 505–518.

Ansel, H.C., Allen Jr. L.V., dan Popovich, N.G, 1999, *Pharmaceutical Dosage Forms and Drug Delivery Systems*. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins. 60-62.

Ashogbon, A.O., Akintayo, T.E. 2011. Isolation, composition, morphological and pasting properties of starches from rice cultivars grown in Nigeria. *Starch/Sta¨ rke*. 64, 181–187.

Cartensen, J.T. dan Rhodes, C.T, 2000, *Drug Stabilty Principles and Practices 3rd Edition*, Marcell Dekker Inc. New York, 215-229.

Horton, H, R., Moran, L., A., Ochs, R, S., Rawn, J, D dan Scrimgeour, K, G. 2002. *Principles of Biochemistry*. Prentice Hall. USA.

Jiang, Qianqian, Wenyuan Gao, Xia Li, Jingze Zhang, 2011, Characteristics of Native and Enzymatically Hydrolyzed *Zea mays* L., *Fritillaria ussuriensis* Maxim. and *Dioscorea opposita* Thunb. Starches, *Food Hydrocolloids,* 25, 521-528.

Kadan, R.S., Champagne, E.T., Ziegler, G.M., dan Richard. A.O. 1997. Amylose and protein contents of rice cultivars as related to texture of rice-based fries. *Journal of Food Science* 62(4): 701-703.

Komariah, Engkom. 2012. *Pengembangan Granul Mukoadesif Diltiazem Tertahan di Lambung Menggunakan Eksipien Koproses Karagenan dan Pragelatinisasi Pati Singkong Propionat*. Universitas Indonesia. (Tesis)

Lachman L., Herbert A.L., dan Joseph L.K., 1994, *Teori dan Praktek Farmasi Industri*. Alih Bahasa Siti Suyatmi. Edisi 3, Jilid 2. UI Press, Jakarta: 643-730.

Manatar, J., E., Pontoh, J., Runtuwene, M.R. J..2012. Analisis Kandungan Pati Dalam Batang Tanaman Aren (*Arenga pinnata*). *Jurnal Ilmiah Sains,* 12 (2). 89-92.

Menkes, 2014, *Farmakope Indonesia Edisi V*, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta

Nailufar, A., A., Basito, Anam, C. 2012. Kajian Karakteristik Beras Ketan Hitam (Oryza sativa glutinosa) Pada Beberapa Jenis Pengemas Selama Penyimpanan. *Jurnal Teknosains Pangan*, 1 (1):121-132.

Rowe, R.C., Sheskey, P.J., dan Quinn, M.E. 2006. *Handbook of Pharmaceutical Excipients*. 5th edition. Pharmaceutical Press and American Pharmacists Association. p. 725-730.

Singh, A. 2011. Biopolymers in Drug Delivery: A Review, Pharmacologyonline, 1, 666-674.

Sinko, P.J., 2006, Martin:Farmasi Fisika dan Ilmu Farmasetika, Edisi 5,Jakarta,penerbit buku kedokteran EGC.

The United States Pharmacopoeia Convention, 2007, *United States Pharmacopoeia 30th and National Formulary 25th* (CD-ROM).

PERAKITAN TEKNOLOGI BUDIDAYA SELADA ORGANIK BERBASIS PUPUK ORGANIK CAIR DAN PESTISIDA NABATI

Oleh:
Mujiono, Suyono, Tarjoko, dan Budi Supono I
Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman
Jl. Dr. Soeparno 75, Purwokerto, 53122
Alamat korespondensi: mujiono_wd@yahoo.com

ABSTRAK

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dua rakitan teknologi budidaya selada organik berbasis pupuk organik cair dan pestisida nabati yang terpilih. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Windujaya, Kecamatan Kedungbanteng, Kabupaten Banyumas, dimulai bulan Maret hingga Juni 2015. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan 7 perlakuan dan 4 ulangan.Hasil penelitian menunjukan bahwa dua rakitan teknologi budidaya selada organik berbasis pupuk organik cair dan pestisida nabati yang terpilih dari 7 rakitan yang dicoba adalah rakitan A (Pupuk kandang + POC tanah SO-Kontan Lq (6 ml/l) + kombinasi POC daun SO-Kontan Fert (6 ml/l) + pestisida nabati maja gadung (6%) + agens hayati Trichoderma hazarium (10 g/polybag) dengan tingkat produksi 36,66 g/tanaman dan C (Pupuk kandang + POC tanah SO-Kontan Lq (6 ml/l) + kombinasi POC daun SO-Kontan Fert (6 ml/l) + pestisida nabati maja gadung (6%) + daun bambu + agens hayati Trichoderma hazarium (10 g/polybag) dengan tingkat produksi 32.36 g/tanaman.

Kata kunci: selada organik, rakitan budidaya, POC, pestisida nabati.

ABSTRACT

The aimed of this research was to know: two lettuce organic cultivation technology assemblies based on selected liquid organic fertilizer and botanical pesticide, This research was conducted at Windujaya Village, Kedungbanteng Subdistrict, Banyumas Regency, from March to June 2015. The design of this research was Randomize Completely Block Design (RCBD) with 7 treatments and 4 replications. Result of the research showed that two lettuce organic cultivation technology assemblies based on selected liquid organic fertilizer and botanical pesticide from seven assemblies were A (cow manure + liquid organic fertilizer for soil SO-Kontan Lq (6 ml/l) + liquid organic fertilizer for leaf SO-Kontan Lq (6 ml/l) + maja gadung botanical pesticide (6%) + botanical + Trichoderma harzianum (10 g/polybag) with productivity level reached 36.66 g/plant, and C (cow manure + liquid organic fertilizer for soil SO-Kontan Lq (6 ml/l) + liquid organic fertilizer for leaf SO-Kontan Lq (6 ml/l) + maja gadung botanical pesticide (6%) + bamboo leaves + Trichoderma harzianum (10 g/polybag) with productivity level reached 32.36 g/plant.

Keyword: organic lettuce, assembly cultivation, LOF, botanical pesticide.

PENDAHULUAN

Upaya peningkatan produksi selada selama ini lebih banyak dilakukan dengan intensifikasi, diantaranya dengan menggunakan pupuk anorganik dan pestisida kimia sintetis yang berlebihan, sehingga petani terkena sindrom pupuk dan pestisida. Penggunaan pupuk anorganik secara intensif belum mampu meningkatkkan produktivitas, bahkan cenderung menurunkan daya dukung tanah dan kesehatan tanah. Menurut Adiningsih (2005) kunci utama untuk perbaikan kesehatan tanah adalah kadar bahan organik tanah harus ditingkatkan, karena tanah yang miskin bahan organik akan berkurang daya menyangga hara dan kurang efisien penggunaan pupuk karena sebagaian besar unsur hara hilang dari lingkungan perakaran. Menurut Sugito dan Nuraini (2002) pupuk organik mampu meningkatkan serapan unsur N sebesar 55% dengan peningkatan hasil padi mecapai 10%.

Program Sistem Pertanian Organik (SPO) merupakan satu pilihan program pemerintah untuk mewujudkan pembangun-an agribisnis berwawasan lingkungan (*eco-agribusiness*) guna meningkatkan kesejah-teraan masyarakat, khususnya petani. Dengan demikian, SPO sudah merupakan tuntutan sekaligus kebutuhan (Mujiono *dkk*., 2006) dan pemerintahpun telah menyusun agenda nasional SPO sejak tahun 2001. Agribisnis produk selada organik mempunyai prospek sangat baik, karena sejalan dengan kesadaran masyarakat akan kesehatan dan lingkungan. Sehubungan dengan pesatnnya perkembangan pertanian organik, maka diperlukan Pupuk Organik Cair (POC) dan pestisida nabati. Tim peneliti telah berhasil menginvensi POC yang terdiri dua jenis, yakni POC tanah (dengan merk SO-Kontan Lq) dan POC daun (dengan merk SO-Kontan Fert) dan telah mendapat sertifikat hak paten No. Paten ID P0033839 B. . Mujiono dan Tarjoko (2013) melaporkan bahwa aplikasi POC tanah dan POC daun tersebut yang dikombinasikan dengan agens hayati *T. harzianum* pada tanaman kacang panjang mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil dengan tingkat produksi 13,67 ton/ha polong segar. Selanjutnya hasil penelitian pada tanaman selada menunjukkan bahwa perlakuan frekuensi aplikasi POC daun (SO-Kontan Fert) seminggu sekali dengan konsentrasi 4 ml/lt mampu meningkatkan pertumbuh-an (Mujiono *dkk.*, 2013). Namun demikian penelitian aplikasi POC tersebut pada tanaman selada masih bersifat semiorganik artinya masih menggunakan pupuk anorganik dengan 50% dosis rekomendasi. Oleh karena itu, perlu penelitian tentang aplikasi kedua jenis POC tersebut dalam sistem budidaya selada secara organik penuh Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: dua

rakitan teknologi budidaya selada organik berbasis POC dan pestisida nabati yang terpilih (mempunyai komponen pertumbuhan dan hasil yang tinggi).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di di Desa Windujaya, Kecamatan Kedungbanteng, Kabupaten Banyumas (± 330 m dpl), dari bulan Maret s/d Juni 2015.

Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian antara lain: benih selada varietas grand rapids, pupuk kandang kambing, POC (merek SO-Kontan Lq dan SO-Kontan Fert), jamur *Trichoderma harzianum* dan mikoriza, buah mja, umbi gadung, dan arang sekam, cangkul, hand counter, alat semprot, leaf area meter, oven, pH meter, termohigrometer, kamera dan alat tulis.

Penelitian dilaksanakan dengan metode eksperimen, menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) non faktorial dengan 7 perlakuan dan diulang sebanyak 4 kali. Sebagai perlakuan adalah rakitan teknologi budidaya selada organik, yang meliputi : A= Pupuk kandang + POC tanah SO-Kontan Lq (6 ml/l) + kombinasi POC daun SO-Kontan Fert (6 ml/l) + pestisida nabati maja gadung (6%) + agens hayati *T.hazarium* (10 g/polybag), B= Pupuk kandang + POC tanah SO-Kontan Lq (6 ml/l) + kombinasi POC daun SO-Kontan Fert (6 ml/l) + pestisida nabati maja gadung (6%) + arang sekam + agens hayati *T. hazarium* (10 g/polybag), C= Pupuk kandang + POC tanah SO-Kontan Lq (6 ml/l) + kombinasi POC daun SO-Kontan Fert (6 ml/l) + pestisida nabati maja gadung (6%) + daun bambu + agens hayati *T.hazarium* (10 g/polybag), D= Pupuk kandang + POC tanah SO-Kontan Lq (6 ml/l) + kombinasi POC daun SO-Kontan Fert (6 ml/l) + fosfat nabati (10%) + pestisida nabati maja gadung (6%) + agens hayati *T. hazarium* (10 g/polybag) + Mikorhiza (0,4 g/polybag), E= Pupuk kandang (10 ton/ha) + POC tanah SO-Kontan Lq (6 ml/l) + kombinasi POC daun SO-Kontan Fert (6 ml/l) + pestisida nabati maja gadung (6%) + Mikorhiza (0,4 g/polybag), F=Pupuk kandang (10 ton/ha) + POC tanah SO-Kontan Lq (6 ml/l) + POC daun SO-Kontan Fert (6 ml/l) + agens hayati *T.hazarium* (10 g/polybag) + Mikorhiza (0,4 g/polybag), G=Pupuk kandang + Pupuk Urea (setara 100 kg/ha) + Phonska setara (50 kg/ha) (sebagai kontrol).

Variabel yang diamati meliputi variabel pertumbuhan dan hasil. Data dianalisis dengan uji F, apabila terdapat perbedaan nyata dilanjutkan dengan uji DMRT.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Variabel komponen pertumbuhan

a. Timggi tanaman

Berdasarkan hasil rerata pengamatan tinggi tanaman menunjukan bahwa perlakuan rakitan D (pupuk kandang + POC tanah SO-Kontan Lq (6 ml/l) + kombinasi POC daun SO-Kontan Fert (6 ml/l) + fosfat nabati (10%) + pestisida nabati maja gadung (6%) + agens hayati *T.hazarium* (10 g/polybag) + *Mikoriza* (0,4 g/polybag)) yang tertinggi, sedangkan hasil yang terendah adalah rakitan B (pupuk kandang + POC tanah SO-Kontan Lq (6 ml/l) + kombinasi POC daun SO-Kontan Fert (6 ml/l) + pestisida nabati maja gadung (6%) + arang sekam + agens hayati *T.hazarium* (10 g/polybag)). Berdasarkan hasil analisis statistik menunjukan antar perlakuan tidak berbeda nyata (Lampiran Tabel 1a). Hal ini karena tinggi tanaman pada masing-masing perlakuan tidak terlalu jauh beda, yang menunjukkan bahwa rakitan budidaya selada organik mampu menyaingi rakitan anorganik. Tinggi tanaman tertinggi pada perlakuan A yang menggunakan fosfat nabati.

b. Luas daun

Perlakuan rakitan C (pupuk kandang + POC tanah SO-Kontan Lq (6 ml/l) + kombinasi POC daun SO-Kontan Fert (6 ml/l) + pestisida nabati maja gadung (6%) + daun bambu + agens hayati *T. hazarium* (10 g/polybag)) menghasilkaan daun terluas, sedangkan hasil yang terendah pada rakitan E (pupuk kandang (10 ton/ha) + POC tanah SO-Kontan Lq (6 ml/l) + kombinasi POC daun SO-Kontan Fert (6 ml/l) + pestisida nabati maja gadung (6%) + *Mikoriza* (0,4 g/polybag)). Berdasarkan hasil analisis statistik menunjukan antar perlakuan tidak berbeda nyata. Perlakuan C memiliki duan terluas (Lampiran Tabel 1a). Hal ini dikarenakan perlakuan C menggunakan daun bambu pada media tanamnya yang bersifat higroskopis, sehingga porositas tanah meningkat, akibatnya perakaran dapat berkembang baik.

c. Jumlah daun

Perlakuan rakitan A (pupuk kandang + POC tanah SO-Kontan Lq (6 ml/l) + kombinasi POC daun SO-Kontan Fert (6 ml/l) + pestisida nabati maja gadung (6%) + agens hayati *T.hazarium* (10 g/polybag)) menghasilkan rata-rata luas dan yang terbaesar, sedangkan hasil yang terendah pada rakitan E (pupuk kandang (10 ton/ha) + POC tanah SO-Kontan Lq (6 ml/l) + kombinasi POC daun SO-Kontan Fert (6 ml/l) + pestisida nabati maja gadung (6%) + *Mikoriza* (0,4 g/polybag)). Berdasarkan hasil analisis statistik menunjukan antar perlakuan

tidak berbeda nyata (Lampiran Tabel 1a).. Hal ini berarti perlakuan rakitan tidak berpengaruh terhadap jumlah daun. Perlakuan rakitan A memiliki rata-rata jumlah daun tertinggi, hal ini diduga karena perlakuan A menggunakan jamur *T. harzianum*. yang diduga ikut berperan dalam proses dekom-posisi bahan organik, sehingga hara yang diserap oleh tanaman lebih banyak. Menurut Widyastuti (2004) jamur tersebut selain merupakan mikroba antagonis patogen tumbuhan, juga mempunyai sifat sebagai dekomposer yang membantu dekomposisi bahan organik menjadi nutrisi yang dibutuhkan tanaman.

d. Kehijauan daun

Perlakuan rakitan E (pupuk kandang (10 ton/ha) + POC tanah SO-Kontan Lq (6 ml/l) + kombinasi POC daun SO-Kontan Fert (6 ml/l) + pestisida nabati maja gadung (6%) + *Mikoriza* (0,4 g/polybag) menghasilkan rata-rataa kehijauaan daun yang tertinggi, sedangkan hasil yang terendah adalah rakiatn F (Pupuk kandang (10 ton/ha) + POC tanah SO-Kontan Lq (6 ml/l) + POC daun SO-Kontan Fert (6 ml/l) + agens hayati *T.hazarium* (10 g/polybag) + *Mikoriza* (0,4 g/polybag)). Berdasarkan hasil analisis statistik menunjukan antar perlakuan tidak berbeda nyata. (Lampiran Tabel 1a). Hal ini berarti perlakuan rakitan tidak berpengaruh terhadap kehijauan daun. Hal ini diduga karena kandungan magnesium yang merupakan atom sentral klorofil di dalam tanah telah tercukupi. Hal ini didukung dengan penggunaan pupuk SO-Kontan Lq yang mengandung unsur magnesium sebesar 331,746 ppm dan SO-Kontan Fert sebesar 94,715 ppm (Mujiono *et al*, 2005).

e. Lebar bukaan stomata

Perlakuan F (Pupuk kandang (10 ton/ha) + POC tanah SO-Kontan Lq (6 ml/l) + POC daun SO-Kontan Fert (6 ml/l) +agens hayati *T.hazarium* (10 g/polybag) + *Mikoriza* (0,4 g/polybag)) menghasilkan rata-rata lebar bukaan stomata yang tertinggi, sedangkan hasil yang terendah adalah rakitan G (Pupuk kandang + Pupuk Urea (setara 100 kg/ha) + Phonska setara (50 kg/ha)). Rerata lebar bukaan stomata tertinggi terdapat pada perlakuan F, yang menunjukan bahwa perlakuan tersebut dapat beradaptasi dengan baik terhadap lingkungan. Teori tersebut didukung oleh Hayanti (2010) yang menyatakan bahwa adanya pelebaran porus stomata ini sangat erat hubungannya dengan transpirasi tumbuhan tersebut dalam beradaptasi terhadap lingkungannya. Pada daerah panas stomata harus mengurangi lebarnya guna mengurangi penguapan air, sebaliknya pada daerah teduh stomata lebih membuka. Berdasarkan hasil analisis statistik menunjukan antar perlakuan tidak berbeda nyata, karena

lebar bukaan stomata tidak jauh berbeda. Hal ini berarti perlakuan rakitan tidak berpengaruh terhadap lebar bukaan stomata.

f. Panjang akar terpanjang

Perlakuan rakitan F (Pupuk kandang (10 ton/ha) + POC tanah SO-Kontan Lq (6 ml/l) + POC daun SO-Kontan Fert (6 ml/l) + agens hayati *T.hazarium* (10 g/polybag) + *Mikoriza* (0,4 g/polybag)) memiliki rata-rata akar terpanjang, sedangkan hasil yang terendah pada rakitan G (Pupuk kandang + Pupuk urea (setara 100 kg/ha) + Phonska setara (50 kg/ha)). Berdasarkan hasil analisis statistik menunjukan antar perlakuan berbeda nyata (Lampiran Tabel 1a). Hal ini berarti perlakuan rakitan berpengaruh teradap panjang akar terpanjang. Hal ini karena perlakuan G menggunakan pupuk anorganik (urea dan phonska) yang memiliki kekurangan dapat menyebab-kan kerusakan pada struktur tanah, sehingga tanahnya menjadi lebih keras, akibatnya mempe-rsulit tumbuhnya akar. Perlakuan raakitan selain rakitan G dapat menghasilkan panjang akar terpajang diduga karena menggunakan jamur *T. harzianum*. Menurut Suwahyono dan Wahyudi (2004) jamur *T. harzianum* mengeluarkan zat aktif semacam hormon auksin yang me-rangsang pembentukan akar lateral. Widyastuti (2004) mengemukakan bahwa jsmur *Trichoderma* sp.selain merupakan mikroba antagonis patogen tumbuhan, juga mempunyai sifat sebagai dekomposer yang membantu dekomposisi bahan organik menjadi nutrisi yang dimanfaatkan oleh tanaman. Peran lain yang mendukung terbentuknya akar yang panjang pada perlakuan F karena perlakuan F menggunakan mikoriza. Menurut Salisburi and Ross (1992) mikoriza dapat menghasilkan hormon pertumbuhan, seperti auksin yang dapat membantu memacu pemanjangan akar.

g. Volume akar

Perlakuan rakitan C (pupuk kandang + POC tanah SO-Kontan Lq (6 ml/l) + kombinasi POC daun SO-Kontan Fert (6 ml/l) + pestisida nabati maja gadung (6%) + daun bambu + agens hayati *T.hazarium* (10 gr/polybag) menghasilkan rata-rta volume yang tertinggi, sedangkan yang terendah pada perlakuan F (pupuk kandang (10 ton/ha) + POC tanah SO-Kontan Lq (6 ml/l) + POC daun SO-Kontan Fert (6 ml/l) + agensia hayati *Trichoderma hazarium* (10 g/polybag) + *Mikoriza* (0,4 g/polybag)). Berdasarkan hasil analisis statistik menunjukan antar perlakuan tidak berbeda nyata. Hal ini berarti perlakuan tidak berpengaruh terhadap volume akar. Hal ini disebabkan karena rentang perbedaaan volume akar antar perlakuan yang tidak terlalu besar. Volume akar terbesar dihasilkan oleh perlakuan rakitan C. Hal ini diduga disebabkan karena perlakuan rakitan C menggunakan daun bambu pada media

tanamnya, sehingga porositas tanah meningkat, akibatnya dapat membantu akar untuk tumbuh dan menyerap hara. Faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan akar adalah adanya ruang pori-pori tanah yang dapat ditembus oleh akar lateral.

h. Bobot akar segar

Perlakuan D (pupuk kandang + POC tanah SO-Kontan Lq (6 ml/l) + kombinasi POC daun SO-Kontan Fert (6 ml/l) + fosfat nabati (10%) + pestisida nabati maja gadung (6%) + agens hayati *T.hazarium* (10 g/polybag) + *Mikoriza* (0,4 g/polybag) menghasilkan rata-rata bobot akar segar yang tertinggi, sedangkan yang terendah pada perlakukan rakitan F (pupuk kandang (10 ton/ha) + POC tanah SO-Kontan Lq (6 ml/l) + POC daun SO-Kontan Fert (6 ml/l) + agens hayati *Trichoderma hazarium* (10 g/polybag) + *Mikoriza* (0,4 g/polybag)). Berdasarkan hasil analisis statistik menunjukan antar perlakuan tidak berbeda nyata (Lampiran Tabel 1a).. Hal ini berarti perlakuan rakitan tidak berpengaruh terhadap bobot akar segar.

i. Bobot akar kering

Perlakuan C (pupuk kandang + POC tanah SO-Kontan Lq (6 ml/l) + kombinasi POC daun SO-Kontan Fert (6 ml/l) + pestisida nabati maja gadung (6%) + daun bambu + agens hayati *T.hazarium* (10 g/polybag) menghasilkan rata-rata bobot akar kering yang tertinggi, sedangkan hasil yang terendah pada perlakuan rakitan F (pupuk kandang (10 ton/ha) + POC tanah SO-Kontan Lq (6 ml/l) + POC daun SO-Kontan Fert (6 ml/l) + agens hayati *T,hazarium* (10 g/polybag) + *Mikoriza* (0,4 g/polybag)). Berdasarkan hasil analisis statistik menunjukan antar perlakuan tidak berbeda nyata. Hal ini berarti perlakuan tidak berpengaruh terhadap bobot akar kering. Hal tersebut disebabkan penyerapan unsur hara yang baik pada masing-masing perlakuan. Menurut Lakitan (1996) berat akar kering merupakan akumulasi senyawa organik yang dihasilkan oleh sintesis senyawa organik terutama air dan karbohidrat yang tergantung pada laju fotosintesis tanaman tersebut. Hara P berperan dalam pertumbuhan generatif dan perkembangan akar tanaman (Leiwakabessy *et al*, 2003), unsur tersebut berpengaruh juga pada bobot kering tanaman, diduga serapan unsur P yang tidak berbeda antara perlakuan organik dan pupuk anorganik menghasilkan bobot kering yang tidak berbeda.

2. Variabel komponen hasil

a. Laju asimilasi bersih

Perlakuan rakitan D (pupuk kandang + POC tanah SO-Kontan Lq (6 ml/l) + kombinasi POC daun SO-Kontan Fert (6 ml/l) + fosfat nabati (10%) + pestisida nabati maja gadung (6%) + agens hayati *T.hazarium* (10 g/polybag) + *Mikoriza* (0,4 g/polybag)) menghasilkan rata-rata laju asmilasi bersih yang tertinggi, sedangkan yang terendah pada perlakuan A (pupuk kandang + POC tanah SO-Kontan Lq (6 ml/l) + kombinasi POC daun SO-Kontan Fert (6 ml/l) + pestisida nabati maja gadung (6%) + agensia hayati *Trichoderma hazarium* (10 g/polybag)). Berdasarkan hasil analisis statistik menunjukan antar perlakuan tidak berbeda nyata (Lampiran Tabel 1b). Hal ini berarti perlakuan tidak berpengaruh terhadap laju asimilasi bersih. Hal ini diduga karena pengaruh genotip lebih mendominasi, yang didukung oleh Stoskopf (1981, *dalam* Permanansari, 2013) bahwa laju asimilasi bersih dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah ketersediaan air, cahaya, suhu, karbon dioksida, umur daun, nutrisi, kandungan klorofil daun dan genotip.

b. Laju pertumbuhan tanaman

Perlakuan C (pupuk kandang + POC tanah SO-Kontan Lq (6 ml/l) + kombinasi POC daun SO-Kontan Fert (6 ml/l) + pestisida nabati maja gadung (6%) + daun bambu + agensia hayati *T.hazarium* (10 g/polybag) menghasilkan rata-rata pertumbuhan tanaman yang tertinggi, sedangkan hasil yang terendah pada perlakuan rakitan F (pupuk kandang (10 ton/ha) + POC tanah SO-Kontan Lq (6 ml/l) + POC daun SO-Kontan Fert (6 ml/l) + agens hayati *T.hazarium* (10 g/polybag) + *Mikoriza* (0,4 g/polybag)). Berdasarkan hasil analisis statistik menunjukan antar perlakuan tidak berbeda nyata. Hal ini berarti perlakuan tidak berpengaruh terhadap laju pertumbuhan tanaman.

c. Bobot tanaman segar

Perlakuan C (pupuk kandang + POC tanah SO-Kontan Lq (6 ml/l) + kombinasi POC daun SO-Kontan Fert (6 ml/l) + pestisida nabati maja gadung (6%) + daun bambu + agens hayati *T.hazarium* (10 g/polybag)) menghasilkan rata-rata bobot tanaman segar tertinggi, sedangkan hasil yang terendah pada peralukan rakitan F (pupuk kandang (10 ton/ha) + POC tanah SO-Kontan Lq (6 ml/l) + POC daun SO-Kontan Fert (6 ml/l) + agens hayati *T.hazarium* (10 g/polybag) + *Mikoriza* (0,4 g/polybag)). Berdasarkan hasil analisis statistik menunjukan antar perlakuan tidak berbeda nyata. Hal ini berarti perlakuan tidak berpengaruh terhadap bobot tanaman segar. Menurut Prawiranata (1981) *dalam* Maryanti (2011), bobot tanaman segar

merupakan komposisi hara dari jaringan tanaman dengan mengikutsertakan kandungan airnya. Kandungan air tanaman dipengaruhi oleh tersedianya unsur N, P dan K dalam jumlah yang optimum serta laju fotosintesis dari tanaman tersebut. Hal tersebut menunjukan bahwa kandungan yang terdapat pada masing-masing perlakuan tidak jauh berbeda.

d. Bobot tanaman kering

Perlakuan C (pupuk kandang + POC tanah SO-Kontan Lq (6 ml/l) + kombinasi POC daun SO-Kontan Fert (6 ml/l) + pestisida nabati maja gadung (6%) + daun bambu + agens hayati *T.hazarium* (10 g/polybag)) menghasilkan rata-rata bobot tanaman tertinggi, sedangkan hasil yang terendah pada perlakuan rakitan B (pupuk kandang + POC tanah SO-Kontan Lq (6 ml/l) + kombinasi POC daun SO-Kontan Fert (6 ml/l) + pestisida nabati maja gadung (6%) + arang sekam + agens hayati *T.hazarium* (10 g/polybag)). Berdasarkan hasil analisis statistik menunjukan antar perlakuan tidak berbeda nyata. Hal ini berarti perlakuan tidak berpengaruh terhadap bobot tanaman kering. Hal ini diduga karena kandungan unsur hara yang terdapat pada masing-masing perlakuan tidak jauh berbeda, begitu pula dengan proses fotosintesis yang terjadi.

e. Bobot tajuk segar

Perlakuan C (pupuk kandang + POC tanah SO-Kontan Lq (6 ml/l) + kombinasi POC daun SO-Kontan Fert (6 ml/l) + pestisida nabati maja gadung (6%) + daun bambu + agens hayati *Trichoderma hazarium* (10 g/polybag)) menghasilkan rata-rata bobot tajuk segar tertinggi, sedangkan hasil yang terendah adalah perlakuan rakitan F (pupuk kandang (10 ton/ha) + POC tanah SO-Kontan Lq (6 ml/l) + POC daun SO-Kontan Fert (6 ml/l) + agensia hayati *Trichoderma hazarium* (10 g/polybag) + *Mikoriza* (0,4 g/polybag)). Berdasarkan hasil analisis statistik menunjukan antar perlakuan tidak berbeda nyata. Hal ini berarti perlakuan tidak berpengaruh terhadap bobot tajuk segar. Hal ini dikarenakan perlakuan juga tidak memberi pengaruh terhadap banyaknya jumlah daun, tinggi tanaman, dan luas daun.

f. Bobot tajuk kering

Perlakuan C (pupuk kandang + POC tanah SO-Kontan Lq (6 ml/l) + kombinasi POC daun SO-Kontan Fert (6 ml/l) + pestisida nabati maja gadung (6%) + daun bambu + agensia hayati *T.hazarium* (10 g/polybag)) menghasilkan bobot tajuk kering tertinggi, sedangkan hasil yang terendahpada perlakuan rakitan B (pupuk kandang + POC tanah SO-Kontan Lq (6 ml/l) + kombinasi POC daun SO-Kontan Fert (6 ml/l) + pestisida nabati maja gadung (6%) + arang sekam + agens hayati *T.hazarium* (10 g/polybag)). Berdasarkan hasil analisis statistik

menunjukan antar perlakuan tidak berbeda nyata. Hal ini berarti perlakuan tidak berpengaruh terhadap bobot tajuk kering. Hal ini menunjukan bahwa perlakuan tidak berpengaruh pada bobot tajuk kering dan kebutuhan hara masing-masing perlakuan telah tercukupi.

g. Rasio tajuk-akar

Perlakuan E (pupuk kandang (10 ton/ha) + POC tanah SO-Kontan Lq (6 ml/l) + kombinasi POC daun SO-Kontan Fert (6 ml/l) + pestisida nabati maja gadung (6%) + *Mikoriza* (0,4 g/polybag)) menghasilkan rata-rata rasio tajuk-akar tertinggi, sedangkan hasil yang terendah pada perlakuan rakitan G (Pupuk kandang + Pupuk Urea (setara 100 kg/ha) + Phonska setara (50 kg/ha)). Berdasarkan hasil analisis statistik menunjukan antar perlakuan tidak berbeda nyata. Hal ini berarti perlakuan tidak berpengaruh terhadap rasio tajuk-akar.

h. Bobot layak panen

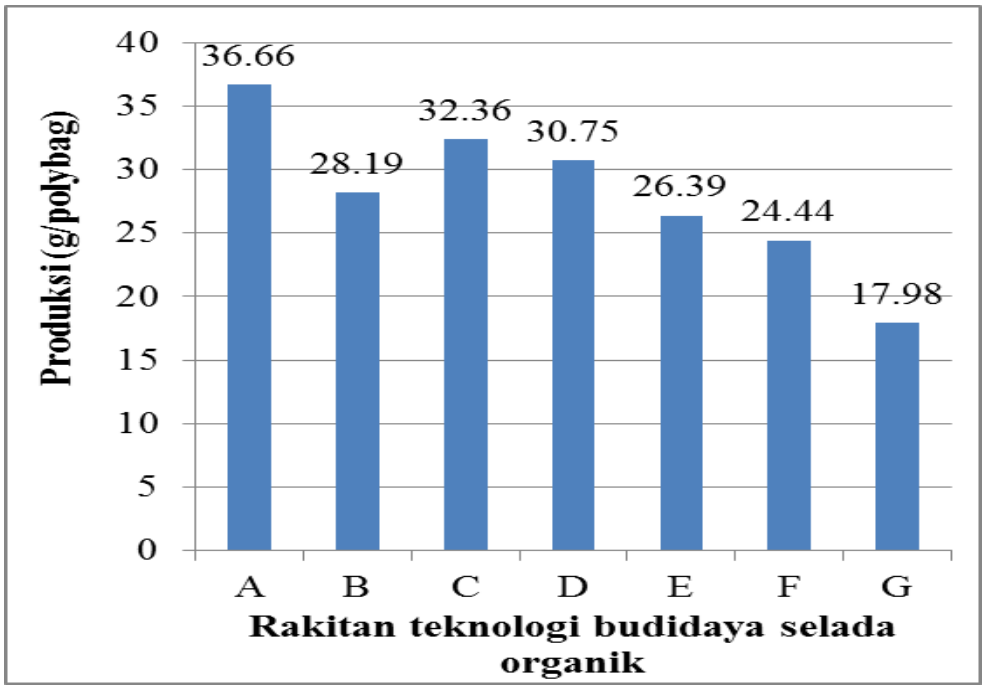
Perlakuan A (Pupuk kandang + POC tanah SO-Kontan Lq (6 ml/l) + kombinasi POC daun SO-Kontan Fert (6 ml/l) + pestisida nabati maja gadung (6%) + agens hayati *T.hazarium* (10 g/polybag)) menghasilkan rata-rata tertinggi, kemudian diikuti oleh perlakuan rakitan C, sedangkan hasil yang terendah adalah perlakuan rakitan G (Pupuk kandang + Pupuk Urea (setara 100 kg/ha) + Phonska setara (50 kg/ha)). Berdasarkan hasil analisis statistik menunjukan antar perlakuan berbeda nyata. Hal ini berarti perlakuan berpengaruh terhadap bobot layak panen. Lebih besarnya bobot layak panen (produksi) pada semua perlakuan rakitan dibandingkan dengan kontrol (rakitan semiorganik) diduga disebabkan 6 perlakuan rakitan tersebut menggunakan POC (SO-Kontan Lq dan SO-Kontan Fert) dan jamur *T. harzianum* sedangan kontrol tidak menggunakan POC dan jamur *T. harzianum*. Kapri dan Tewari (2010), menyatakan bahwa jamur *Trichoderma* spp. mampu meningkatkan pertumbuhan dengan baik karena dapat melarutkan fosfat yang tidak tersedia menjadi tersedia untuk tanaman. Menurut Widyastuti (2004) jamur tersebut selain merupakan mikroba antagonis patogen tumbuhan, juga mempunyai sifat sebagai dekomposer yang membantu dekomposisi bahan organik menjadi nutrisi yang dibutuhkan tanaman. Shoresh dan Harman (2008) mengemukakan bahwa jamur *T.harzianum* juga dapat memproduksi beberapa metabolit sekunder yang berfungsi meningkatkan pertumbuhan tanaman dan akar serta memacu mekanisme pertahanan tanaman itu sendiri.

i. Berdasarkan rerata hasil pengamatan semua variabel pengamatan (komponen pertumbuhan dan hasil) dari 7 perlakuan rakitan teknologi budidaya selada organik yang dicoba dapat dikemukakan bahwa dua rakitan yang terpilih adalah A dan C (Gambar 1)

karena kedua perlakuan rakitan tersebut lebih baik daripada perlakuan rakitan yang lainnya. Produksi (bobot layak panen)

Perlakuan A (Pupuk kandang + POC tanah SO-Kontan Lq (6 ml/l) + kombinasi POC daun SO-Kontan Fert (6 ml/l) + pestisida nabati maja gadung (6%) + agens hayati *T.hazarium* (10 g/polybag) menghasilkan rata-rata produksi tertinggi, kemudian diikuti oleh perlakuan rakitan C, sedangkan hasil yang terendah adalah perlakuan rakitan G (Pupuk kandang + Pupuk Urea (setara 100 kg/ha) + Phonska setara (50 kg/ha)). Berdasarkan hasil analisis statistik menunjukan antar perlakuan berbeda nyata. Hal ini berarti perlakuan berpengaruh terhadap produksi. Lebih besarnya produksi pada semua perlakuan rakitan dibandingkan dengan kontrol (rakitan semiorganik) diduga disebabkan 6 perlakuan rakitan tersebut menggunakan POC (SO-Kontan Lq dan SO-Kontan Fert) dan jamur *T. harzianum* sedangan kontrol tidak menggunakan POC dan jamur *T. harzianum*. Kapri dan Tewari (2010), menyatakan bahwa jamur *Trichoderma* spp. mampu meningkatkan pertumbuhan dengan baik karena dapat melarutkan fosfat yang tidak tersedia menjadi tersedia untuk tanaman. Menurut Widyastuti (2004) jamur tersebut selain merupakan mikroba antagonis patogen tumbuhan, juga mempunyai sifat sebagai dekomposer yang membantu dekomposisi bahan organik menjadi nutrisi yang dibutuhkan tanaman. Shoresh dan Harman (2008) mengemukakan bahwa jamur *T.harzianum* juga dapat memproduksi beberapa metabolit sekunder yang berfungsi meningkatkan pertumbuhan tanaman dan akar serta memacu mekanisme pertahanan tanaman itu sendiri.

Berdasarkan rerata hasil pengamatan semua variabel pengamatan (komponen pertumbuhan dan hasil) dari 7 perlakuan rakitan teknologi budidaya selada organik yang dicoba dapat dikemukakan bahwa dua rakitan yang terpilih adalah A dan C (Gambar 1) karena kedua perlakuan rakitan tersebut lebih baik daripada perlakuan rakitan yang lainnya.



Gambar 1. Rerata bobot layak panen pada berbagai perlakuan rakitan

j. Analisis finansial

Hasil analisis finansial perhitungan *profit rate*, R/C, $BEP_{(Q)}$ dan $BEP_{(R)}$, menunjukan bahwa rakitan yang ranking tertinggi yaitu rakitan E dengan nilai R/C sebesar 3.67, profit rate sebesar 267%, $BEP_{(Q)}$ sebesar 118, dan $BEP_{(R)}$ sebesar Rp.236.542 diikuti dengan rakitan A dengan nilai R/C sebesar 3.48, profit rate sebesar 248%, $BEP_{(Q)}$ sebesar 120, dan $BEP_{(R)}$ sebesar Rp.240.922 (Lampiran Tabel 2). Meskipun rakitan E ranking teertinggi, namun tidak didukung oleh produksi (bobot daun layak panen)yang tinggi, sehingga rakitan yang dianggap paling efisien adalah rakitan A (Pupuk kandang + POC tanah SO-Kontan Lq (6 ml/l) + kombinasi POC daun SO-Kontan Fert (6 ml/l) + pestisida nabati maja gadung (6%) + agens hayati *Trichoderma hazarium* (10 g/polybag).karena didukung produksi yang tinggi (Tabel 2). Selanjutnya rakitan C (Pupuk kandang + POC tanah SO-Kontan Lq (6 ml/l) + kombinasi POC daun SO-Kontan Fert (6 ml/l) + pestisida nabati maja gadung (6%) + daun bambu + agens hayati *T. hazarium* (10 g/polybag) yang merupakan rakitan paling efisien kedua walaupun dengan ranking 3, tetapi produksinya lebih tinggi dari rakitan E. Rakitan C unggul dalam sebagian besar variabel yaitu; luas daun, bobot kering akar, volume akar, LPT, bobot segar tanaman, bobot kering tanaman, bobot segar tajuk dan bobot kering tajuk.

Tabel 2. Ringkasan analisis finansial pada berbagai rakitan teknologi budidaya selada organik

Perlakuan	Hasil Analisis			
	R/C	Profit Rate (%)	$BEP_{(Q)}$ (Unit)	$BEP_{(R)}$ (Rp)
A	3.48	248	120	240922
B	3.20	220	124	248658
C	3.38	238	122	243325
D	3.12	212	126	251219
E	3.67	267	118	236542
F	3.15	215	125	250188
G	3.25	225	158	237328

KESIMPULAN

Kesimpulan

Berdsarkan hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan: dua rakitan teknologi budidaya selada organik berbasis pupuk organik cair dan pestisida nabati yang terpilih dari 7 rakitan yang dicoba adalah:

1. Rakitan A (Pupuk kandang + POC tanah SO-Kontan Lq (6 ml/l) + kombinasi POC daun SO-Kontan Fert (6 ml/l) + pestisida nabati maja gadung (6%) + agens hayati *Trichoderma hazarium* (10 g/polybag), dengan tingkat produksi 36,66 g/tanaman dan 103,89% lebih tinggi dibandingkan rakitan konvensional
2. Rakitan C (Pupuk kandang + POC tanah SO-Kontan Lq (6 ml/l) + kombinasi POC daun SO-Kontan Fert (6 ml/l) + pestisida nabati maja gadung (6%) + daun bambu + agens hayati *Trichoderma hazarium* (10 g/polybag) dengan tingkat produksi 32.36 g/tanaman 79,97% lebih tinggi dibandingkan rakitan konvensional.

Saran:

Saran yang dapat diberikan adalah perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk menguji 2 rakitan teknologi budidaya selada organik yang terpilih (rakitan A dan C) di dataran medium dan tinggi dengan beberapa varietas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada DP3M Dikti yang telah membiaya penelitian ini melalui Skema Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi Tahun Anggran 2015.

DAFTAR PUSTAKA

Adiningsih, J.S. 2005. Peranan bahan organik tanah dalam meningkatkan kualitas dan produktivitas lahan pertanian. Worshop dan Kongres Nasional II MAPORINA Jakarta 21-22 Desember 2005. 12 hal.

Harman, G. E. 2006. Overview of Mechanisms and Uses of *Trichoderma* spp.*The American Phytopathological Society*.96(2): 190-194.http://apsjournal.apsnet.org/doi/pdfplus/10.1094/PHYTO-96-0190 diakses 5 Mei 2012.

Harman, G., E., 1991. *Trichoderma* spp., Including *T. harzianum, T. viridae, T. koningii, T. hamatun* and other spp. Deuteromycetes, Moniliales (Aseksual Classification System) (Ascomycetes, Hypocreales,usually Hypocrea spp., are Sexual Anamorps, this Life Stage is Lacking or Unknown for Biocontrol Strains). Cornell University.

Haryanti, Sri. 2010. Pengaruh Naungan Yang Berbeda Terhadap Jumlah Stomata dan Ukuran Porus Stomata Daun *Zephyranthes Rosea Lindl*. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 18(1): 41-48.

Kapri, A. dan L. Tewari. 2010. Phosphate Solubilization Potential and Phosphatase Activity of Rhizospheric *Trichoderma* spp. *Brazilian Journal of Microbiology*. 41(3).

Lakitan, B. 1996. *Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.

Marliani, V.P. 2011. *Analisis Kandungan Hara N dan P serta Klorofil Tebu Transgenik IPB 1 yang Ditanam di Kebun Percobaan Pg Djatiroto, Jawa Timur*. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Mujiono, Tarjoko dan A. Fatchudin, 2005. Kemempan Pestisida Nabati Maja dan Gadung terhadap Serangan Hama dan Penyakit Utama Tanaman Padi. *Laporan Penelitian*. Fakultas Pertanian Unsoed, Purwokerto. 50 hal.

---------, C. Wibowo dan Junaedi. 2006. Pengembangan pertanian organik dengan menggunakan teknologi POC untuk menghasilkan produk organik yang efisien. Seminar Regional Pertanian Organik 2006. Fakultas Pertanian Unsoed Purwokerto. 12 hal.

_____, Tarjoko dan Suyono. 2011. Perakitan teknologi produksi padi organik berbasis pupuk organik cair dan pestisida nabati. *Agroland* 18 (3): 162-168.

_____, dan Tarjoko. 2013. Pertumbuhan dan hasil tanaman kacang panjang pada berbagai rakitant budidaya berbasis pupuk organik cair dan pestisida nabati. *Dalam* Wariyah, CH; D.H. Swasono, W.A. Yulianto; B. Nugroho dan N. Rasminati (Eds.). Prosiding Seminar Nasional Peningkatan Produksi Pangan dan Pengelolaan Cadangan Pangan Masyarakat untuk Menjaga Ketahanan Pangan Nasional. Fakultas Agroindustri Universitas Mercu Buana, Yogyakarta, Oktober 2013. Hal. 263-270.

_____; Purwanto dan B. Supono. 2013. Pengaruh Frekuensi Aplikasi Pupuk Organik Cair SO- Kontan Fert dan Dosis Formulasi Jamur *Trichoderma harzianum* terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada organik. Laporan Penelitian, Fakultas Pertanian Unsoed. 65 hal.

Permanasari, I dan E. Sulistiyaningsih. 2013. Kajian Fisiologis Perbedaan Kadar Lengas Tanah dan Konsentrasi Giberelin pada Kedelai (*Glycine max* L.). *J. Agroteknologi*. 4(1): 31-39.

Salisbury, B. F. dan C. C W. Ross. 1992. Fisiologi Tumbuhan:Jilid 1. Institut Teknologi Bandung. Bandung.

Shoresh, M. dan G.E. Harman. 2008. The Relationship Between Increased Growth and Resistance Induced in Plant by Root Colonizing Microbe. *Plant Signaling & Behavior* 3:737-739.

Sugito, Y. Dan Y. Nuraini. 2002. Sistim pertanian organik. *Dalam* Soetjipto, M. C. Mahfud dan M. Ali Yusron (*Eds*.) Seminar Hasil Penelitian/Pengkajian Teknologi Pertanian Mendukung Ketahanan Pangan Berwawasan Agribisnis. Malang 8-9 Agustus 2002. Hal. 15-24.

Sutiyono. 2004. Budidaya Bambu. *Peneliti Pusat Penelitian dan Pengembangan Peningkatan Produktivitas Hutan. Bogor*. 17 Hal.
Tarjoko dan Mujiono. 2006. Model Alternatif Pengendalian Hama Kubis. *J. Agrin* 10(1): 53-64.

Widyastuti, S.M. 2004. *Pengembangan dan Aplikasi Mikroba Antagonis dari Patogen Tumbuhan*. Makalah Pelatihan Pengendalian Hayati. UGM. Yogyakarta. 15 hal.

Lampiran Tabel 1a. Rerata variabel komponen pertumbuhan tanaman selada organik

Perlakuan	Variabel yang diamati								
	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun (helai)	Kehijauan daun (mg/g)	Luas daun (cm^2)	Lebar bukaan stomata (µm)	Bobot akar segar (g)	Bobot akar kering (g)	Volume akar (cm^3)	Akar terpanjang (cm)
A	19.38	6.38	14.88	902.28	26.13	3.14	0.21	2.00	19.36a
B	18.70	5.65	18.20	803.28	31.63	3.07	0.19	2.25	19.89ab
C	19.42	5.92	15.15	1249.26	28.88	3.51	0.24	3.04	21.78ab
D	19.85	6.19	13.28	1092.01	33.00	3.54	0.22	2.63	21.87ab
E	19.03	5.63	18.63	585.86	33.00	3.27	0.21	2.46	20.06ab
F	19.08	5.73	12.48	649.42	34.38	3.01	0.17	1.92	24.26ab
G	19.44	5.90	14.18	762.41	23.38	3.20	0.18	2.19	13.25b

Lampiran Tabel 1b. Rerata variabel komponen hasil tanaman selada organik

Per-lakuan	Variabel yang diamati							
	LAB (g/dm^2 /mg)	LPT (g/dm^2 /mg)	Produksi (g/polybag)	Bobot tanaman segar (g)	Bobot tanaman kering (g)	Bobot tajuk segar (g)	Bobot tajuk kering (g)	Rasio tajuk-akar
A	0.69	0.0029	36.66a	48.21	1.64	45.43	1.43	7.24
B	0.47	0.0027	28.19ab	35.15	1.22	32.43	1.03	6.60
C	0.61	0.0034	32.36ab	49.36	2.48	46.26	2.23	10.32
D	0.31	0.0027	30.75ab	43.93	1.95	40.72	1.73	8.40
E	0.60	0.0029	26.39ab	36.04	1.89	33.00	1.69	10.45
F	0.38	0.0022	24.44ab	33.89	1.69	31.13	1.52	10.27
G	0.32	0.0029	17.98b	42.99	1.28	39.98	1.13	6.03

Angka yang tidak diikuti oleh huruf menunjukkan bahwa hasil uji DMRT tidak berbeda nyata pada tingkat kesalahan 5%.

Keterangan:

A.Pupuk kandang + POC tanah SO-Kontan Lq (6 ml/l) + kombinasi POC daun SO-Kontan Fert (6 ml/l) + pestisida nabati maja gadung (6%) + agensia hayati *Trichoderma hazarium* (10 g/polybag)

B.Pupuk kandang + POC tanah SO-Kontan Lq (6 ml/l) + kombinasi POC daun SO-Kontan Fert (6 ml/l) + pestisida nabati maja gadung (6%) + arang sekam + agensia hayati *Trichoderma hazarium* (10 g/polybag)

C.Pupuk kandang + POC tanah SO-Kontan Lq (6 ml/l) + kombinasi POC daun SO-Kontan Fert (6 ml/l) + pestisida nabati maja gadung (6%) + daun bambu + agensia hayati *Trichoderma hazarium* (10 g/polybag)

D.Pupuk kandang + POC tanah SO-Kontan Lq (6 ml/l) + kombinasi POC daun SO-Kontan Fert (6 ml/l) + fosfat nabati (10%) + pestisida nabati maja gadung (6%) + agensia hayati *Trichoderma hazarium* (10 g/polybag) + *Mikoriza* (0,4 g/polybag)

E.Pupuk kandang (10 ton/ha) + POC tanah SO-Kontan Lq (6 ml/l) + kombinasi POC daun SO-Kontan Fert (6 ml/l) + pestisida nabati maja gadung (6%) + *Mikoriza* (0,4 g/polybag)

F.Pupuk kandang (10 ton/ha) + POC tanah SO-Kontan Lq (6 ml/l) + POC daun SO-Kontan Fert (6 ml/l) + agensia hayati *Trichoderma hazarium* (10 g/polybag) + *Mikoriza* (0,4 g/polybag)
G.Pupuk kandang + Pupuk Urea (setara 100 kg/ha) + Phonska setara (50 kg/ha) (sebagai kontrol)

Perbandingan Stabilitas Aspirin Dalam Asam Hidroklorida dan Dalam Dapar Fosfat Sebagai Parameter Penentu Pemilihan Medium Disolusi

Aspirin Stability Comparation In Hydrocholic Acid and In Phosphate Buffer As Critical Parameter At Dissolution Medium Choiced

Rehana & Ade Martinus

ABSTRACT

Aspirin tend to be hydrolyzed as salisilic acid and acetic acid, so that aspirin stability at hydrochloric acid and phosphate buffer is critical parameter in dissolution medium choice. The objective of this research wat to compare aspirin stability in HCl 0.1N and phosphate buffer pH 7.4.

This research was experimental laboratory research include analysed of aspirin decreased every hour during 6 hours solubilized in HCl 0.1N and phosphate buffer pH 7.4 using spectrophotometry method, calculated time that aspirin 10% hidrolized ($t_{10\%}$) in both mediums, and compared $t_{10\%}$ aspirin HCl 0.1N and phosphate buffer pH 7.4.

The result showed aspirin more stable (p = 0.003) in phosphate buffer pH 7.4 ($t_{10\%}$ = 445 minutes) than in HCl 0.1N ($t_{10\%}$ = 389 minutes).

Key words ; aspirin, stability, HCl , phosphate buffer, dissolution

I. PENDAHULUAN

Pelepasan obat dari matriksnya dapat diketahui melalui pengujian disolusi obat. Disolusi merupakan salah satu parameter kritis dalam pemantauan mutu obat karena uji pelepasan obat *in vivo* hanya dilakukan saat pengembangan obat sedangkan yang menjadi parameter pemantauan mutu obat secara rutin adalah uji disolusi atau pelepasan obat *in vitro* (Anonim, 2012). Pemilihan metode disolusi yang tepat dapat mewakili pelepasan obat *in vivo*. Pemilihan metode disolusi ditentukan oleh pemilihan alat dan medium yang tepat. Alat yang tepat untuk pengujian disolusi tablet adalah alat tipe keranjang dan tipe dayung (Kramer *et al*., 2005). Medium disolusi yang biasa digunakan adalah air, asam lambung buatan yaitu asam hidroklorida 0,1N, dan cairan usus buatan yaitu larutan dapar fosfat pH 7,4 (Wadher *et al*., 2011).

Pemilihan medium disolusi dipengaruhi oleh pengaruh pH terhadap kelarutan dan stabilitas obat. Aspirin merupakan senyawa yang sukar larut dalam air, kelarutannya dalam air tidak dipengaruhi pH, sehingga pemilihan air sebagai medium disolusi kurang tepat. Ditinjau dari pengaruh pH terhadap stabilitasnya, aspirin mudah terhidrolisa menjadi asam

asetat dan asam salisilat (Marr, 2004), sehingga stabilitas aspirin dalam asam lambung dan cairan usus merupakan parameter penentu pemilihan medium disolusi.

Perlu dilakukan perbandingan stabilitas aspirin dalam asam lambung dan cairan usus buatan sebagai parameter penentu medium disolusi yang tepat sehingga pemantauan pelepasan obat secara *in vitro* menggambarkan kondisi *in vivo* obat tersebut.

II. METODE PENELITIAN

1. Bahan Penelitian

Aspirin Standar, Asam Hidroklorida (Merck, Jerman), Dapar Fosfat pH 7,4 (Merck, Jerman), Aquades

2. Alat Penelitian

Spektrofotometer UV – Visible, Neraca Analitik, Alat Gelas

3. Cara Kerja

1. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Aspirin dalam HCl 0.1N

51 mg aspirin dilarutkan dalam HCl 0.1N hingga diperoleh 250 mL larutan aspirin 204 ppm. Tiga milliliter aspirin 204 ppm diencerkan dengan HCl 0.1N sehingga diperoleh 10 mL larutan aspirin 61.2 ppm. Larutan aspirin 61.2 ppm diukur serapannya pada rentang panjang gelombang 200 hingga 400 nm dengan blanko HCl 0.1N.

2. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Asam Salisilat dalam HCl 0.1N

45 mg asam salisilat dilarutkan dalam HCl 0.1N hingga diperoleh 250 mL larutan aspirin 180 ppm. Tiga milliliter aspirin 180 ppm diencerkan dengan HCl 0.1N sehingga diperoleh 10 mL larutan aspirin 54 ppm. Larutan asam salisilat 54 ppm diukur serapannya pada rentang panjang gelombang 200 hingga 400 nm dengan blanko HCl 0.1N.

3. Penentuan Waktu Operasional Aspirin dalam HCl 0.1N pada 276nm

23 mg aspirin dilarutkan dalam HCl 0.1N sehingga diperoleh 100 mL aspirin 230 ppm. Aspirin 230 ppm diukur serapannya pada 276 nm dengan blanko HCl 0.1N setiap 1 menit mulai menit ke 12 hingga menit ke 42.

4. Penentuan Waktu Operasional Aspirin dalam HCl 0.1N pada 302.5nm

21 mg aspirin dilarutkan dalam HCl 0.1N sehingga diperoleh 100 mL aspirin 210 ppm. Aspirin 210 ppm diukur serapannya pada 302.5 nm dengan blanko HCl 0.1NN setiap 1 menit mulai menit ke 12 hingga menit ke 42.

5. Pembuatan Kurva Baku Aspirin dalam HCl 0.1N

50 mg aspirin dilarutkan dalam HCl sehingga diperoleh 100 mL aspirin 500 ppm. 2 mL aspirin 500 ppm diencerkn dengan HCl 0.1N sehingga diperoleh 25 mL aspirin 40 ppm. 1 mL aspirin 500 ppm diencerkn dengan HCl 0.1N sehingga diperoleh 10 mL aspirin 50 ppm. 3 mL aspirin 500 ppm diencerkn dengan HCl 0.1N sehingga diperoleh 25 mL aspirin 60 ppm. 2 mL aspirin 500 ppm diencerkn dengan HCl 0.1N sehingga diperoleh 10 mL aspirin 100 ppm. 3 mL aspirin 500 ppm diencerkn dengan HCl 0.1N sehingga diperoleh 10 mL aspirin 150 ppm. 3 mL aspirin 150 ppm diencerkn dengan HCl 0.1N sehingga diperoleh 10 mL aspirin 45 ppm. 5 mL aspirin 150 ppm diencerkn dengan HCl 0.1N sehingga diperoleh 10 mL aspirin 75 ppm. Aspirin 40. 45, 50, 60, 75 dan 100 ppm diukur serapannya pada 276 nm dalam rentang waktu operating time.

6. Pembuatan Kurva Baku Asam Salisilat dalam HCl 0.1N

48 mg asam salisilat dilarutkan dalam HCl 0.1N sehingga diperoleh 250 mL asam salisilat 192 ppm. 5 mL asam aslisilat 192 ppm diencerkan dengan HCl 0.1N sehingga diperoleh 10 mL asam salisilat 96 ppm. 1 mL asam aslisilat 192 ppm diencerkan dengan HCl 0.1N sehingga diperoleh 10 mL asam salisilat 19.2 ppm. 1 mL asam aslisilat 96 ppm diencerkan dengan HCl 0.1N sehingga diperoleh 10 mL asam salisilat 9,6 ppm. 3 mL asam aslisilat 96 ppm diencerkan dengan HCl 0.1N sehingga diperoleh 10 mL asam salisilat 29,4 ppm. 5 mL asam aslisilat 96 ppm diencerkan dengan HCl 0.1N sehingga diperoleh 10 mL asam salisilat 48 ppm. 3 mL asam aslisilat 48 ppm diencerkan dengan HCl 0.1N sehingga diperoleh 10 mL asam salisilat 14,4 ppm. 5 mL asam aslisilat 48 ppm diencerkan dengan HCl 0.1N sehingga diperoleh 10 mL asam salisilat 24 ppm. Asam salisilat 9.6, 14.4, 19.2, 24 dan 29.4 ppm diukur serapannya pada 302.5 nm dengan blanko HCl 0.1N

7. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Aspirin dalam Dapar Fosfat pH 7.4

51 mg aspirin dilarutkan dalam dapar fosfat pH 7.4 sehingga diperoleh 50 mL aspirin 1020 ppm. 1 mL asprin 1020 diencerkan menggunakan dapar fosfat pH 7.4 sehingga diperoleh 10

mL aspirin 102 ppm. Aspirin 102 ppm diukur serapannya pada 200 – 400 nm dengan blanko dapar fosfat pH 7.4.

8. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Asam Salisilat dalam Dapar Fosfat pH 7.4

50 mg asam salisilat dilarutkan dalam dapar fosfat pH 7.4 sehingga diperoleh 50 mL asam salisilat 1000 ppm. 1 mL asam salisilat 1000 ppm diencerkan dengan dapar fosfat pH 7.4 sehingga diperoleh 10 mL asam salisilat 100 ppm. Asam salisilat 100 ppm diukur serapannya pada 200 – 400 nm dengan blanko dapar fosfat pH 7.4.

9. Penentuan Waktu Operasional Aspirin dalam Dapar Fosfat pH 7.4 pada 265nm

75 mg aspirin dilarutkan dalam dapar fosfat pH 7.4 sehingga diperoleh 50 mL aspirin 1500 ppm. 1 mL aspirin 1500 ppm diencerkan dengan dapar fosfat pH 7.4 sehingga diperoleh 10 mL aspirin 150 ppm. Aspirin 150 ppm diukur serapannya pada 265 nm dengan blanko dapar fosfat pH 7.4 mulai menit ke 15 hingga 75.

10. Penentuan Waktu Operasional Aspirin dalam Dapar Fosfat pH 7.4 pada 295nm

75 mg aspirin dilarutkan dalam dapar fosfat pH 7.4 sehingga diperoleh 50 mL aspirin 1500 ppm. 1 mL aspirin 1500 ppm diencerkan dengan dapar fosfat pH 7.4 sehingga diperoleh 10 mL aspirin 150 ppm. Aspirin 150 ppm diukur serapannya pada 295 nm dengan blanko dapar fosfat pH 7.4 mulai menit ke 15 hingga 75.

11. Pembuatan Kurva Baku Aspirin dalam Dapar Fosfat pH 7.4

116 mg aspirin dilarutkan dalam dapar fosfat pH 7.4 sehingga diperoleh 100 mL aspirin 1160 ppm. 1 mL aspirin 1160 ppm diencerkan dengan dapar fosfat pH 7.4 sehingga diperoleh 10 mL aspirin 116 ppm. 2 mL aspirin 1160 ppm diencerkan dengan dapar fosfat pH 7.4 sehingga diperoleh 10 mL aspirin 232 ppm. 2 mL aspirin 1160 ppm diencerkan dengan dapar fosfat pH 7.4 sehingga diperoleh 25 mL aspirin 92.8 ppm. 3 mL aspirin 1160 ppm diencerkan dengan dapar fosfat pH 7.4 sehingga diperoleh 25 mL aspirin 139.2 ppm. 3 mL aspirin 1160 ppm diencerkan dengan dapar fosfat pH 7.4 sehingga diperoleh 10 mL aspirin 348 ppm. 3 mL aspirin 348 ppm diencerkan dengan dapar fosfat pH 7.4 sehingga diperoleh 10 mL aspirin 104.4 ppm. 5 mL aspirin 1160 ppm diencerkan dengan dapar fosfat pH 7.4 sehingga diperoleh 10 mL aspirin 580 ppm. 3 mL aspirin 580 ppm diencerkan dengan dapar fosfat pH

7.4 sehingga diperoleh 10 mL aspirin 174 ppm. Aspirin 92.8, 104.4, 116, 139.2, 174 dan232 ppm diukur serapannya pada 265 nm dalam rentang waktu operating time.

12. Pembuatan Kurva Baku Asam Salisilat dalam Dapar Fosfat pH 7.4

100 mg asam salisilat dilarutkan dalam dapar fosfat pH 7.4 sehingga diperoleh 100 mL aspirin 1000 ppm. 1 mL asam salisilat 1000 ppm diencerkan dengan dapar fosfat pH 7.4 sehingga diperoleh 10 mL asam salisilat 100 ppm. 1 mL asam salisilat 100 ppm diencerkan dengan dapar fosfat pH 7.4 sehingga diperoleh 10 mL asam salisilat 10 ppm. 2 mL asam salisilat 100 ppm diencerkan dengan dapar fosfat pH 7.4 sehingga diperoleh 10 mL asam salisilat 20 ppm. 3 mL asam salisilat 100 ppm diencerkan dengan dapar fosfat pH 7.4 sehingga diperoleh 10 mL asam salisilat 30 ppm. 5 mL asam salisilat 100 ppm diencerkan dengan dapar fosfat pH 7.4 sehingga diperoleh 10 mL asam salisilat 50 ppm. 3 mL asam salisilat 50 ppm diencerkan dengan dapar fosfat pH 7.4 sehingga diperoleh 10 mL asam salisilat 15 ppm. 5 mL asam salisilat 50 ppm diencerkan dengan dapar fosfat pH 7.4 sehingga diperoleh 10 mL asam salisilat 25 ppm. Asam salisilat 10, 15, 20, 25 dan 30 ppm diukur serapannya pada 295 nm dalam rentang waktu operating time.

13. Pengukuran Stabilitas Aspirin dalam HCl 0.1N

Masing – masing 19, 24 dan 27 mg aspirin dilarutkan dalam HCl hingga 250 ml. larutan aspirin diukur serapannya setiap 60 menit selama 360 menit pada 302.5 nm dengan blanko dapar fosfat pH 7.4. Serapan hasil pengukuran dikonversi menjadi kadar aspirin yang sudah terhidrolisa menjadi asam salisilat. Dibuat persamaan regresi linier prosentase aspirin terdegradasi (Y) sebagai fungsi waktu (x) dan dihitung waktu yang diperlukan untuk mendegradasi 10% aspirin.

14. Pengukuran Stabilitas Aspirin dalam Dapar Fosfat pH 7.4

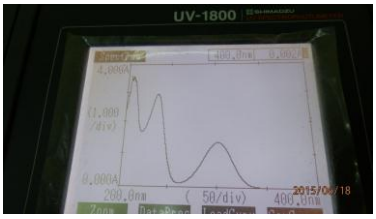
Masing – masing 20, 20 dan 23 mg aspirin dilarutkan dalam dapar fosfat pH 7.4 hingga 250 ml. larutan aspirin diukur serapannya setiap 60 menit selama 360 menit pada 295 nm dengan blanko dapar fosfat pH 7.4. Serapan hasil pengukuran dikonversi menjadi kadar aspirin yang sudah terhidrolisa menjadi asam salisilat. Dibuat persamaan regresi linier prosentase aspirin terdegradasi (Y) sebagai fungsi waktu (x) dan dihitung waktu yang diperlukan untuk mendegradasi 10% aspirin.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran panjang gelombang maksimum aspirin dalam HCl 0.1N menghasilkan tiga puncak serapan yaitu 204, 227 dan 276 nm. Puncak pada 204 dan 227 nm kemungkinan adalah puncak dari pelarut yang digunakan sedangkan puncak yang merupakan serapan aspirin adalah 276nm. Hasil pengukuran ini sesuai puncak serapan teoritik aspirin dalam HCl yaitu 275 $\pm$ 2nm

Gambar 1. Hasil Pengukuran Panjang Gelombang Maksimum Aspirin dalam HCl 0.1N

Untuk mengetahui apakah 276 merupakan puncak serapan aspirin ataukah aspirin dan asam salisilat. Hasil pengukuran panjang gelombang maksimum asam salisilat dalam HCl 0.1N menunjukan puncak serapan pada 203, 236, 275 dan 302.5. Puncak pada 276 tidak spesifik untuk mengukur kadar aspirin karena asam salisilat juga menghasilkan puncak dengan tingkat serapan yang tidak berbeda bermakna (aspirin 61,2 ppm serapan 0.397, asam salisilat 54 ppm 0.313). Puncak pada 302,5 diduga spesifik asam salisilat, adanya serapan pada aspirin diduga dikarenakan aspirin yang terhidrolisa.

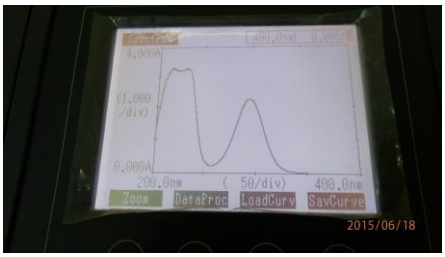


Gambar 2. Hasil Pengukuran Panjang Gelombang Maksimum Aspirin dalam HCl 0.1N

Waktu operasional aspirin dalam HCl 0.1N pada 276 dan 302.5 dilakukan dengan tujuan memastikan panjang gelombang mana yang lebih spesifik untuk menentukan jumlah aspirin yang terdegradasi. Serapan pada 276nm pada menit ke 12 hingga 42 tetap stabil (0.598) diduga karena pada panjang gelombang ini mengukur aspirin dan asam salisilat sehingga tidak sesuai untuk uji stabilita. Serapan pada 302.5nm meningkat 0.001 tiap 2 menit. Pengukuran aspirin pada 302.5nm sesuai untuk uji stabilita karena spesifik mengukur kadar aspirin yang sudah terhidrolisa menjadi asam salisilat.

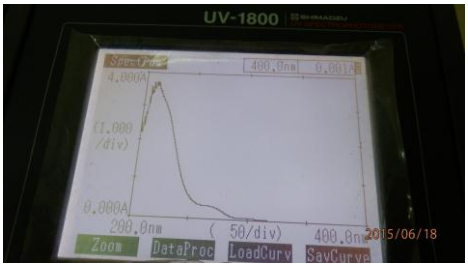
Pengukuran serapan pada seri konsentrasi aspirin dalam HCl 0.1N menghasilkan persamaan serapan sebagai fungsi konsentrasi Y = 0.006x + 0.002 dengan R^2 0.998. Persamaan ini memiliki r mendekati 1 sehingga dapat digunakan sebagai pembanding dalam perhitungan kadar. Serapan asam salisilat beberapa konsentrasi juga dapat digunakan karena memiliki R^2 0999 dengan persamaan Y = 0.023x – 0.002.

Asam salisilat dalam dapar fosfat pH 7.4 menyerap energy maksimum pada dua panjang gelombang yaitu 295 dan 265nm. Serapan pada 265nm tidak terlalu tajam tetapi pada 295nm cukup tajam, kedua serapan ini kemungkinan saling mempengaruhi dengan serapan aspirin



Gambar 3. Hasil Pengukuran Panjang Gelombang Maksimum Asam Salisilat dalam Dapar

Aspirin dalam dapar fosfat pH 7.4 mempunyai dua puncak serapan yaitu 265 dan 290nm. Pada 265 serapan aspirin 102 ppm dan asam salisilat 100 ppm tidak berbeda signifikan (0.314 dan 0.322), serapan pada 265 merupakan serapan aspirin dan asam salisilat (tidak spesifik). Pada 295 nm serapan aspirin 102 ppm 0.048 asam salisilat 100 ppm 2.235, serapan pada 295 kemungkinan besar adalah serapan asam salisilat, adanya serapan pada aspirin kemungkinan dikarenakan adanya sebagian kecil aspirin yang terhidrolisa menjadi asam salisilat.



Gambar 4. Hasil Pengukuran Panjang Gelombang Maksimum Aspirin dalam Dapar

Hasil pengukuran waktu operasional aspirin dalam dapar fosfat pH 7.4 memperkuat dugaan serapan pada 265nm merupakan serapan aspirin dan asam salisilat karena serapan pada menit ke 15 hingga 75 pada panjang gelombang ini stabil sehingga panjang gelombang

ini tidak sesuai untuk mengukur stabilitas aspirin. Pengukuran pada 295nm meningkat 0.002 setiap 5 menit yang berarti panjang gelombang ini mengukur aspirin yang sudah terdegradasi menjadi asam salisilat sehingga panjang gelombang ini sesuai untuk mengukur stabilitas aspirin.

Pengukuran seri konsentrasi aspirin dalam dapar fosfat pH7.4 pada 265nm menghasilkan persamaan kurva baku Y = 0.003x + 0.003 dengan R^2 0.997. Pengukuran seri konsentrasi asam salisilat dalam dapar fosfat pH7.4 pada 295nm menghasilkan persamaan kurva baku Y = 0.024x - 0.002 dengan R^2 0.998.

Hasil pengujian stabilita aspirin dalam HCl 0.1N dilakukan dengan mengukur stabilitas larutan aspirin 93,5; 112 dan 126.7 ppm menunjukan aspirin mengalami degradasi menjadi asam salisilat. Jumlah aspirin yang terdegradasi meningkat seiring meningkatnya waktu sehingga waktu yang diperlukan unduk menghidrolisa 10% dapat diperkirakan dengan mengikuti persamaan regresi seperti terlihat pada table 1.

Tabel 1. Perhitungan t10% Aspirin dalam HCl 0.1N

Persamaan regresi y = % aspirin terdegradasi x = waktu (menit)	y = 0.024x + 1.001	y = 0.022x+1.260	y = 0.022x+1.338
R^2	0.999	0.997	0.997
t 10% (menit)	375	397	394

Hasil pengujian stabilita aspirin dalam dapar fosfat pH 7.4 dilakukan dengan mengukur stabilitas larutan aspirin 103,7; 93,7 dan 107 ppm menunjukan aspirin mengalami degradasi menjadi asam salisilat. Jumlah aspirin yang terdegradasi meningkat seiring meningkatnya waktu sehingga waktu yang diperlukan unduk menghidrolisa 10% dapat diperkirakan dengan mengikuti persamaan regresi seperti terlihat pada table 2.

Tabel 2. Perhitungan t10% Aspirin dalam Dapar Fosfat pH 7.4

Persamaan regresi y = % aspirin terdegradasi x = waktu (menit)	y = 0.022x + 0.053	y = 0.022x+0.108	y = 0.023x+0.017
R^2	0.996	0.995	0.997
t 10% (menit)	452	450	434

Perbandingan stabilitas aspirin dalam dapar fosfat pH 7.4 dan dalam HCl 0.1N dilakukan dengan membandingkan $t_{10\%}$ menggunakan uji t dengan taraf kepercayaan 95%. $T_{10\%}$ dalam HCl (389 menit) berbeda bermakna secara statistic (p=0.003) dengan $t_{10\%}$ dalam dapar fosfat pH 7.4 (445 menit). Aspirin lebih stabil dalam dapar fosfat pH 7.4 dibandingkan dalam HCl 0.1N sehingga dapar fosfat pH 7.4 direkomendasikan sebagai medium disolUsi tablet aspirin. Untuk memastikan ketepatan pemilihan medium perlu dilakukan perbandingan profil disolusi aspirin dalam medium dapar fosfat pH 7.4 dan dalam HCl 0.1N.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Aspirin lebih stabil dalam dapar fosfat pH 7.4 dibandingkan dalam HCl 0.1N sehingga dapar fosfat pH 7.4 direkomendasikan sebagai medium disolUsi tablet aspirin. Untuk memastikan ketepatan pemilihan medium perlu dilakukan perbandingan profil disolusi aspirin dalam medium dapar fosfat pH 7.4 dan dalam HCl 0.1N

DAFTAR PUSTAKA

Anderson, P.O., Knoben, J.E., dan Troutman, W.G., 2002, *Handbook of clinical Drug Data*, Mc Graw Hills Companies.inc., New York.

Anonim, 1979, *Farmakope Indonesia*, Edisi III, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.

Anonim, 1995, *Farmakope Indonesia*, Edisi IV, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.

Anonim, 2000, *United States Pharmacopoeia*, Edisi XXIV, U.S. Pharmacopoeial Convention, Rockville.

Anonim, 2012, *Penerapan Pedoman Cara Pembuatan Obat yang Baik*, Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia, Jakarta

Kopkar, S.M., 2003, *Konsep Dasar Kimia Analitik*, UI Press, Jakarta.

Kramer, J., Grady, L. T., dan Gajendran, J., 2005, Historical Development of Dissolution Testing dalam *Pharmaceutical Dissolution Testing*, editor Dressman, J dan Kramer, J., Taylor & Francis Group, LCC, 1-2, 15-16

Marr, P. 2004. Class Project in Physical Organic Chemistry : The hydrolysis of Aspirin, J.Chem.Ed, 2004 (81) :. 870 – 873.

Pavia, D.L., Lampman, G.M., Kriz, G.S., 2001, *Introduction to Spectroscopy 3rd Edition*, Thomson Learning, Australia.

Ratna, J.V. Edwards, L.J. 2005. pH – Rate Dependence of the hydrolysis of Aspirin. Overall velocity constant for aspirin hydrolysis at 17^{o}C as a function of pH, Trans. Farad. Soc. 46:723.

Shargel, L. dan Andrew B.C. YU, 2005, *Biofarmasetika dan Farmakokinetika Terapan,* Ed. II, Airlangga University Press, Surabaya.

Sulaiman, T.N.S., 2007, *Teknologi Formulasi Sediaan Tablet*, Laboratorium Teknologi Farmasi UGM, Yogyakarta.

Wadher, K. J., Kakde R.B., dan Umekar M.J., 2011, Formulation and Evaluation of Sustained Release Matrix Tablets of Metformin Hydrochloride Using pH Dependent and pH Independent Methacrylate Polymers, *British Journal of Pharmaceutical Research* 1 (2), 33, 2011.

Wilmana, F., 2005, *Analgetik-Antipiretik Analgesik Anti-Inflamasi Nonsteroid dan Obat Pirai : Farmakologi dan Terapi*, Edisi IV, Universitas Indonesia, Jakarta.

C. SINOPSIS PENELITIAN LANJUTAN

Penelitian selanjutnya direncanakan melakukan perbandingan profil disolusi tablet aspirin dalam medium dapar fosfat 7.4 dan dalam HCl 0.1N. Beberapa tablet aspirin dari satu merek dan satu bets produksi diuji disolusinya dalam kedua medium. Hasil pengujian disolusi dibandingkan dengan persyaratan compendia dan diukur kedekatan hasil pengukuran dengan persyaratan compendia menggunakan *one sample t test*. Hasil pengujian disolusi juga dihitung CV pada setiap titik pengukuran. Medium terpilih adalah medium yang menunjukan hasil mendekati persyaratan dan CV kecil.

PRODUKSI UMBI BIBIT KENTANG KULTIVAR GRANOLA DENGAN TEKNIK AEROPONIK[*)]

Oleh

Sugiyono [18#)], Khavid Faozi[19)], Lucky Prayoga[1)], Elly Proklamasiningsih[1)], Suyanto[20)], dan Dwiningsih[3)]

[1)] Fakultas Biologi Unsoed, [2)] Fakultas Pertanian Unsoed,
[3)] KBH Kledung Temanggung, #) *Author for correspondence*
e-mail: gieks_sugiyono@hotmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk: 1) mempelajari pengaruh jenis nutrien, jarak tanam, dan aplikasi zat pengatur tumbuh terhadap produksi umbi mini kentang kultivar granola dengan teknik aeroponik; 2) menentukan jenis nutrien, jarak tanam, dan aplikasi zat pengatur tumbuh yang paling baik untuk produksi umbi mini kentang kultivar granola dengan teknik aeroponik. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental dengan rancangan Split-split Plot Design. Sebagai petak utama adalah jenis nutrien hasil modifikasi (N) yang terdiri dari 4 taraf: N1: Nutrien Farran dimodifikasi; N2: Nutrien Otazu dimodifikasi; N3 Nutrien Hoagland dimodifikasi; dan N4: Nutrien Growmore dimodifikasi. Sebagai anak petak adalah kepadatan tanam (P), yang terdiri dari 2 taraf: P1: 60 tanaman/m^2; P2: 100 tanaman/m^2; Sebagai anak-anak petak adalah konsentrasi zat pengatur tumbuh (Z) yang terdiri dari 2 taraf: Z1: 15µM BAP dan Z2: 15µM GA3 (Gibberelin). Setiap kombinasi perlakuan diulang 3 kali sehingga diperoleh 48 unit percobaan. Parameter yang diukur meliputi: jumlah umbi mini yang terbentuk, rataan berat per umbi mini, dan rataan diameter umbi mikro yang terbentuk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembentukan umbi mini kentang kultivar granola dalam sistem aeroponik ditentukan oleh nutrien yang diberikan. Media Growmore-dimodifikasi dengan penambahan 15 µM GA3 dan kepadatan tanam 60 tanaman/m2 dapat digunakan dalam kultur aeroponik kentang kultivar granola untuk menghasilkan umbi mini bibit.

Kata kunci: *Granola, Umbi mini, Nutrien, Kepadatan Tanam, Zat Pengatur Tumbuh Tanaman*

[*)] Makalah ini merupakan publikasi sebagian hasil penelitian tentang "Pengembangan Bibit Kentang Kultivar Granola Berkualitas Tinggi Sebagai Upaya Meningkatkan Produksi Kentang: Tahap III: Produksi Umbi Mini Bibit Dengan Teknik Aeroponik, Sugiyono dkk-RUPT-Unsoed 2014

ABSTRACT

This research has been carried out with a view: 1) to study the influence of nutrient medium, planting densisty, and plant growth regulator application on mini tuber production of granola cultivar of potato in aeroponic system; 2) to determine the best nutrient medium, planting densisty, and plant growth regulator to produce high quality minitubers of granola cultivar of potato in aeroponic system. This research has been carried out experimentally using a *Split-split Plot Design*. The main plot was modified nutrent medium (N) i.e. N1: Modified Farran nutrient; N2: Modified Otazu nutrient; N3 Modified Hoagland nutrient; and N4: Modified Growmore nutrient. The sub-plot was the planting density (P), which consisted of: P1: 60 plants/m^2; P2: 100 plants/m^2; The sub-sub plot was the plant growth regulator used (Z) i.e. Z1: 15µM BAP and Z2: 15µM GA3 (Gibberellin). Each treatment combination was replicated 3 times which therefore resulted in obtaining 48 experimental units. The parameters measured included: the number of mini tuber formed, the average of mini tuber weight and diameter. The research results showed that mini tuber formation of granola cultivar of potato in aeroponics system was controlled by the nutrient used. Modified Growmore-nutrient supplemented with 15 µM GA_3, in combination with 60 plants/m^2 planting density can be used for mini tuber production of granola cultivar of potato in aeroponics system.

Key words: *Granola, Mini Tuber, Nutrient, Planting Density, Plant Growth Regulator*

PENDAHULUAN

Kentang merupakan tanaman pangan yang penting baik di negara maju maupun negara berkembang, dan merupakan tanaman pangan terpenting ke empat setelah gandum, jagung, dan padi (Vreugdenhil, 2007; Badoni and Chauhan, 2009[a]). Produksi kentang di Indonesia meningkat dari 813.004 ton (1997) menjadi 1.176,30 ton (2009), akan tetapi kemudian menurun menjadi 1.176,30 (2010), 955.488 (2011), dan mengalami peningkatan kembali menjadi 1.094.240 ton (2012). Pengembangan kentang di Indonesia dewasa ini dihadapkan pada beberapa kendala seperti sulitnya penyediaan bibit bermutu dalam jumlah dan kultivar yang tepat (Wattimena, 1992), iklim yang kurang mendukung, dan gangguan hama dan penyakit (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998).

Salah satu kultivar kentang yang banyak dibudidayakan adalah kentang kuning granola. Granola merupakan varietas kentang yang digemari karena rasanya enak, gurih, dan gempi. Jenis ini merupakan varietas unggul dengan umur panen normal 90 hari, meskipun pada umur 80 hari sudah dapat dipanen. Produktivitas kentang granola dapat mencapai 30-40 ton per hektar. Selain itu, granola juga lebih tahan terhadap penyakit kentang pada umumnya.

Penggunaan teknik aeroponik untuk produksi umbi mini kentang menawarkan beberapa keuntungan jika dibandingan dengan metode yang lain, terutama: 1) Aeroponik mengoptimalkan aerasi pada akar sehingga diperoleh hasil yang lebih bagus dibandingkan dengan hidroponik klasik; 2) Tidak bergantung musim, sehingga tanaman dapat ditanam sepanjang tahun dan tentunya dapat diperoleh lebih banyak hasil; 3) Memungkinkan produksi intensif dalam area yang terbatas, lebih banyak tanaman per satuan luas, sehingga dapat diperoleh hasil yang lebih banyak dan lebih efektif; 4) Tidak kehilangan kesuburan, sehingga tidak diperlukan rotasi tanaman; 5) Umbi mini dapat dipanen pada sembarang ukuran dan pemanenan umbi mini lebih nyaman, bersih dan memungkinkan kontrol ukuran umbi (Otazú , 2010; Mbiyu *et al*, 2012.

Optimasi produksi bibit kentang secara aeroponik masih sangat mungkin dilakukan terutama terkait dengan fakta bahwa:1) kultivar yang berbeda mungkin memerlukan larutan nutrient optimum yang berbeda, oleh karenanya konsentrasi optimum larutan nutrient perlu dikaji, terutama terkait dengan konsentrasi optimum dan toksisitasnya; 2) Jarak tanam ideal yang sesuai untuk setiap kultivar perlu dikaji, sebagai contoh kultivar Andigena memerlukan jarak tanam yang lebih luas daripada kultivar Tuberosum; dan 3) perlunya kajian tentang aplikasi zar pengatur tumbuh pada pembentukan umbi mikro (Otazú , 2010; Mbiyu *et al*, 2012)

Masalah yang akan dipecahkan adalah bagaimana pengaruh jenis nutrien, jarak tanam, dan aplikasi zat pengatur tumbuh terhadap produksi umbi mini kentang kultivar granola dengan teknik aeroponik. Oleh karena itu, penelitian ini akan dilakukan dengan tujuan untuk: 1) mempelajari pengaruh jenis nutrien, jarak tanam, dan aplikasi zat pengatur tumbuh terhadap produksi umbi mini kentang kultivar granola dengan teknik aeroponik; dan 2) menentukan jenis nutrien, jarak tanam, dan aplikasi zat pengatur tumbuh yang paling baik untuk produksi umbi mini kentang kultivar granola dengan teknik aeroponik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental dengan rancangan *Split-split Plot Design*. Sebagai petak utama adalah jenis nutrien hasil modifikasi (N) yang terdiri dari 4 taraf: N1: Nutrien Farran dimodifikasi; N2: Nutrien Otazu dimodifikasi; N3 Nutrien Hoagland dimodifikasi; dan N4: Nutrien Growmore dimodifikasi. Sebagai anak petak adalah kepadatan tanam (P), yang terdiri dari 2 taraf: P1: 60 tanaman/m^2; P2: 100 tanaman/m^2; Sebagai anak-anak petak adalah konsentrasi zat pengatur tumbuh (Z) yang terdiri dari 2 taraf:

Z1: 15µM BAP dan Z2: 15µM GA3 (Gibberelin). Setiap kombinasi perlakuan diulang 3 kali sehingga diperoleh 48 unit percobaan. Parameter yang diukur meliputi: jumlah umbi mini yang terbentuk, rataan berat dan rataan diameter umbi mini yang terbentuk. Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis ragam (ANOVA), dilanjutkan dengan uji BNT atau BNJ dengan tingkat kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebuah sistem aeroponic telah berhasil dikembangkan di Kebun Benih Hortikultura Kledung, Temanggung. *Plantlet* kentang kultivar Granola yang ditanam dalam sistem ini mampu tumbuh baik sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1. Hampir seluruh tanaman mampu membentuk umbi mini meskipun jumlahnya jauh dari harapan, hanya 1-5 umbi mini per tanaman (Gambar 2). Jumlah ini jauh lebuh sedikit dari yang pernah dilaporkan oleh Farran dan Mingo-Castel, (2006) dan Otazu (2010). Farran dan Mingo-Castel (2006) melaporkan pernah memperoleh 800 umbi/m^2 dengan panen mingguan. Sedikitnya jumlah umbi yang terbentuk tersebut sangat dipengaruhi oleh pertumbuhan tanaman selama penelitian, yang juga mengindikasikan bahwa media yang digunakan belum mampu memnuhi kebutuhan pertumbuhan dan produksi kentang yang ditanam.

Gambar 2 Gambaran umbi mini dalam sistem aeroponik

Ringkasan hasil analisis ragam data hasil penelitian (Tabel 1) menunjukkan bahwa perlakuan nutrien memberikan pengaruh yang sangat nyata/nyata terhadap parameter yang diamati yaitu jumlah umbi mini, berat umbi mini, dan rataan diameter umbi mini yang terbentuk. Hasil uji beda nyata terkecil (BNT) rataan parameter yang diamati (Tabel 2) menunjukkan bahwa media Growmore-dimodifikasi lebih baik dibandingkan dengan media hasil modifikasi media Otazu, Farran, dan Hoagland. Meskipun media Farran dan Otazu sering digunakan dalam aeroponik (Mbiyu *et al*, 2012), dan nutrien Farran memiliki komposisi yang lebih lengkap (Farran dan Mingo-Castel, 2006) namun tidak mampu memproduksi umbi mini yang baik. Fakta ini mengindikasikan bahwa media Growmore yang dimodifikasi dapat digunakan sebagai media dalam aeroponik kentang. Gambaran umbi mini yang dihasilkan pada perlakuan media Growmore-dimodifikasi tersaji pada Gambar 3.

Tabel 1. Ringkasan Hasil Analisis Ragam

Sumber Ragam	Jumlah Umbi	Rataan Berat Umbi	Rataan Diamter Umbi
Nutrien (N)	**	**	*
Kepadatan Tanam (P)			
N x P			
Zpt (Z)			
N x Z			*
P x Z	*		
N x P x Z			

Tabel 2. Ringkasan Hasil Uji BNT Faktor Nutrien

Nutrien	Jumlah Umbi	Rataan Berat Umbi	Rataan Diamter Umbi
N1 (Farran dimodifikasi)	1,18161 b	0,88528 c	1,06596 c
N2 (Otazu dimodifikasi)	1,30041 b	0,92061 bc	1,08860 bc
N3 (Hoagland dimodifikasi)	1,57429 a	1,06436 ab	1,16300 ab
N4 (Growmore dimodifikasi)	1,48092 a	1,22215 a	1,20585 a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada Uji lanjut BNT 5%.

Growmore adalah pupuk daun lengkap berbentuk kristal biru, sangat mudah larut dalam air, mudah di serap oleh tanaman baik melalui penyemprotan daun maupun disiram ke dalam tanah, dan mengandung hara lengkap (Moerhasrianto, 2011). Pemberian nutrien *growmore* dengan konsentrasi 6 $g.l^{-1}$ pada tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merrill) pernah dilaporkan berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman, diameter batang, jumlah cabang primer, berat per 100 biji, dan produksi biji kering per sampel (Zamriyetti & Sawaludin, 2006).

Gambar 3 Gambaran Umbi Mini pada Media N4 (Growmore dimodifikasi)

Hasil analisis ragam data jumlah umbi yang terbentuk juga menunjukkan pula bahwa interaksi antara kepadatan tanam (P) dan jenis zat pengatur tumbuh yang digunakan berpengaruh nyata terjadap pembentukan umbi mini kentang kultivar Granola. Hasil uji BNT data rataan jumlah umbi mini yang terbentuk (Tabel 3) menunjukkan bahwa perlakuan P1 Z2

(kepadatan tanam 60 tanaman/m2 yang disemprot dengan 15 µM GA_3) memberikan rataan jumlah umbi paling banyak.

Tabel 3 Hasil Uji BNT data rataan jumlah umbi yang terbentuk akibat pengaruh Interaksi P x Z

P x Z	Jumlah Umbi
P1Z1	1,27071 **b**
P1Z2	1,57429 **a**
P2Z1	1,36768 **ab**
P2Z2	1,32455 **ab**

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada Uji lanjut BNT 5%.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa jarak tanam berpengaruh terhadap keberhasilan aeroponik kentang (Otazú , 2010; Khodadadi *et al*., 2011; Faramarzi *et al*., 2012). Hasil umbi terbaik pada kepadatan 60 tanaman/m^2 pernah dilaporkan oleh (Farran and Mingo-Castel, 2006). Sementara itu, Abdullateef *et al*., 2010 mendapatkan bahwa pada kentang Solanum tuberosum L. 'Marfona', tingkat kepadatan yang rendah menghasilkan jumlah umbi yang lebih banyak dan ukuran umbi yang lebih besar. Fatkur *et al*. (2010) melaporkan bahwa pengaturan kepadatan tanam berpengaruh secara nyata terhadap tinggi tanaman, berat basah, dan berat basah umbi per plot. Jarak tanam yang lebar ternyata memperpendek tinggi tanaman, sebaliknya pada jarak tanam yang sempit cenderung meningkatkan tinggi tanaman, meskipun berat tanamannya lebih ringan.

Zat pengatur tumbuh berperan penting dalam pembentukan umbi. Menurut Nurmayulis (2005), aktivitas GA_3 dalam daun tinggi pada saat pembentukan stolon, yang diikuti dengan peningkatan konsentrasi sitokinin sesaat sebelum inisiasi umbi. Namun demikian, pemberian asam giberelat (GA3) dapat menghambat pertumbuhan umbi selanjutnya, meskipun walaupun inisiasi umbi telah terbentuk. Pada tahap perubahan stolon menjadi umbi tanaman kentang memerlukan kadar GA_3 yang rendah, selanjutnya perkembangan umbi membutuhkan kadar GA_3 yang lebih tinggi (Ani, 2004).

Hasil analisis ragam data rataan diameter umbi mini yang terbentuk menunjukkan bahwa interaksi antara nutrien dan ZPT berpengaruh nyata terhadap rataan diameter umbi mini yang terbentuk. Berdasarkan hasil uji lanjut LSD data rataan jumlah umbi mini Tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan N4Z2 (nutrien Growmore dan 15 µM GA3) menghasilkan rataan diameter umbi paling tinggi Secara umum media Growmore lebih baik jika

dibandingkan dengan jenis media yang lain. Growmore merupakan nutrien dengan kandungan hara nitrogen yang tinggi. Peranan utama nitrogen bagi tanaman adalah untuk merangsang pertumbuhan tanaman (Moerhasrianto, 2011).

Tabel 4 Hasil Uji BNT data rataan diameter umbi umbi akibat pengaruh interaksi antara nutrien dan ZPT

N x Z	Rataan Diameter Umbi	
N1Z1	0,99726	b
N1Z2	1,13466	ab
N2Z1	1,14755	ab
N2Z2	1,02965	ab
N3Z1	1,19113	ab
N3Z2	1,13487	ab
N4Z1	1,20439	a
N4Z2	1,20732	a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada Uji lanjut BNT 5%.

KESIMPULAN

1. Pembentukan umbi mini kentang kultivar granola dalam sistem aeroponik sangat ditentukan oleh nutrien yang diberikan.

2. Media Growmore-dimodifikasi dengan penambahan 15 µM GA_3 dan kepadatan tanam 60 tanaman/m^2 dapat digunakan dalam kultur aeroponik kentang kultivar granola untuk menghasilkan umbi mini bibit.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian dengan judul "Pengembangan Bibit Kentang Kultivar Granola Berkualitas Tinggi Sebagai Upaya Meningkatkan Produksi Kentang: Tahap III: Produksi Umbi Mini Bibit Dengan Teknik Aeroponik, didanai dari *scheme* RUPT-Unsoed 2014. Untuk itu penulis menyampaikan terima kasih kepada: 1) Direktur Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi RI; 2) Rektor Universitas Jenderal Soedirman; 3) Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Jenderal Soedirman; 4) Dekan Fakultas Biologi Unsoed; 5) Kepala dan staf Kebun Bibit Hortikultura Kledung; dan 6) Mahasiswa dan teknisi yang terlibat pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Abdullateef, S., M.H. Böhme, I. Pinker, 2010. Potato minituber production at different plant densities using an aeroponic system. ***ISHS Acta Horticulturae 927***: XXVIII International Horticultural Congress on Science and Horticulture for People (IHC2010): International Symposium on Greenhouse 2010 and Soilless Cultivation.

Ani, N., 2004. Pengaruh Konsentrasi Paclobutrazol dan Urea pada Stek Kentang terhadap Produksi Tuberlet Varietas Granola. ***Jurnal Penelitian Bidang Ilmu Pertanian***, 2(1), pp.33-40

Badoni, A., J. S. Chauhan, 2009. Microtuber: A Source of Germplasm Conservation. ***Report and Opinion***, 1(3) :69-71. (http://www.sciencepub.net/ report)

Faramarzi, A., D. Hassanpanah, R.Satarzadeh, 2012. The Study of Mini-tuber Production Potential of two Micro-tubers Potato Cultivars in Different Planting Beds under Greenhouse Condition. ***International journal of Agronomy and Plant Production*** 3 (11): 501-507

Farran, I., and Mingo-Castel, A.M. 2006. Potato minituber production using aeroponics: effects of plant density and harvesting intervals. ***American Journal of Potato Research*** 83:47-53.

Fatkur, T., Supriyadi, Haryuni, 2010. Pengaruh Jarak Tanam dan Dosis Pupuk Kandang Ayam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kentang (Solanum tuberosum L.) Varietas Granola. ***Agrineca*** *, 10*.

Khodadadi, M., D. Hassanpanah, S. P. Pirovatlo, H. Masoumi, 2011. Evaluation of different planting beds effects on mini-tuber production of potato cultivars under greenhouse condition. ***American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci***., 11 (3): 365-370.

Mbiyu, M. W., J. Muthoni, J. Kabira, G. Elmar, C. Muchira, P. Pwaipwai, J. Ngaruiya, S. Otieno, J. Onditi, 2012. Use of aeroponics technique for potato (*Solanum tuberosum*) minitubers production in Kenya. ***Journal of Horticulture and Forestry*** Vol. 4 (11): 172-177

Moerhasrianto, P., 2011. Respon Pertumbuhan Tiga Macam Sayuran pada Berbagai Konsentrasi Nutrien Larutan Hidroponik. Skripsi. Jember: Universitas Jember.

Nurmayulis, 2005. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.) yang Diberi Pupuk Organik Difermentasi, Azospirillum sp., dan Pupuk Nitrogen Di Pangalengan Dan Cisarua. Disertasi. Bandung: Universitas Padjajaran.

Otazú, V. 2010. Manual on quality seed potato production using aeroponics. International Potato Center (CIP), Lima, Peru. 44 p.

Rubatzky, V., M. Yamaguchi. 1998. Sayuran Dunia: Prinsip, Produksi dan Gizi. Penerbit ITB. Bandung.

Vreugdenhil, D,. 2007. Potato Biology And Biotechnology Advances And Perspectives, Elsevier, Oxford UK

Wattimena, G.A. 1992. Bioteknologi Tanaman. PAU Bioteknologi. IPB.

Zamriyetti & Sawaludin, R., 2006. Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*r*L. Merrill) pada Berbagai Konsentrasi Pupuk Daun Growmore dan Waktu. *Jurnal Penelitian*, 4(2), pp.70-73.

UPAYA MENDAPATKAN TANAMAN PADI GOGO TAHAN REBAH DAN MEMPERPENDEK WAKTU PANEN MELALUI APLIKASI PACLOBUTRAZOL DAN GIBERELLIN

Oleh ;

Prof.Dr. Trriani Hardiyati, SU
Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman
E mail : trianihardiyati@yahoo.co.id

Abstract

The research to get gogo rice plant which has lodging resistance have been carried out through paclobutrazol and giberellin application. The aim of this research were to get shorter plant and to know the influence of paclobutrazol on the anatomical changes of gogo rice plant.

The improvement of gogo rice production inhibited because of the height of gogo rice plant, so easy to become lodging. The aim of the first year research was to get appropriate height gogo rice plant through inhibit the apical meristeem growth by using paclobutrazol application in vegetative vase.

This research using Inpago Unsoed 1 variety, which has a good yield and quality. The research was carried out by using Complete Randomized Design with factorial as treatment design. The first factor was paclobutrazol concentration , there were : 0 ppm, 100 ppm, 200 ppm, and 300 ppm. The second factor was time of treatment there were: 3 weeks after planting, 4 weeks after planting and 5 weeks after planting. The variable have been observed were the height of plant, total chlorofil content, sum of stomata in the upper and bottom leaf epidermis, and the size (length and wide)of stomata in the upper and bottom leaf epidermis.

The resuls of this research showed that there was interaction between concentration of paclobutrazol and time of treatment on the height of plant. Paclobutrazol application was significant inhibit the growth of apical meristeem. There is no influence of paclobutrazol concentration, time of treatment and the interaction on chlorofil content. The paclobutrazol application did not give influence both on the length and the wide of stomata in the upper epidermis and in the bottom epidermis of leaf.

***Key words** : paclobutrazol,giberellin, lodging, leaf epidermis*

Abstrak

Penelitian dengan judul Upaya mendapatkan tanaman padi tahan rebah dan memperpendek waktu panen melalui aplikasi paclobutrazol dean giberellin telah dilakukan dengan tujuan memperpendek tanaman dan mengetahui pengaruh terhadap perubahan anatominya.

Upaya peningkatan produksi tanaman padi gogo di lahan kering terkendala karena tanaman padi gogo pada umumnya tinggi, sehingga tidak tahan rebah dan berumur panjang. Penelitihan tahun pertama bertujuan mendapatkan tanaman padi yang tidak terlalu tinggi melalui penghambatan pertumbuhan meristeem apical melalui pemberian paclobutrazol. Pemberian paclobutrazol bertujuan memperpendek pertumbuhan batang tanaman pada fase vegetative.

Bahan penelitian adalah padi gogo varietas Inpago Unsoed 1 , merupakan varietas unggul yang berdaya hasil dan berkualitas tinggi. Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan pola perlakuan factorial. Sebagai factor pertama adalah dosis paclobutrazol 0, 100 ppm, 200 ppm, dan 300 ppm. Sebagai factor kedua adalah waktu pemberian yaitu 3 minggu , 4 minggu dan 5 minggu setelah tanam. Variabel yang diamati adalah tinggi tanaman, kandungan khlorofil total, jumlah dan ukuran stomata pada daun (panjang dan lebar stomata) pada epidermis atas dan bawah

Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi dosis dan waktu pemberian paclobutrazol berpengaruh signifikan terhadap tinggi tanaman, dalam arti makin tinggi dosis paclobutrazol yang diberikan tanaman akan semakin pendek. Demikian pula dosis dan waktu pemberian paclobutrazol berpengaruh signifikan terhadap jumlah stomata. Makin besar dosis paclobutrazol makin banyak jumlah stomatanya. Sedangkan terhadap ukuran stomata meskipun pemberian paclobutrazol mengurangi ukuran stomata (panjang dan lebar stomata), namun secara statistik tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan.

***Kata kunci** : paklobutrazol,giberelin, rebah, epidermis daun*

PENDAHULUAN

Ancaman kelangkaan pangan khususnya padi telah diantisipasi oleh pemerintah melalui beberapa kebijakan dalam rangka meningkatkan produksi padi nasional. Kebijakan tersebut diantaranya melalui intensifikasi dan ekstensifikasi budidaya padi. Untuk intensifikasi dilakukan melalui teknologi budidaya untuk penciptaan bibit-bibit unggul yang berdaya hasil tinggi dan tahan terhadap penyakit dan pathogen.

Kebijakan dibidang ekstensifikasi dilakukan melalui perluasan areal tanam. Hal tersebut mengalami kendala karena lahan-lahan persawahan sekarang banyak yang beralih fungsi baik untuk pemukiman maupun untuk industri. Sebagai alternative adalah penanaman padi di lahan kering atau lahan-lahan yang mengandalkan curah hujan. Jenis padi yang ditanam di lahan kering adalah padi gogo.

Padi gogo umumnya ditanam sekali setahun pada awal musim hujan. Produksi padi gogo saat ini masih dikatakan rendah, karena petani masih menanam padi gogo varietas lokal yang berumur panjang. Varietas padi gogo tersebut mempunyai beberapa kelemahan, seperti tidak tahan rebah, mudah rontok, berdaya hasil rendah, dan umumnya kurang toleran terhadap kekeringan (Prasetyo 2002).

Untuk memanfaatkan lahan kering yang begitu luas di Indonesia, perlu kiranya diupayakan penanaman padi gogo yang tahan rebah, dan bisa memanfaatkan masa musim kering untuk dua kali tanam. Untuk itu diupayakan tanaman padi yang tidak terlalu tinggi, dengan batang yang kokoh dan mempunyai fase vegetative yang lebih pendek (cepat berbunga). Untuk memperpendek batang (menghambat pertumbuhan meristeem apical)

suatu tanaman bisa digunakan paclobutrazol yang merupakan zat pengatur tumbuh (plant retardant) yang menghambat pertumbuhan sel.

Paclobutrazol dengan formula $C_{15}H_{20}CINO_3$ dan molar mass 293,79 gmol merupakan zat pengatur tumbuh yang dikenal berperan antagonis dengan zat pengatur tumbuh giberellin. Aktivitas paclobutrazol diketahui menghambat biosintesis giberellin, menghambat pertumbuhan internodus, sehingga memberikan pertumbuhan batang yang kokoh, meningkatkan pertumbuhan akar, mempercepat saat berbunga, dan juga mengurangi sensitivitas terhadap kekeringan. Di samping itu, selain paclobutrazol diketahui menghambat pertumbuhan pucuk, juga meningkatkan resistensi tanaman terhadap stress kekeringan, menghasilkan daun berwarna hijau gelap, dan meningkatkan resistensi tanaman terhadap bakteri dan cendawan.

Seperti diketahui bahwa efek kerja paclobutrazol adalah menghambat biosintesis zat pengatur tumbuh giberellin. Padahal zat pengatur tumbuh giberellin berpengaruh merangsang proses pembungaan, sehingga untuk dapat diperoleh tanaman yang dihambat proses pertumbuhan meristeem apikalnya namun tidak menghambat proses pembungaan, maka diperlukan waktu yang tepat untuk pemberian paclobutrazol dan giberellin, sehingga dapat diperoleh tanaman yang tidak terlalu tinggi, namun proses pembungaan tidak dihambat, bahkan dipercepat dengan pemberian zat pengatur tumbuh giberellin. (Penelitian tahun II)

Penilaian ketahanan terhadap rebah , IRRI telah merekomendaqsikan criteria suatu varietas dikatakan tahan rebah dengan memberikan indeks dari 0 – 9. Nilai nol berarti sangat tahan rebah, nilai 9 adalah sangat rentan terhadap rebah (Yamin, M dan M.D. Moentono, 2005). Diperoleh hasil bahwa tanaman dengan tinggi dibawah 90 cm mempunyai indeks 1, yang berarti tahan rebah. Nilai indeks tersebut sangat dipengaruhi oleh umur varietas. Pada varietas-varietas umur pendek cenderung lebih mudah rebah dari pada varietas-varietas umur panjang.

Hasil-hasil penelitian masalah tanaman padi yang tahan rebah sangat bervariasi, tergantung pada lingkungan. Kemampuan membedakan secara tepat dan cepat yang dimiliki para pemulia tanaman tidak membantu dalam melakukan seleksi ketahanan rebah (Allard, 1997). Menurut Yamin, MS (2005), perhitungan koefisien korelasi antara kuat batang dengan indeks kerebahan tidak didapatkan korelasi yang nyata. Indikasi ini menunjukkan bahwa ketahanan rebah tidak tergantung hanya pada kuat batang yang menunjang agar batang tidak

rebah, tetapi juga ditentukan oleh besarnya gaya yang merebahkan tanaman, yaitu tinggi tanaman. Dengan demikian nilai indeks kerebahan sangat terkait dengan tinggi tanaman.

Metode Penelitian

Bahan penelitian adalah padi gogo aromatic varietas Inpago Unsoed 1, yang merupakan padi unggul berdaya hasil dan bermutu tinggi hasil rakitan Laboratorium Pemuliaan Tanaman dan Bioteknologi Fakultas Pertanian Unsoed. Penelitian dilakukan di Rumah Kaca milik Fakultas Biologi.

Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan pola perlakuan factorial. Sebagai factor pertama adalah dosis paclobutrazol yaitu P_0 = 0 ppm, P_1 = 100 ppm, P_2= 200 ppm, dan P_3= 300 ppm. Sebagai factor kedua adalah waktu pemberian paclobutrazol yaitu 3 minggu (W_1), 4 minggu (W_2), 5 minggu (W_3) setelah tanam. Sehingga ada 12 kombinasi perlakuan, yaitu : P_0W_1 , P_0W_2, P_0W_3, P_1W_1, P_1W_2, P_1W_3, P_2W_1, P_2W_2, P_2W_3, P_3W_1, P_3W_2, P_3W_3. Setiap perlakuan diulang 3 (tiga) kali dalam bentuk pot percobaan Pemberian pupuk dengan dosis anjuran yaitu 300 kg NPK dan 100 kg urea/ ha. Yang dikonversikan untuk 10 kg tanah. Pemberian pupuk urea pada 10 hst, pemberian NPK pada 10 hst, 20 hst dan 35 hst.

Variabel yang diamati meliputi :

- Tinggi tanaman yang diamati dari tinggi malai
- Kandungan khlorofil total
- Jumlah stomata pada epidermis atas dan bawah daun
- Ukuran stomata meliputi panjang dan lebar stomata pada epidermis atas dan bawah daun

Hasil dan Pembahasan

Dari hasil pengamatan terhadap tinggi tanaman yang diberi perlakuan paclobutrazol, hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian paclobutrazol baik dosis maupun waktu pemberian berpengaruh signifikan terhadap tinggi tanaman. Sedangkan interaksi antara dosis dan waktu pemberian tidak berpengaruh nyata.

Pengukuran tinggi tanaman menggunakan tinggi ujung malai yang diukur dari pangkal batang . Hal ini mempertimbangkan bahwa tanaman akan rebah setelah malai tumbuh maksimal dan karena ketinggiannya setelah gabah berisi tidak kuat menyangga berat gabah. Dari hasil pengukuran tinggi tanaman menunjukkan bahwa pemberian paclobutrazol berefek pada penghambatan tinggi tanaman. Makin tinggi dosis paclobutrazol makin pendek hasil

pertumbuhan batangnya. Namun mempertimbangkan segi produktivitas gabah yang tumbuh dimalai , maka untuk malai yang terlalu pendek tidak direkomendasikan karena akan berakibat sedikitnya gabah yang akan dihasilkan. Tinggi malai yang sedang (75 – 80 cm) diperoleh pada dosis paclobutrazol 100 ppm pada pemberian 4 minggu setelah tanam, dengan rata-rata panjang malai 75,6 cm. Hal ini sesuai dengan yang dihasilkan Abod (2002), Setjapraja (2006), dan Nazaruddin (2007) , bahwa paclobutrazol adalah zat pengatur tumbuh yang menghambat pertumbuhan meristeem apical.

Untuk kadar khlorofil, hasil analisis sidik ragam menunjukkan hasil bahwa interaksi dosis dan waktu pemberian tidak berpengaruh terhadap jumlah khlorofil total, demikian pula efek mandirinya. Hal ini dimungkinkan karena penanaman di rumah kaca, sehingga pencahayaan tidak bisa maksimal, padahal untuk biosistesis khlorofil sangat tergantung pada cahaya.

Stomata merupakan organ permukaan tanaman yang sangat penting, karena melalui stomata senyawa-senyawa penting yang diperlukan tanaman masuk ke dalam tubuh tanaman, seperti CO_2 , H_2O , O_2, dan sebagainya. Melalui stomata pula mikroorganisme pathogen dapat masuk ke tubuh tanaman, sehingga pengamatan stomata penting dilakukan.

Hasil pengamatan terhadap jumlah stomata per mm^2 luas daun, dari analisis sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi dosis dan waktu pemberian berpengaruh sangat nyata. Jumlah stomata terbanyak didapatkan pada pemberian 100 ppm paclobutrazol.. Rata-rata jumlah stomata tanpa pemberian paclobutrazol ada 5 stomata. Dengan pemberian 100 ppm pada 3 minggu setelah tanam ada 18 stomata, pada 4 minggu setelah tanam didapatkan 10 stomata, dan pada pemberian 5 minggu setelah tanam didapatkan 18 stomata.

Pengamatan ukuran stomata dilakukan terhadap panjang dan lebar stomata pada epidermis atas dan epidermis bawah daun. Terhadap panjang stomata, hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa dosis pemberian paclobutrazol maupun waktu pemberian tidak berpengaruh, demikian pula interaksinya. Namun demikian hasil pengukuran panjang stomata menunjukkan bahwa pemberian paclobutrazol menurunkan panjang stomata baik stomata pada epidermis atas maupun epidermis bawah daun., meskipun secara satistik tidak signifikan. Demikian pula terhadap lebar stomata pada epidermis atas maupun epidermis bawah daun, dari analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian dosis paclobutrazol dan waktu pemberian tidak berpengaruh , demikian pula interaksinya. Namun demikian hasil pengukuran lebar stomata menunjukkan bahwa pemberian paclobutrazol menurunkan lebar

stomata baik pada epidermis atas maupun epidermis bawah daun, meskipun secara statistic tidak signifikan.

Dari kenyataan bahwa pemberian paclobutrazol meningkatkan jumlah stomata sangat signifikan dengan penurunan ukuran tiap stomata tidak signifikan mengecil, maka dengan pemberian paclobutrazol luas stomata keseluruhan per mm^2 luas daun terjadi peningkatan yang signifikan. Sehingga dengan peningkatan luas stomata per mm^2 luas daun akan memungkinkan transfer senyawa-senyawa yang penting bagi tanaman seperti air, oksigen, carbondioksida dan sebagainya dapat terjadi dengan maksimal., yang selanjutnya diharapkan dapat meningkatkan hasil fotosintesis yang pada akhirnya berujung pada peningkatan hasil. Untuk ukuran stomata yang lebih kecil, meskipun secara statistic tidak signifikan, akan berpengaruh terhadap kemungkinan pengurangan transpirasi yang berlebihan pada kondisi kering, disamping meminimalkan kemungkinan masuknya pathogen ke dalam jaringan daun melalui stomata, sehingga tanaman akan tahan terhadap kekeringan dan infeksi pathogen. Kenyataan ini sesuai dengan pendapat deari Cury (1991) yang menyatakan bahwa paclobutrazol dapat mencegah beberapa stress lingkungan termasuk kekeringan.

Kesimpulan

1. Pemberian paclobutrazol berpengaruh terhadap tinggi tanaman. Makin tinggi dosis paclobutrazol makin pendek tanaman
2. Paclobutrazol tidak berpengaruh terhadap jumlah khlorofil total
3. Paclobutrazol meningkatkan jumlah stomata per mm^2 luas daun
4. Paclobutrazol tidak berpengaruh nyata terhadap ukuran khlorofil baik panjang stomata maupun lebar stomata, baik pada epidermis atas maupun pada epidermis bawah daun.

Daftar Pustaka

Abod, S.A. & Sulaiman Yasin, 2002. Effect of Paclobutrazol and Diaminozide on the Growth of *Acacia mangium* seedlings. Journal Trop. Agric. Sci.25 (2) : 143-147.

Allard, 1967 Principles of Plant Breeding. John Wiley & Sons. New York

Amante and Mc Kill, 1988. Performance of Rice Breeding lines under medium deep water Conditions. Int. Rice. News.13 (5) : 17 – 18

Bernier, G.B., J.H. Kinet, R.M. Sachs, 1985. Transition to Reproductive Growth. In : The Phy sinology of Flowering. Volume II, CRC Press, Inc. P.1-90, Florida

Dungkuhn et al. 1996. Concepts for a New Plant type Rice direct seeded floaded tropical Rice. In : Direct Seeded floaded rice in the tropics

Makarim A.K. dan E. Suhartatik, Morfologi dan Fisiologi Tanaman Padi, Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, Sukamandi, Subang

Nazaruddin, MRA; R. Moh.Fauzi dan F.Y. Tsan, 2007. Effects of Paclobutrazol on the Growth and Anatomy of Steems and leaves of *Syzygium campanulatum* . Journal of TropicalForest Science 19 (2) : 86-91

Pinhero, R.G. Mulpuri V, Gopinadhan Paliyath, Dennis P. Murr, and R. Austin Fletcher, 1977 Changes in Activities of Antioxidant Enzymes and their Relationship to Genetic andPaclobutrazol-Induced Chilling Tolerance of Maice Seedlings. Pl;ant Physiol. (1977) 114 : 695 -704

Prawiranata, W. 1981. Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan. IPB.Bogor

Rai, N.I. Roedhy Poerwanto, L.K. Darusman dan B.S. Purwoko, 2004. Pengaruh Pembungaan tanaman manggis (*Garcinia mangostana* L) di luar musim dengan strangulasi serta aplikasi Paclobutrazol dan Etepon . Bulletin Agron. (32)(2) 12-20

Satjapraja, O ; Setyaningsih, D. Syamsuwida dan A. Rahmat, 2006. Kajian Penggunaan Paclobutrazol terhadap pertumbuhan semai *Agathis loranthifolia*. Journal ManajemenHutan Tropika Vol. XII No.1 : 63-73

Salisbury, F.B. & Cleon W.Ross. 1995. Fisiologi nTumbuhan. Penerbit ITB Bandung

Wareing, P.F. 1982. Plant Growth Substances. Academic Press. London

Yamin, M.S. dan M.D. Moentono, 2005. Seleksi beberapa varietas padi untuk kuat batang dan ketahanan rebah. Ilmun Pertanian Vol. 12, No.1, 32-42

Yoshida, 1981. Fundamental of Rice Crop. Scince. IRRI, Los Banos, Philippines, 269p

Identifikasi Karakteristik Optik Kedelai Hitam Tunggal

Oleh
Agus Margiwiyatno dan Siswantoro
Program Studi Teknik Pertanian
Jurusan Teknologi Pertanian
Universitas Jenderal Soedirman
agmargi@yahoo.co.id

ABSTRAK

Karakteristik optik (pemantulan cahaya) kedelai hitam tunggal pada berbagai kadar air dan kondisi fisiknya dapat diidentifikasi dengan menggunakan cahaya pada panjang gelombang 532 nm dan sensor LDR (light dependent resistor). Karakteristik optik yang teridentifikasi mempunyai potensi yang besar untuk dimanfaatkan dalam memprediksi kadar air kedelai hitam tunggal dan mensortir kedelai hitam tunggal utuh dari yang rusak dan terkontaminasi.
Kata kunci : kedelai hitam, karakteristik optik, pemantulan, sensor LDR.

ABSTRACT

Optical characteristic of single black soybean at various moisture contents and physical conditions can be identified by using light at 532 nm and LDR (Light Dependent Resistor) sensor. The optical charateristic has great potency to be employed in predicting single black soybean moisture content and sorting intact single black soybean from damaged and contaminated single black soybean.
Keywords : black soybean, optical characteristic, reflectance, LDR sensor.

PENDAHULUAN

Kajian terhadap aspek mutu biji-bijian dapat menjadi salah satu *entry point* yang potensial untuk meningkatkan kemampuan pemenuhan kebutuhan pasar. Mengingat bahwa mutu biji-bijian sangat dipengaruhi oleh kondisi proses produksinya, maka ketersediaan informasi mutu yang komprehensif pada tahap paska panen dapat menjadi pertimbangan untuk mengevaluasi dan meningkatkan kinerja proses produksinya. Disamping itu, ketersediaan informasi tersebut juga dapat memberikan kontribusi yang penting untuk mengevaluasi penanganan paska panennya yang terkait dengan tingkat mutu biji-bijian yang harus disediakan untuk memenuhi berbagai permintaan pasar.

Mutu biji-bijian, seperti halnya untuk komoditas pertanian lainnya, mencakup dua aspek, yaitu mutu eksternal dan internal. Salah satu basis untuk mengevaluasi kondisi mutu biji-bijian adalah karakteristik optiknya. Karakteristik optik biji-bijian dapat diidentifikasi dari respon biji-bijian terhadap berkas sinar yang dijatuhkan pada permukaannya. Review

terhadap perkembangan teknik evaluasi mutu (berbasis karakteristik optik bahan) menunjukkan bahwa karakteristik optik yang paling banyak menjadi acuan adalah *light reflectance*, *light transmittance*, dan *light absorbance* (Margiwiyatno, 1999). Karakteristik optik tersebut mempunyai korelasi tinggi dengan parameter mutu internal dan eksternal komoditas pertanian (Chen dan Sun, 1981; Gunasekaran *et al*., 1985; Margiwiyatno, 1999).

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa cahaya tampak pada panjang gelombang 400-750 nm dapat digunakan, untuk identifikasi karakteristik optik berbagai biji-bijian (Massie dan Norris, 1985; El-Raie *et al*., 2009), klasifikasi biji serealia (Hawk *et al*., 1970; Majumdar *et al*., 1996), membedakan biji jagung utuh dengan biji jagung yang terkontaminasi jamur (Birth dan Johnson, 1970), seleksi gandum berdasarkan warnanya (Dowell, 1998), kekerasan biji gandum (Maghirang dan Dowell, 2003), identifikasi kerusakan pada kedelai (Casady *et al.*, 1993) dan kacang tanah (Dowell *et al*., 2004), membedakan beras utuh dan beras rusak (Mohan *et al*. 2005), karakteristik padi dan beras (Kumar dan Prasad, 2013).

Upaya pengembangan alat dan mesin yang terjangkau oleh petani tampaknya belum banyak dilakukan. Hal ini menjadi salah satu faktor yang menyebabkan para petani mempunyai kelemahan dalam memasok komoditas yang seragam mutunya dan pada gilirannya menyebabkan lemahnya posisi tawar petani. Apabila para petani mempunyai alat ukur yang obyektif untuk mengetahui mutu biji-bijian yang dihasilkannya, maka mereka akan dapat memiliki informasi obyektif untuk mengevaluasi pengelolaan produk pada tahap pra dan paska panennya.

Sehubungan dengan permasalahan tersebut, Margiwiyatno *et al*. (2014) telah melakukan investigasi awal untuk mengevaluasi mutu biji-bijian berdasarkan pengukuran reflektansi cahaya pada panjang gelombang 650 nm dan 940 nm. Alat yang digunakan dalam investigasi tersebut adalah sumber cahaya laser dan sensor LDR (*Light Dependent Resistor*) yang mudah diperoleh di pasaran lokal dengan harga yang *reasonable*. Upaya investigasi ini juga didorong oleh hasil yang menggembirakan dari kajian penggunaan alat yang sama untuk mengidentifikasi perubahan mutu buah pisang berdasarkan karakteristik optiknya (Margiwiyatno *et al*., 2013).

Pengembangan investigasi pada biji-bijian yang telah dilakukan oleh Margiwiyatno *et al*. (2014) perlu dilakukan karena beberapa aspek teknis untuk perancangan alat harus dikaji secara lebih lanjut, yaitu :

1. Bagaimana pola distribusi cahaya yang dipantulkan oleh biji-bijian manakala berkas cahaya diberikan kepadanya ?
2. Apakah pola distribusi cahaya yang dipantulkan oleh biji-bijian mempunyai korelasi yang kuat dengan kondisi mutu biji-bijian tersebut ?
3. Bagaimana tata letak biji-bijian-sensor-sumber cahaya yang paling efektif dan efisien untuk mengantisipasi pola distribusi dan informasi karakteristik optik yang diperoleh dapat digunakan untuk menentukan kondisi mutu biji-bijian ?

Sejalan dengan hal tersebut, tujuan penelitian adalah untuk mengetahui karakteristik reflektansi cahaya oleh kedelai hitam tunggal pada berbagai kondisi mutu dengan menggunakan sumber cahaya *visible laser* dan sensor LDR yang tersedia di pasaran dalam rangka pengembangan *Low-Cost Grain Quality Meter*.

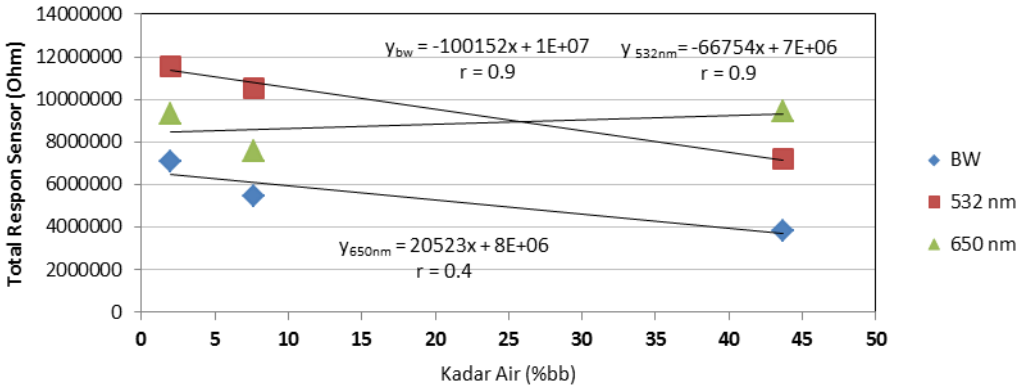
METODE PENELITIAN

Percobaan pengukuran reflektansi cahaya dilakukan dengan menggunakan alat yang terdiri dari : (1) penangkap cahaya berupa 40 sensor LDR yang terintegrasi dalam *half integrating sphere*, (2) sumber cahaya bright white, cahaya laser 532 nm, dan cahaya laser 650 nm yang terintegrasi pada *half integrating sphere*, dan (3) multivoltmeter digital untuk mengukur respon sensor terhadap cahaya yang direfleksikan oleh permukaan kedelai hitam tunggal. Dalam penelitian ini, parameter mutu yang dilibatkan dalam percobaan adalah kadar air, kerusakan mekanis pada biji, dan tanah yang melekat pada biji. Adapun data yang diperoleh dalam percobaan adalah : (1) distribusi cahaya yang direfleksikan oleh biji kedelai tunggal utuh pada berbagai tingkat kadar air, (2) distribusi cahaya yang direfleksikan oleh biji kedelai tunggal rusak pada berbagai tingkat kadar air, dan (3) distribusi cahaya yang direfleksikan oleh biji kedelai tunggal pada berbagai tingkat kadar air yang terkontaminasi tanah. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan metoda analisis kecenderungan terhadap pola distribusi reflektansi cahaya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kedelai hitam tunggal utuh

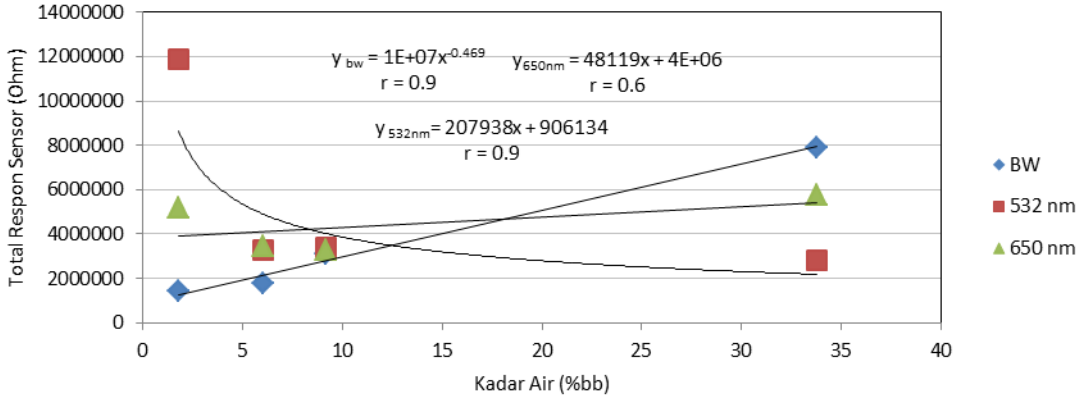
Kecenderungan respon sensor (nilai total respon sensor) terhadap kondisi kadar air kedelai hitam tunggal utuh dapat dilihat pada Gambar 1. Pada penggunaan cahaya *bright white* dan 532 nm, respon sensor sangat dipengaruhi oleh kondisi kadar air kedelai dimana pada kadar air yang semakin tinggi maka semakin besar intensitas cahaya pantulan yang diterima oleh sensor, sedangkan pada penggunaan cahaya 650 nm pengaruh kadar air terhadap intensitas cahaya yang dipantulkan tidak kuat.



Gambar 1. Kecenderungan respon sensor terhadap cahaya yang dipantulkan oleh kedelai hitam tunggal utuh pada berbagai kadar air.

2. Kedelai hitam tunggal rusak

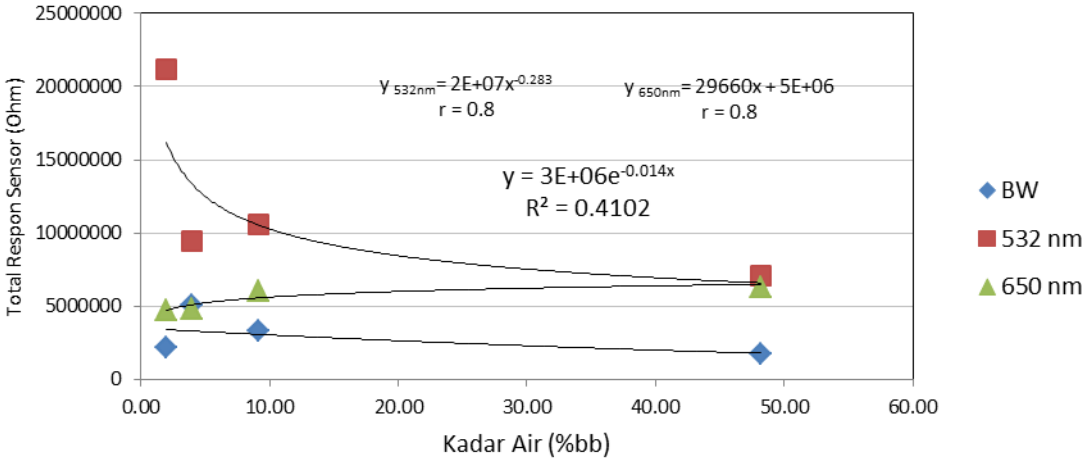
Gambar 2 menunjukkan bahwa pada penggunaan cahaya *bright white* dan 532 nm kadar air sangat berpengaruh terhadap cahaya yang dipantulkan oleh permukaan kedelai, sedangkan pada penggunaan cahaya 650 nm pengaruh kadar air terhadap cahaya yang dipantulkan tidak sekuat dibandingkan dengan penggunaan dua cahaya yang lainnya.



Gambar 2. Kecenderungan respon sensor terhadap cahaya yang dipantulkan oleh kedelai hitam tunggal rusak pada berbagai kadar air.

3. Kedelai hitam tunggal terkontaminasi

Karakteristik cahaya yang dipantulkan oleh permukaan kedelai hitam tunggal terkontaminasi. Secara umum tampak pada Gambar 3 bahwa cahaya yang dipantulkan oleh permukaan kedelai mempunyai korelasi sedang sampai kuat pada penggunaan 3 jenis cahaya. Berbeda dengan kedelai hitam tunggal utuh dan kedelai hitam tunggal rusak, pantulan cahaya pada penggunaan cahaya *bright white* menunjukkan korelasi yang paling lemah.



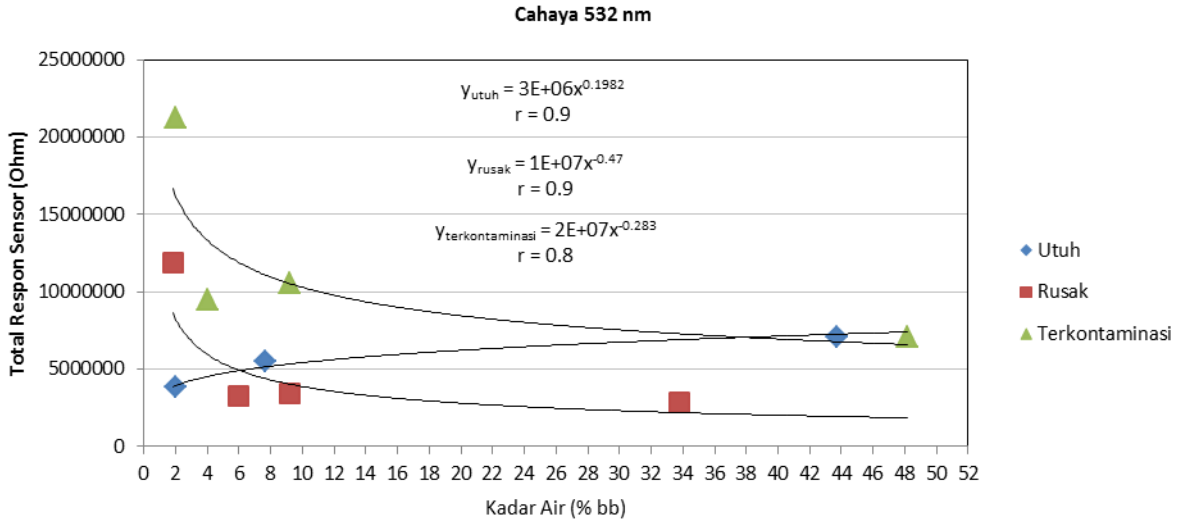
Gambar 3. Kecenderungan respon sensor terhadap cahaya yang dipantulkan oleh kedelai hitam tunggal terkontaminasi pada berbagai kadar air.

4. Pembahasan umum

Berdasarkan analisis pada bagian terdahulu, diperoleh indikasi bahwa cahaya yang dipantulkan oleh permukaan kedelai hitam tunggal tersebar ke segala arah dan jatuh pada permukaan sensor LDR. Namun, intensitas cahaya tersebut tidak semuanya setara dengan

perubahan kondisi kadar air kedelai hitam sehingga tidak setiap sensor memberikan respon yang mempunyai korelasi kuat dengan kondisi kadar air kedelai hitam.

Diantara tiga jenis cahaya yang digunakan dalam penelitian ini, terindikasi kuat bahwa penggunaan cahaya 532 nm memberikan gambaran yang lebih konsisten dibandingkan dengan penggunaan dua cahaya lainnya tentang karakteristik optik (pemantulan cahaya) kedelai hitam tunggal pada berbagai kadar air dan kondisi permukaannya. Disamping itu, pada penggunaan cahaya 532 nm karakteristik optik kedelai hitam tunggal utuh, rusak, dan terkontaminasi indikasi perbedaan yang nyata pada rentang kadar air antara 6% - 37%. Hal ini memberikan petunjuk bahwa cahaya 532 nm mempunyai potensi untuk dimanfaatkan guna memprediksi kadar air kedelai hitam tunggal dan memilah kedelai hitam tunggal utuh dari kedelai hitam rusak dan terkontaminasi.



KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan tersebut di atas dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Cahaya pada panjang gelombang 532 nm memiliki potensi yang lebih baik untuk digunakan dalam mengidentifikasi karakteristik optik kedelai hitam tunggal pada berbagai kadar air dan kondisi fisiknya dibandingkan dengan cahaya *bright white* dan cahaya 650 nm.
2. Karakteristik optik kedelai hitam tunggal utuh, rusak, dan terkontaminasi menunjukkan perbedaan yang cukup nyata pada rentang kadar air antara 6% sampai 37%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada DIKTI atas pendanaan yang telah diberikan sehingga penelitian dapat dilaksanakan. Disamping itu, ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Sugeng, Ade, Yeni, Dara, Desi, Phaisal, Hanif, Reza, Noviandri, Danang, Haris, dan Nurul yang telah menyediakan waktunya untuk membantu pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Birth, G. S.; Johnson, R. M. 1970. Detection of mold contamination in corn by optical measurements. J. Ass. Off. Anal. Chem. 53(5): 931-936.

Casady, W.W., M.R. Paulsen and J.B. Sinclair. 1993. Optical properties of damaged soybean seeds. Transactions of the ASAE 36(3):943-947.

Chen, P. and Sun, Z. 1991. A review of non-destructive methods for quality evalua tion and sorting of agricultural products. Journ. Agric. Eng. Res. 49 (2), 85–89.

Dowell, F.E. 1992. Identifying undamaged and damaged peanut kernels using tristimulus values and spectral reflectance. Transactions of the ASAE 35(3):931-937.

Dowell, F. E., T. N. Boratynski , R. E. Ykema, A. K. Dowdy and R. T. Staten (2002). Use of optical sorting to detect wheat kernels infected with Tilletia indica. Plant Dis. 86:1011-1013.

Dowell, F.E. (1998): Automated color classification of single wheat kernels using visible and near-infrared reflectance. CerealChemistry,75: 142–144.

El-Raie, A.E., H. E. Hassan, and A. A. Abd El-Rahman. 2009. Optical and electrical properties of some grains using visible laser. Misr J. Ag. En g., 26(3): 1412- 1428.

Gillispie, R.M. 1976. Equipment for sorting food products by light reflectance. In Quality Detection in Foods. ASAE Publication 1–76 : 175–176.

Gunasekaran, S., Paulsen, M.R., Shove, G.C., 1985. Optical methods for nondestructive quality evaluation of agricultural and biological materials. J. Agric. Eng. Res. 32, 209–241.

Hawk, A.L., H.H. Kaufmann and C.A. Watson. 1970. Reflectance characteristics of various grains. Cereal Science Today 15(11):381-384.

Johnson, R. M. 1960. Five proposed methods for determining smut content in wheat. Cereal Chem. 37(3) : 289-308

Johnson, R.M. 1962. Determining damage in yellow corn. Cereal Sci. Today 7 (1), 14–15.

Kumar, S. and K. Prasad. 2013. Effect of paddy parboiling and rice puffing on physical, optical and aerodynamic characteristics. International Journal of Agriculture and Food Science Technology, 4(8) : 765-770.

Maghirang E.B., F.E. Dowell. 2003. Hardness measurement of bulk wheat by single-kernel visible and near-infrared reflectance spectroscopy. CerealChemistry 80: 316–322.

Majumdar, S., D.S. Jayas, J.L. Hehn and N.R.Bulley. 1996. Classification of various grains using optical properties. Canadian Agricultural Engineering 38(2):139-145.

Margiwiyatno, A. 1999. Destructive and Nondestructive Investigation on Apple Using Optical Methods. PhD Thesis. Cranfield University, The United Kingdom.

Margiwiyatno, A., Siswantoro, R. Ediati. 2013. Preliminary experimental investigation on use of low-cost component to construct instrument for nondestructively measuring optical characteristic of Golden Banana (*Musa acuminata*). International Seminar on Sustainable Rural Development, 25-26 August 2013, Baturaden-Indonesia.

Margiwiyatno, A., Siswantoro, M. Riyan. 2014. Kajian awal sifat optik biji-bijian dengan menggunakan cahaya *visible laser*. (tidak dipublikasikan)

Massie, D.R. and K.H. Norris. 1965. Spectral reflectance and transmittance properties of grain in the visible and near infrared. Transactions of the ASAE 8:598-600.

Norris, K. H. and J.R. Hart. 1965. Direct spectrophotometric determination of moisture content of grains and seeds. Principles and Methods of Measuring Moisture in Liquids and Solids. Proc. of the 1963 Int1. Symposium on Humidity and Moisture. New York: Reinhold Pub. Corp., 4:19-25.

Paez, A.V., J.L. Helm, M.S. Zuber. 1968. Quantitative measurement of light transmission through corn endosperm. Cereal Chem., 45(6):595-599.

Stermer, R. A. 1968. An instrument for objective measurement of degree of milling and color of milled rice. Cereal Chem., 45(4):358-364.

PENGENDALIAN PENYAKIT DAN HAMA PENTING TANAMAN KENTANG DENGAN MENGGUNAKAN AGENSIA HAYATI BIOPESTISIDA-Pf P60 YANG DIPERKAYA DENGAN MIKROBA ANTAGONIS LAIN

Oleh:
Herminanto, Loekas Soesanto, Ruth Feti Rahayuniati, dan Abdul Manan **
Alamat: Jl. Dr. Soeparno 61, Fakultas Pertanian UNSOED, Purwokerto
email: hermin06@gmail.com

ABSTRACT

A research has been conducted to determine the sort of antagonistic microbe enriching Bio Pf P60 and to know the capability of Bio Pf P60 enriched with other antagonistic microbes in controlling major diseases and pests on potato crops. The research was conducted at limited areas at Serang village Karangreja Subdistrict Purbalingga Regency. It used a randomized complete block design with six treatments and five replicates. Data analyses used F test of 5% and when significant among treatments then continued with LSD of 5%. Based on observations at the limited areas, Pf P60-Pf P8- T. harzianum of the shallot isolate in combinations was able to suppress the bacterial wilt disease, but hey less suppressed the late blight disease. The grubs of Holotrichia helleri were found to attack potato plants in low populations and attack intensity. However, they require to pay attention on their presence.

Key words: Bio Pf P60, Pf P8, *Trichoderma harzianum* of shallot isolate, pests and diseases of potatoes

ABSTRAK

Penelitian telah dilaksanakan untuk menentukan jenis mikroba antagonis pengkaya Bio Pf P60.dan mengetahui kemampuan Bio Pf P60 yang diperkaya dengan beberapa mikroba antagonis lain dalam mengendalikan penyakit dan hama utama tanaman kentang. Kegiatan penelitian dilaksanakan di lahan terbatas Desa erang Kecamatan Karangreja Kabupaten Purbalingga. Penelitian dilakukan untuk menguji kompatibilitas Pf P60 dengan mikroba antagonis lain. Percobaan di lahan terbatas menggunakan rancangan acak kelompok dengan enam perlakuan dan lima ulangan. Analisis data menggunakan uji F 5% dan apabila terdapat beda nyata antar perlakuan dilanjutkan dengan uji BNT 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa di lahan terbatas, kombinasi Pf P60-Pf P8-trichoderma isolat bawang merah mampu menekan penyakit layu bakteri *R. solanacearum*, kurang menekan penyakit hawar daun kentang. Hama uret *Holotrichia heleri* yang ditemukan menyerang pertanaman kentang dengan populasi dan serangan masih rendah, namun perlu diwaspadai juga keberadaannya.

Kata kunci: Bio Pf P60, Pf P8, Trichoderma harzianum isolat bawang merah hama dan penyakit tanaman kentang tanaman kentang

---

*) Makalah pada Seminar Nasional dan Call for Papers "Pengembangan Sumber daya Pedesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan", diselenggarakan oleh lembaga penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat UNSOED. Purwwokerto, 19-20 Nopember 2015.

**) Staf pengajar Fakultas Pertanian UNSOED, Purwokerto.

PENDAHULUAN

Kentang sebagai komoditas penting telah dikenal menjadi salah satu pangan utama dunia setelah padi, gandum, dan jagung. Selain itu, kentang termasuk salah satu bagian produk tanaman hortikultura yang mempunyai nilai perdagangan domestik dan potensi ekspor cukup baik. Produksi kentang nasional pada tahun 2009 tercatat 1,176,304 ton dengan luas panen 71.238 ha (BPS, 2011). Kemampuan produksi kentang Indonesia tersebut hanya dapat memenuhi 13% konsumsi kentang nasional, yaitu 8,9 juta ton per tahun. Menurut data Puslitbang Hortikultura (2008), untuk pengembangan industri *potato chips* di Indonesia masih terhambat oleh langkanya ketersediaan kentang sebagai bahan bakunya. Sentra produksi kentang di Indonesia terletak di Propinsi Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, dan Sumatera Utara (BPS, 2011). Sampai tahun 2014, Propinsi Jawa Tengah merupakan daerah dengan area pertanaman kentang paling luas di Indonesia, sebesar 17.778 ha, dengan produksi mencapai 292.214 ton dan produktivitasnya mencapai 16,44 ton/ha (BPS, 2015).

Upaya peningkatan produksi kentang di Indonesia menghadapi berbagai kendala. Menurut Semangun (2000) dan Suwarno (2000), hama dan penyakit tanaman merupakan salah satu kendala dalam budidaya kentang di Indonesia. Keadaan lahan kentang di Indonesia umumnya sudah terkontaminasi patogen. Hal ini ditunjukkan dengan selalu dijumpainya penyakit pada setiap musim tanam, sehingga lahan tersebut tidak mampu memberikan hasil optimum. Sebagian besar patogen tersebut umumnya bersifat tular-tanah, yang mampu hidup, menyebar, dan bertahan dalam jangka waktu lama di dalam tanah. Berdasarkan hasil diskusi hama dan penyakit utama tanaman kentang yang selalu dijumpai dan sangat merugikan adalah penyakit hawar daun (*Phytophthora infestans*) dan penyakit layu bakteri (*Ralstonia solanacearum*), serta nematoda sista kuning (*Globodera rostochiensis*). Semangun (2000) melaporkan, penyakit hawar daun *P. infestans* dapat menyebabkan kehilangan hasil sampai 50%, sedangkan penyakit layu bakteri *R. solanacearum* dapat menyebabkan kehilangan hasil mencapai 40% (Priou *et al*., 2011). Kehilangan hasil akibat serangan nematoda sista kuning *G. rostochiensis* dapat mencapai 37-70% (Febriani, 2005), sedangkan menurut Asyiah (2007), kehilangan hasil dapat mencapai 80%.

Upaya penyelamatan hasil kentang terhadap kerugian karena hama dan penyakit sangatlah diharapkan petani kentang. Sampai sekarang, pengendalian terhadap hama dan

penyakit utama tersebut lebih menekankan pada cara pengendalian kimia, yaitu dengan menggunakan pestisida kimia sintetis (Semangun, 2000; Manan, 2005). Penggunaan pestisida kimia sintetis yang kurang bijaksana diketahui banyak menimbulkan dampak negatif, di samping harganya yang mahal dan setiap tahun cenderung naik. Oleh karena itu, perlu dicari cara pengendalian lain yang efektif tetapi ramah lingkungan. Penggunaan biopestisida berbasis mikroba antagonis mempunyai potensi yang tinggi, karena di samping mikroba tersebut dapat bertahan di dalam tanah sehingga kemempanannya dapat lestari, juga perbanyakan dan pemformulaannya lebih mudah dilakukan.

Pseudomonas fluorescens P60 dengan pendanaan Program Hibah Kompetensi telah diformulasi dalam bentuk padat dan cair menjadi biopestisida Bio P60 dan telah diuji kemampuannya untuk mengendalikan beberapa patogen tular tanah (Soesanto *et al.,* 2009). Penelitian tentang *P. fluorescens* P60 sebagai agensia hayati patogen tanaman telah dilakukan sejak tahun 2000. Penelitian yang dilakukan meliputi pencirian morfologi, fisiologi dan biokimia, mekanisme antagonisme, uji penekanan perkembangan patogen baik secara *in vitro, in planta,* maupun *in vivo*.

Beberapa pengujian kemampuan *Bio P60* untuk mengendalikan penyakit tanaman telah dilakukan. Namun kemampuan tersebut beragam untuk setiap jenis patogen, setiap lokasi ataupun jenis tanaman. Bio P60 mampu menurunkan intensitas penyakit Fusarium tomat 60-80% (Soesanto *et al.* 2010), Fusarium bawang merah sampai 50 %, jamur *Sclerotium* kacang tanah 25-70%, virus pada tanaman cabai 40-70% (Soesanto *et al.* 2011). Pengujian untuk mengendalikan penyakit pada tanaman kentang juga pernah dilakukan yaitu terhadap penyakit hawar daun dan layu bakteri, Namun demikian, Bio P60 belum memberikan hasil yang memuaskan, yaitu hanya 7-30%, Oleh karena itu, pengkayaan Bio P60 dengan mikroba antagonis lain sangat diperlukan untuk meningkatkan daya antagonis dan memperluas spektrum pengendalian. Pengkayaan Bio P60 juga dimaksudkan untuk dapat digunakan untuk mengendalikan hama dan penyakit tanaman yang menjadi masalah utama pada pertanaman kentang.

Di samping *P. fluorescens P60* sebagai mikroba antagonis Bio P60, telah berhasil diisolasi dan dilakukan pengujian beberapa mikroba antagonis lain yang berpotensi sebagai agensia pengendali hayati seperti *Trichoderma harzianum, T. pseudokoningi, Gliosladium, Pseudomonas* kelompok pendar dan *Bacillus* sp. *Trichoderma* sp. dan *Gliocladium* sp telah

diuji mampu mengendalikan nematoda sista kuning pada tanaman kentang di rumah kaca (Manan dan Munadjat, 2012). Melihat potensinya tersebut, maka perlu dilakukan serangkaian penelitian tentang penggunaan mikroba-mikroba antagonis tersebut sebagai mikroba pengkaya untuk Bio P60 untuk meningkatkan aktivitasnya sebagai biopestisida khususnya untuk mengendalikan hama dan penyakit utama yang menjadi penghambat pada budidaya kentang.

Pada tahun I, penelitian bertujuan untuk 1), mengetahui kemampuan Pf P60 yang diperkaya dengan beberapa mikroba antagonis dalam mengendalikan penyakit utama tanaman kentang di lahan terbatas 2) mengetahui kemampuan Pf P60 yang diperkaya dengan beberapa mikroba antagonis dalam mengendalikan hama utama tanaman kentang di rumah plastik dan lahan terbatas.

Tuntutan akan cara yang ramah lingkungan, aman, murah dan lestari mendorong dituntaskannya kajian terhadap agensia hayati tersebut menjadi biopestisida. Pembuatan formulasi biopestisida akan memudahkan aplikasi di lapangan maupun penyimpanannya. Sampai saat ini, keberadaan biopestisida di lapangan masih terbatas baik dalam jumlah maupun kemampuannya. Jadi, pengkayaan Bio P60 (biopestisida *P. fluorescens* P60) yang diperkaya dengan mikroba antagonis lainnya merupakan terobosan penting di dalam menjawab tuntutan masyarakat, untuk nantinya dapat meningkatkan hasil tanamannya.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di lahan petani Desa Serang Kecamatan Karangreja Kabupaten Purbalingga, mulai bulan Mei sampai September 2015. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok, dengan perlakuan yang diuji adalah PF 60, PF P60 yang diperkaya dengan mikroba antagonis lain. Perlakuan teridiri atas K0 = Kontrol (tanpa perlakuan), K1 = fungisida, K2 = penyemprotan antagonis (Pf P60, Pf P8, *Trichoderma* isolat bawang merah) 1 x, K3 = penyemprotan antagonis 4 x, K4 = penyemprotan antagonis 8 x, K5 = penyemprotan antagonis 12 x. Tiap perlakuan diulang 5 kali. Analisis data menggunakan uji F 5% dan apabila terdapat beda nyata antar perlakuan dilanjutkan dengan uji BNT 5%. Aplikasi pengendalian dilakukan dengan cara disemprotkan. Variabel yang diamati adalah: 1) masa inkubasi (hari setelah inokulasi), 2) intensitas penyakit, 3) kepadatan akhir antagonis dan patogen, 4) komponen tambahan yaitu pertumbuhan tanaman (tinggi, jumlah daun, bobot kering tanaman), dan 5) hasil tanaman kentang (jumlah dan bobot umbi).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penyakit yang dijumpai pada penelitian tersebut adalah penyakit hawar daun kentang oleh *P. infestans* dan penyakit layu bakteri oleh *R. solanacearum*. Tabel 1 menunjukkan hasil observasi variabel masa inkubasi dan intensitas penyakit.

Tabel 1. Masa inkubasi dan intensitas penyakit

Perlakuan	Penyakit hawar daun		Penyakit layu bakteri	
	Masa inkubasi (hsi)	Intensitas penyakit (%)	Masa inkubasi (hsi)	Intensitas penyakit (%)
K0	26,30	73,60	59,74 a	26,00 a
K1	26,78	66,40	62,47 ab	11,50 ab
K2	26,12	72,40	60,11 ab	17,50 abc
K3	27,32	70,80	62,84 ab	15,50 bc
K4	27,37	69,41	62,85 ab	9,50 bc
K5	31,39	70,66	65,82 b	6,50 c
BNT 0,05	tn	tn	3,82	6,39

Keterangan: Angka rerata yang diikuti oleh huruf sama dalam kolom sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 0,05. hsi = hari setelah inokulasi.

Masa inkubasi penyakit hawar daun tanaman kentang berlangsung selama 26,21 – 31,39 hsi dan antar perlakuan tidak berbeda nyata. Intensitas penyakit hawar daun kentang sebesar 66,40 – 73,60 % dan tidak berbeda nyata antar perlakuan. Penyakit layu bakteri menunjukkan masa inkubasi yang lebih lama dibandingkan dengan masa inkubasi penyakit hawar daun, mencapai 59,74 – 65,82 hsi dan berbeda nyata antar perlakuan. Masa inkubasi yang lama terjadi pada perlakuan penyemprotan antagonis (P 60, P8, dan Trichoderma asal baawang merah) 12 kali. Intensitas penyakit layu bakteri berbeda nyata antar perlakuan, tampak lebih rendah dibandingkan dengan intensitas penyakit hawar daun, seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 2. Pertumbuhan tanaman dan hasil umbi

Perlakuan	Tinggi tan (cm)	Jumlah daun/tan	Jumlah batang/tan	Juml umbi/tan	Bobot umbi/tan (g)
K0	20,99 a	30.26 a	6,18	8.86 a	429,12
K1	23,91 ab	26.74 ab	6,08	8.92 a	472,42
K2	27,39 abc	28.64 abc	6,14	6.44 b	470,54
K3	25,67 bc	24.02 abc	5,50	5.64 b	483,32
K4	27,10 bc	25.26 bc	5,92	6.50 b	527,98
K5	27,93 c	27.17 c	5,90	6.16 b	525,86
BNT 0,05	2,56	3,99	tn	1,97	tn

Keterangan: Angka rerata yang diikuti oleh huruf sama dalam kolom sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 0,05. tn = tidak nyata.

Menurut Soesanto et al (2010) Bio Pf P60 mampu menurunkan intensitas penyakit (Soesanto *et al.* 2010), Fusarium bawang merah sampai 50 %, jamur *Sclerotium* kacang tanah 25-70%. Ini berarti kombinasi Pf P60 dengan mikroba antagonis lain lebeih menekan perkembangan penyakit layu bakteri.

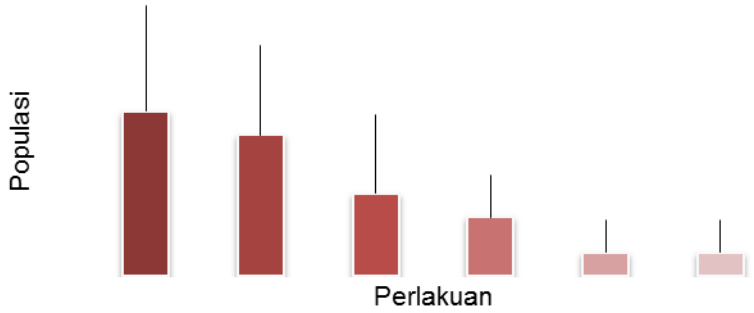
Variabel pertumbuhan tanaman dan hasil tersaji pada Tabel 2. Perlakuan penggunaan antagonis sebanyak 12 kali (K5) meningkatkan tinggi tanaman dan berbeda nyata dengan perlakuan lain. Namun, jumlah daunnya lebih sdikit dibandingkan kontrol. Jumlah umbi antara 6,16 – 8,92 umbi/tanaman dan makin sering melakukan penyemprotan antagonis cenderung nyata menurunkan jumlah umbi. Bobot umbi mencapai 429,12 – 525,86 g/tanaman, tetapi secara statistic tidak berbeda nyata antar perlakuan.

Observasi beberapa variabel pada penelitian lapangan lahan terbatas juga menunjukkan adanya serangan hama tanaman kentang pada musim kemarau ini. Hasil identifikasi diperoleh keberadaan hama uret/lundi *Holotrichia (=Phyllophaga) helleri* Brsk (Scarabaeidae, Coleoptera). Kumbang hidup di atas permukaan tanah dan larva (uret/lundi/*grub*) destruktif menyerang perakaran tanaman kentang. Hasil analisis menunjukkan bahwa populasi hama ini rendah dan antar perlakuan tidak ada perbedaan nyata. Namun, terdapat intensitas serangan hama tersebut pada umbi kentang yang sangat nyata antar perlakuan, seperti tersaji pada Tabel 3, Gambar 1 dan 2.

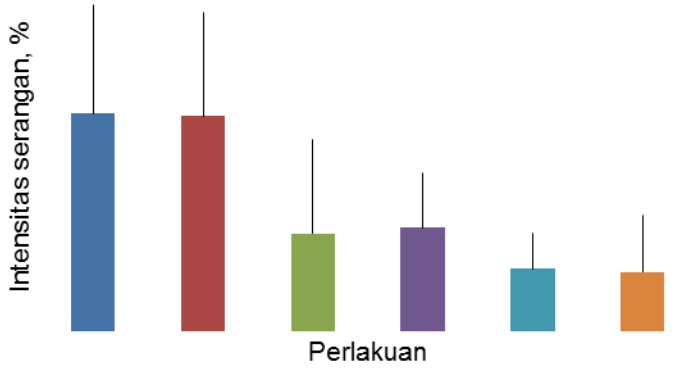
Tabel 3. Populasi dan intensitas serangan hama *H. helleri* di pertanaman kentang

Perlakuan	Populasi	Intensitas serangan (%)
K0	1,73 a	21,86 a
K1	1,63 a	21,57 a
K2	1,29 ab	9,81 b
K3	1,19 ab	10,40 b
K4	0,91 b	6,28 b
K5	0,91 b	5,93 b
BNT 0,05	0,63	8,48

Keterangan: Angka rerata pada kolom sama yang diikuti oleh huruf sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 0,05. tn = tidak nyata. Data intensitas serangan ditransformasi ke dalam Arc Sin $\sqrt{(X+0,5)}$.



Gambar 1. Eksistensi populasi hama uret *H. helleri* di pertanaman kentang. Data dalam μ ± SD.



Gambar 2. Intensitas serangan hama uret H. helleri di pertanaman kentang. Data dalam μ ± SD.

KESIMPULAN

1. Perlakuan Pf P60 yang dikombinasikan dengan Pf P8 dan *T. harzianum* isolat bawang merah mampu menekan intensitas penyakit layu bakteri oleh *Ralstonia solanacearum*, kurang berperan dalam mengendalikan penyakit hawar daun kentang oleh *Phytophthora infestans*
2. Perlakuan penyemprotan antagonis (Pf P60, Pf P8, dan *Trichoderma* isolat bawang merah) belum menunjukkan hasil umbi yang tinggi.
3. Hama uret *Holotrichia helleri* ditemukan menyerang tanaman kentang dengan populasi dan intensitas serangan yang belum tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Dikti kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi yang telah memberikan fasilitas grant penelitian unggulan perguruan tinggi. Terima kasih kapada Ketua LPPM Unsoed dan Dekan Fakultas Pertanian Unsoed yang telah mendukung penelitian tersebut. Tidak lupa, peneliti juga menyampaikan terima kasih kepada para mahasiswa dan semua pihak yang ikut serta memperlancar kegiatan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Asyiah, I.N. 2007. Kajian Penggunaan Anti Nematoda dari Tumbuhan dalam Pengendalian Nematoda Sista Kentang (*Globodera rostochiensis* Woll.)", *Disertasi* S3 Biologi ITB, Bandung.

BPS. 2011. Luas Panen, Produksi dan Produktivitas Kentang, 2009, http://www.bps.go.id/-tab_sub/view.php?tabel=1&daftar=1&id_subyek=55&notab=10, diakses tanggal 4 Maret 2011.

BPS, 2015. Luas Panen, Produksi dan Produktivitas Kentang 2014, http://www.bps.go.id/-tab_sub/view.php?tabel=1&daftar=1&id_subyek=55&notab=10, diakses tanggal 25 Mei 2015

Broadbent, P., K.F. Baker, N. Franks, and J. Holland. 1977. Effect of *Bacillus* spp. on Increased Growth of Seedling in Steamed and in Nontreated Soill. *Phytopathology* 67:1027-1034.

Febriani, R. 2005. Kehilangan Hasil tanaman Kentang Akibat Serangan Nematoda Sista Kuning (*Globodera rostochiensis*) Di Rumah Plastik, *Skripsi*, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian UNPAD, Bandung.

Manan, A. 2005. Serangan nematoda Sista Kuning *Globodera rostochiensis* Pada Tanaman Kentang Di Kabupaten Banjarnegara. *Jurnal Pembangunan Pedesaan* (5)3:147-152.

Manan, A., dan A. Munadjat, 2012. Pengendalian Nematoda Sista Kuning pada Tanaman Kentang. *Laporan Penelitian*. Fak. Pertanian UNSOED. Purwokerto.

Olson, H. A. 2005. *Ralstonia solanacearum*. https://www.cals.ncsu.edu/course/pp728/Ralstonia/Ralstonia_solanacearum.html

Priou, S., A.P. Aley, E. Chujoy, B. Lemaga, and E. Frenh. 2011. Integrated Control of Bacterial Wilt of Potato. http://www.cipotato.org/csd/materials/Publications/guiaing.pdf diakses 7 Maret 2011.

Puslitbang Hortikultura. 2008. Pengembangan Varietas Kentang Prosesing Mendukung Industri *Potato Chips* di Indonesia. *Bahan Pers Release* Puslitbang Hortikultura, Jakarta.

Semangun, H. 2000. *Penyakit-Penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Soesanto, L, E. Mugiastuti, dan R.F. Rahayuniati. 2009. Perakitan Biopestisida *Pseudomonas fluorescens* P60 sebagai Agensia Hayati Penyakit Tanaman untuk Meningkatkan Produksi Tanaman. *Laporan Penelitian Hibah Kompetensi Tahun II.* Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto.

Soesanto, L, E. Mugiastuti, dan R.F. Rahayuniati. 2010. Perakitan Biopestisida *Pseudomonas fluorescens* P60 sebagai Agensia Hayati Penyakit Tanaman untuk Meningkatkan

Produksi Tanaman. *Laporan Penelitian Hibah Kompetensi Tahun II.* Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto.

Soesanto, L., E. Mugiastuti, dan R.F. Rahayuniati. 2011. Kajian aplikasi formula cair Pseudomonas fluorescens P60 terhadap penyakit layu bakteri serta pertumbuhan dan hasil tanaman kentang. Hal. 205-212. *Dalam*: Totok A.D.H., R. Naufalin, Hardinsyah, E.K. Wati, F.C. Agustia, S.D. Astuti, S.Z. Wulandari, A. Maksum, dan D. Puspasari (Eds.), *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Sumberdaya Pedesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan.* Puslit Pangan Gizi, dan Kesehatan, LPPM Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto 23-24 November 2011.

Suwarno, W.B. 2000. *Sistem Perbenihan Kentang di Indonesia*. (On-line). http://www.situshijau.co.id diakses tanggal 15 Maret 2008.

Volk, T. 2001. Fungus of the month is *Phytophthora infestans*. http://botit.botany.wisc.edu/toms_fungi/m2001alt.html. Diakses pada 20 september 2015.

eFEK SUPLEMENTASI TIGA JENIS ATRAKTAN PADA PELLET BERBASIS BAHAN NABATI TERHADAP PRODUKTIVITAS IKAN LELE (*Clarias* sp.)

E. Listiowati[1], A. Ekasanti[1], D. Wisudyanti[1]

[123]Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman,PURWOKERTO

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suplementasi tiga jenis atraktan pada pellet berbasis bahan nabati terhadap produktivitas ikan lele (*Clarias* sp). Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental dengan rancangan acak lengkap (RAL) , 4 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan yang dicobakan adalah pellet berbahan baku daun ubi jalar terfermentasi tanpa penambahan atraktan (P1), pellet berbahan baku daun ubi jalar terfermentasi + 8% minyak ikan (P2), Pellet berbahan baku daun ubi jalar terfermentasi + 8 % minyak cumi (P3) dan Pellet berbahan baku daun ubi jalar terfermentasi + 8 % minyak udang (P4). Pemeliharaan dilakukan selama 29 hari. Pemberian pakan sebesar 3 % per biomassa, dimana frekuensi pemberian pakan 2 kali sehari pada pagi dan sore hari. Jumlah larva ikan yang digunakan adalah 10 ekor tiap bak pemeliharaan. Variabel yang diamati adalah produktivitas ikan Lele yang meliputi konsumsi pakan, laju pertumbuhan harian, pertumbuhan mutlak, efisiensi pakan,dan kelangsungan hidup serta kualitas air sebagai data pendukung. Berdasarkan hasil penelitian nilai konsumsi pakan berkisar antara 10,124 – 13,275 g, Laju pertumbuhan harian 0,003 – 0,097 g/hari, pertumbuhan mutlak 0,088 – 2,912 g, efisiensi pakan 3,023 – 26,369 %, kelangsungan hidup 8,33 – 12,50%. Hasil kualitas air dalam kondisi yang optimal untuk pemeliharaan ikan lele.

Kata kunci : Ikan lele, atraktan, produktivitas, bahan nabati

Abstract
The aims of this research was to investigate the effect of supplementation three atractant in pellet based sweet potatoe leaves to *Clarias* sp. productivity. The method used was experiment based on Completely Randomized Design (CRD) with 4 treatments and 5 replications. Treatments are pellet based on fermented sweet potato leaves without attractant added (P1), pellet based on fermented sweet potato leaves + 8% fish oil (P2), pellet based on fermented sweet potato leaves + 8% squid oil (P3), and pellet based on fermented sweet potato leaves + 8% shrimp oil (P4). Fish were rearing for 29 days. Fish were fed 3% per biomassa, two times a day. Each aquarium contains 10 fish. Variables observed were *Clarias* sp. productivity i.e. feed consumption, daily growth rate, growth, fish efficiency and survival rate. Water quality was measured as secondary data. The result showed feed consumption was 10,124-13,275 g, daily growth rate was 0,003-0,097 g/day, growth was 0,088-2,912 g, feed efficiency was 3,023-26,369%, and survival rate was 8,33-12,50%. Water quality value was optimal for rearing *Clarias* sp.
Keywords : Clarias sp., attractant, productivy, sweet potato leaves

Pendahuluan

Lele (*Clarias* sp.) merupakan salah satu komoditas ikan air tawar yang sangat diminati masyarakat untuk dibudidayakan. Optimalisasi usaha budidaya Lele berkaitan erat dengan kebiasaan makan dan jenis pakan yang diberikan karena 60% biaya produksi adalah untuk penyediaan pakan.

Beberapa penelitian sebelumnya telah memanfaatkan tumbuhan air dan darat sebagai bahan baku pakan, diantaranya adalah azolla (Handajani, 2007), daun singkong (Listiowati *et al*., 2013b), daun ubi jalar (Listiowati *et al*., 2013a), dan limbah rumput laut (Ekasanti *et al*., 2014). Bahan baku pakan nabati tersebut terbukti mempunyai kandungan gizi yang dapat memenuhi kebutuhan nutrisi ikan khususnya Nila (*Oreochromis* sp.) (Listiowati *et al.*, 2013a dan 2013b) dan Bawal air tawar (*Collosoma* sp.) (Ekasanti *et al.*, 2014). Aplikasi pellet berbasis bahan nabati pada ikan karnivora khususnya Lele terkendala pada aroma pellet yang kurang menyengat sehingga bisa mengurangi nafsu makan ikan dan palatabilitas. Oleh karenanya untuk mengurangi efek tersebut diperlukan penambahan atraktan pada pakan.

Atraktan dilaporkan dapat menstimulir *olfactory bulb* (indra penciuman) (Shankar *et al.*, 2008) dan *receptor gustatory* (indra perasa) pada ikan (Syed , Y and Victor, 2003; Shankar *et al.,* 2008) sehingga memungkinkan hewan akuatik mengenali pellet lebih baik sebagai sumber makanannya (Hertrampf dan Pascual, 2000 *dalam* Halimatusadiah, 2009). Penambahan atraktan bertujuan agar ikan tertarik untuk memakannya, mempercepat pengambilan makanan, meningkatkan konsumsi pakan dan pada akhirnya meningkatkan pertumbuhan, *survival rate*, dan memperpendek waktu produksi (Lie *et al.,* 1989; Venkateshwarlu *et al*., 2009).

Pada prakteknya tidak jarang menggunakan atraktan yang bersumber dari bahan sintetik dicampurkan dengan bahan alami untuk meningkatkan efektifitasnya seperti bahan-

bahan yang berasal dari laut (Syed &Victor., 2003; Suryo *et al* ., 2012). Pada penelitian ini diawali dengan penambahan tiga jenis atraktan yang bersumber dari laut yaitu minyak cumi, minyak udang dan minyak ikan pada formulasi pakan yang berbasis bahan nabati (daun ubi jalar). Selanjutnya pakan akan diberikan kepada ikan lele (*Clarias* sp). Respon yang diamati adalah produktivitas yang meliputi konsumsi pakan, laju pertumbuhan harian, pertumbuhan mutlak, efisiensi pakan, dan kelangsungan hidup Lele yang diberi pellet dengan penambahan atraktan yang berbeda.

Bahan dan Metode

Ikan uji yang digunakan adalah larva ikan lele yang diperoleh dari petani ikan di Purwokerto. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental menggunakan Rancangan Acak lengkap (RAL) dengan empat perlakuan yaitu Perlakuan yang dicobakan adalah pellet berbahan baku daun ubi jalar terfermentasi tanpa penambahan atraktan (P1), pellet berbahan baku daun ubi jalar terfermentasi + 8% minyak ikan (P2), Pellet berbahan baku daun ubi jalar terfermentasi + 8 % minyak cumi (P3) dan Pellet berbahan baku daun ubi jalar terfermentasi + 8 % minyak udang (P4). Penelitian diulang lima kali.

Pakan diberikan sebanyak 3 % dari berat total ikan per wadah pemeliharaan sebanyak dua kali sehari. serta data pendukung berupa data kualitas air. Pengukuran berat dan panjang dilakukan pada awal penebaran dan setiap minggu sekali selama masa pemeliharaan. Pengukuran dengan menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 0,01 gram . Pengambilan sisa pakan dilakukan setiap hari setelah 2 jam pemberian pakan. Penyiponan dilakukan setiap hari pula. Variabel yang diamati adalah produktivitas ikan Lele yang meliputi konsumsi pakan, laju pertumbuhan harian, pertumbuhan mutlak, efisiensi pakan, dan

kelangsungan hidup.dan kualitas air sebagai data pendukung. Data pengamatan dianalisis secara diskriptif.

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh rekapan dari semua parameter yang terangkum pada Tabel 4.

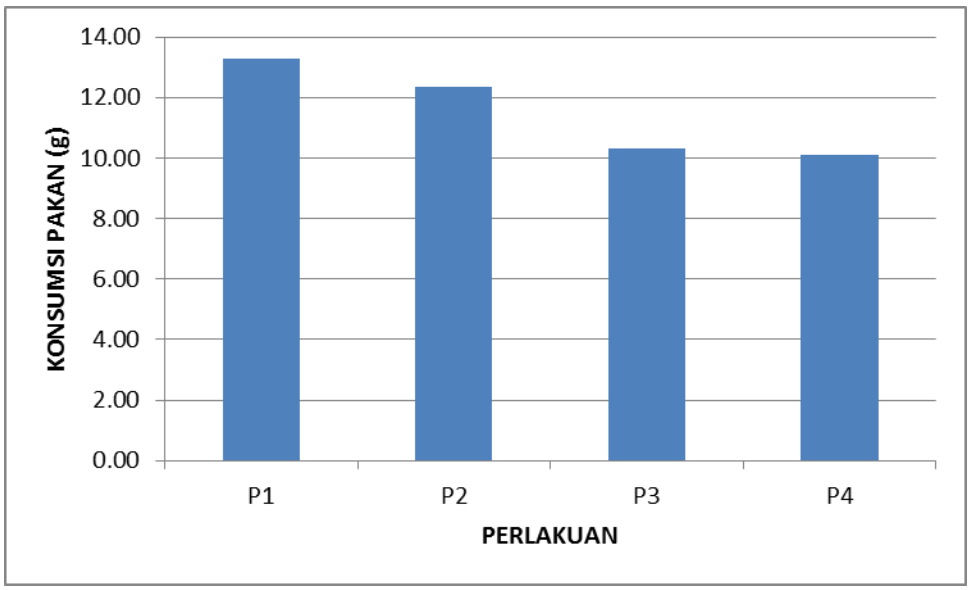
Tabel 2. Nilai rerata perameter penelitian.

No	Parameter	Rerata
1	Konsumsi pakan (g)	10,124 – 13,275
2	Laju Pertumbuhan harian (g/hari)	0,003 – 0,097
3	Pertumbuhan mutlak (g)	0,088 – 2,912
4	Efisiensi pakan (%)	3,023 – 26,369
5	Survival rate (%)	8,33 – 12,50

Dari data penelitian yang diperoleh, tidak dilakukan analisis dengan ANOVA karena data yang diperoleh tidak memungkinkan, hal ini disebabkan oleh kematian yang tinggi pada pelaksanaan penelitian. Objek penelitian dalam hal ini ikan lele (*Clarias* sp) mengalami kematian yang merata pada semua perlakuan karena terinfeksi oleh patogen.

Konsumsi Pakan

Konsumsi pakan merupakan hasil pengurangan dari pakan yang diberikan dikurangi dengan pakan sisa dengan satuan gram. Konsumsi pakan menggambarkan jumlah (g) pakan yang dikonsumsi oleh objek penelitian dalam hal ini ikan lele (*Clarias* sp) selama periode pemeliharaan. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data konsumsi pakan yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Rerata konsumsi pakan ikan lele (*Clarias* sp) selama periode pemeliharaan.

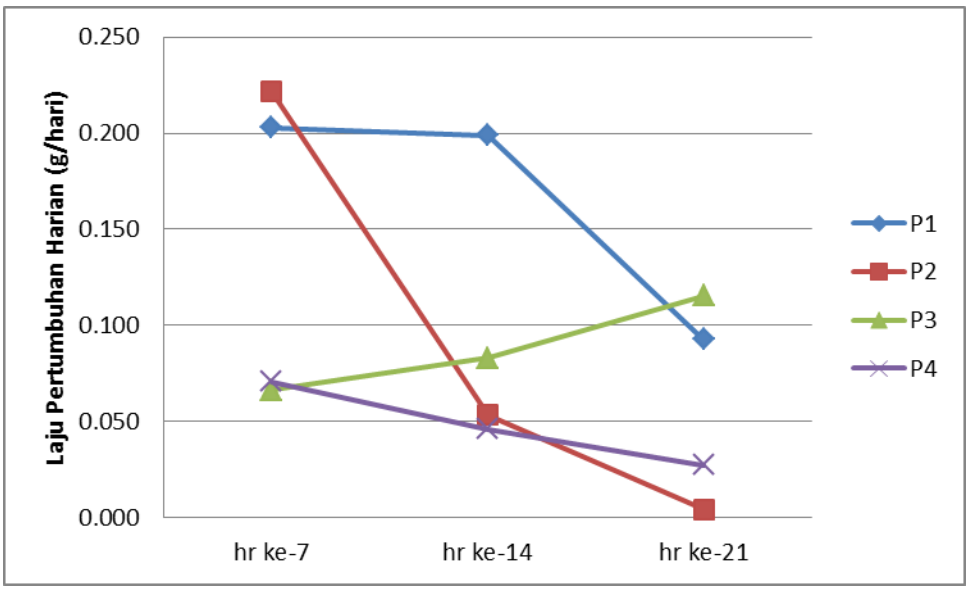
Keterangan :

P1(Pellet berbahan baku daun ubi jalar terfermentasi tanpa penambahan atraktan) ,P2 (Pellet berbahan baku daun ubi jalar terfermentasi + 8 % minyak ikan), P3 (Pellet berbahan baku daun ubi jalar terfermentasi + 8 % minyak cumi) P4 (Pellet berbahan baku daun ubi jalar terfermentasi + 8 % minyak udang).

Berdasarkan hasil rerata konsumsi pakan ikan lele selama periode pemeliharaan, hasil rerata yang lebih baik ditunjukkan pada P1 dengan nilai 13,28 ± 8,74, kemudian P2 dengan nilai 12,36 ± 9,39, disusul oleh P3 dengan nilai 10,32 ± 3,87 dan yang terakhir adalah P4 dengan nilai 10,12 ± 6,22.

Laju Pertumbuhan Harian

Laju pertumbuhan harian berfungsi untuk menghitung persentase pertumbuhan berat ikan per hari. Berdasarkan data yang diperoleh hasil rerata laju pertumbuhan harian ditunjukkan pada Gambar 2. Data disajikan dalam bentuk grafik mingguan dengan tujuan untuk memperlihatkan laju pertumbuhan harian mingguan pada setiap perlakuan .



Gambar 2. Laju Pertumbuhan Harian mingguan ikan lele (*Clarias* sp) selama periode pemeliharaan.

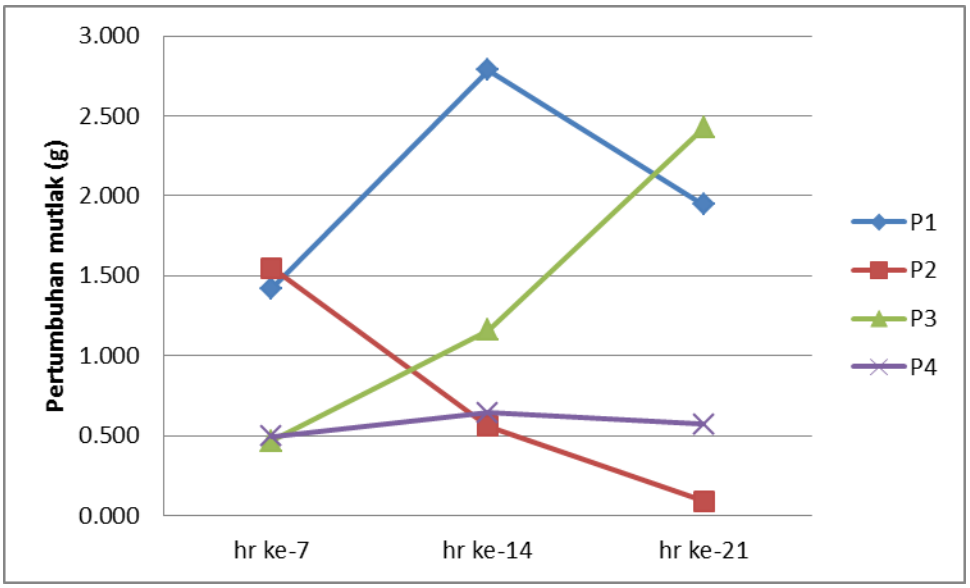
Keterangan :

P1(Pellet berbahan baku daun ubi jalar terfermentasi tanpa penambahan atraktan) ,P2 (Pellet berbahan baku daun ubi jalar terfermentasi + 8 % minyak ikan), P3 (Pellet berbahan baku daun ubi jalar terfermentasi + 8 % minyak cumi) P4 (Pellet berbahan baku daun ubi jalar terfermentasi + 8 % minyak udang).

Pada Gambar 3 menggambarkan laju pertumbuhan harian setiap minggu periode pemeliharaan. Laju pertumbuhan harian pada hari ke-7 menunjukkan P2 lebih baik dibandingkan perlakuan yang lain disusul oleh P2, P4 dan P3. Pada minggu ke-2 atau periode pemeliharaan 14 hari menunjukkan penurunan laju pertumbuhan harian pada P1, P2 dan P4, namun fenomena penurunan tidak terlihat pada P3. Pada minggu ke-3 atau periode pemeliharaan 21 hari, masih menunjukkan penurunan laju pertumbuhan harian pada P1, P2 dan P4, namun pada P3 menunjukkan ada peningkatan laju pertumbuhan harian. Laju pertumbuhan harian pada hari ke-14 menunjukkan penurunan pada sebagian besar perlakuan hal ini terjadi karena kematian yang cukup tinggi pada minggu ke-2 periode pemeliharaan. Ikan lele (*Clarias* sp) menunjukkan tanda-tanda yang tidak sehat setelah minggu pertama penelitian karena infeksi patogen.

Pertumbuhan Mutlak

Pertumbuhan merupakan perubahan ukuran per periode waktu tertentu, secara fisik terjadi peningkatan ukuran panjang serta berat ikan (Widiyati *et al*., 2001). Berdasarkan data yang diperoleh hasil rerata dari pertumbuhan mutlak ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Pertumbuhan mutlak mingguan ikan lele (*Clarias* sp) selama periode pemeliharaan.

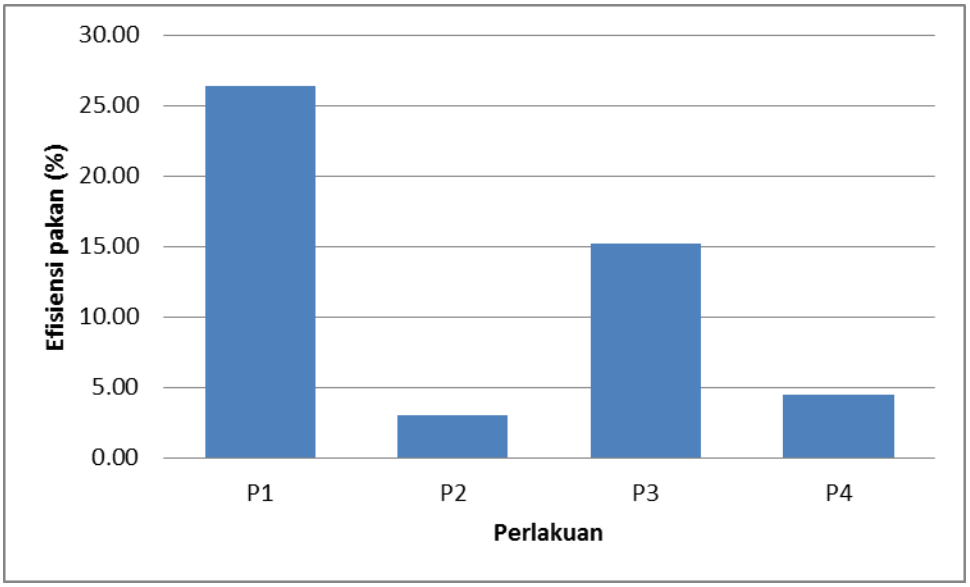
Keterangan :

P1(Pellet berbahan baku daun ubi jalar terfermentasi tanpa penambahan atraktan) ,P2 (Pellet berbahan baku daun ubi jalar terfermentasi + 8 % minyak ikan), P3 (Pellet berbahan baku daun ubi jalar terfermentasi + 8 % minyak cumi) P4 (Pellet berbahan baku daun ubi jalar terfermentasi + 8 % minyak udang).

Berdasarkan data pertumbuhan mutlak mingguan ikan lele (*Clarias* sp) selama periode pemeliharaan menunjukkan P1, P3 dan P4 pada hari ke-14 atau minggu kedua periode pemeliharaan mengalami kenaikan, namun pada P2 mengalami penurunan. Pada hari ke-21 atau minggu ketiga periode pemeliharaan P1, P2 dan P4 mengalami penurunan pertumbuhan mutlak hanya P3 mengalami kenaikan.

Efisiensi Pakan

Efisiensi pakan merupakan kemampuan ikan untuk dapat memanfaatkan pakan yang diberikan sehingga dapat tumbuh dan berkembang dengan baik (Mulyadi *et al*., 2011). Efisiensi pakan merupakan perbandingan bobot tubuh yang dihasilkan dengan jumlah pakan yang dikonsumsi. Semakin besar nilai efisiensi pakan, maka akan baik pula ikan mampu memanfaatkan pakan untuk menaikkan bobot daging yang dihasilkan. Hasil efisiensi pakan pada penelitian ini ditunjukan pada Gambar 4.



Gambar 4. Efisiensi pakan ikan lele (*Clarias* sp) selama periode pemeliharaan.

Keterangan :

P1(Pellet berbahan baku daun ubi jalar terfermentasi tanpa penambahan atraktan) ,P2 (Pellet berbahan baku daun ubi jalar terfermentasi + 8 % minyak ikan), P3 (Pellet berbahan baku daun ubi jalar terfermentasi + 8 % minyak cumi) P4 (Pellet berbahan baku daun ubi jalar terfermentasi + 8 % minyak udang).

Berdasarkan hasil efisiensi pakan ikan lele (Clarias sp) yang diberi perlakuan pakan dengan penambahan sumber atraktan yang berbeda dan dipelihara selama 29 hari diperoleh data rerata sesuai dengan Gambar 4. Pada P1 menunjukkan hasil efisiensi pakan lebih baik yaitu 26,37 ± 18,69, selanjutnya P3 yaitu 15,21 ± 20,83, kemudian P4 yaitu 4,45 ± 4,99 dan yang terakhir yaitu P2 3,02 ± 3,42.

Survival Rate

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data survival rate atau kelangsungan hidup seperti yang ditujukan pada Tabel 5.

Tabel 3. Rerata survival rate ikan lele (*Clarias* sp) selama periode pemeliharaan.

No	Perlakuan	Rerata (%)
1	Perlakuan 1 (P1)	11,11 ± 4,81
2	Perlakuan 2 (P2)	8,33 ± 0,00
3	Perlakuan 3 (P3)	8,33 ± 0,00
4	Perlakuan 4 (P4)	12,50 ± 5,89

Keterangan :

P1(Pellet berbahan baku daun ubi jalar terfermentasi tanpa penambahan atraktan) ,P2 (Pellet berbahan baku daun ubi jalar terfermentasi + 8 % minyak ikan), P3 (Pellet berbahan baku daun ubi jalar terfermentasi + 8 % minyak cumi) P4 (Pellet berbahan baku daun ubi jalar terfermentasi + 8 % minyak udang).

Berdasarkan hasil survival rate yang terangkum pada Tabel 5, nilai survival rate pada penelitian ini berkisar antara 8,33 ± 0,00 % – 12,50 ± 5,89%. Nilai rerata yang lebih baik diperoleh pada perlakuan P4, disusul oleh P1 kemudian P2 dan P3 memperoleh nilai rerata yang sama.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata konsumsi pakan 10,124 – 13,275 g, laju Pertumbuhan harian 0,003 – 0,097 g/hari, pertumbuhan mutlak 0,088 – 2,912 g, efisiensi pakan 3,023 – 26,369 % dan survival rate 8,33 – 12,50 %. Pada penelitian ini belum ditemukan dosis atraktan yang terbaik.

Daftar Pustaka

Ekasanti, A., D. Wisudyanti, T. N. Cahyo. 2014. Fermentasi Limbah Rumput Laut dengan *Lactobacillus* Komplek sebagai Bahan Baku Pakan Ikan Bawal Air Tawar (*Collosoma* sp.). *Laporan Penelitian*. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM). UNSOED. Purwokerto. Tidak Dipublikasikan.

Halimatusadiah, S.S. 2009. Pengaruh Atraktan Untuk Meningkatkan Penggunaan Tepung Darah Pada Pakan Ikan Kerapu Bebek *Cromileptes altivelis*. *Skripsi*. IPB. Bogor.

Handajani. 2007. Peningkatan Nilai Nutrisi Tepung Azolla melalui Fermentasi. *Laporan Penelitian*. Jurusan Perikanan Fakultas Peternakan. Universitas Muhammadiyah Malang.

Listiowati, E., A. Ekasanti, dan D. Wisudyanti. 2013a. Evaluasi Nutrisi Tepung Daun Sweet Potato (*Ipomea batatas*) Terfermentasi dan Pengaruhnya Terhadap Performa Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Laporan Penelitian*. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM). UNSOED. Purwokerto. Tidak Dipublikasikan.

Listiowati, E., T.B. Pramono, dan A.R. Karim. 2013b. Potensi Tepung Daun Singkon (*Manihot utilissima*) Terfermentasi sebagai Bahan Baku Pakan Ikan Nila (*Oreochromis* sp.). *Laporan Penelitian.* Jurusan Perikanan dan Kelautan FST UNSOED. Purwokerto. Tidak Dipublikasikan.

Shankar, R., H. Shivananda Murthy, Prakash Pavadi, & K. Thanuja. 2008. Effect of Betaine as Feed Attractant on Growth, Survival, and Feed Utilization in Fingerlings of The Indian Major Carp, *Labeo rohita*. *The Israeli Journal of Aquaculture-Bamidgeh* 60(2), page : 95-99.

Shed, Y and Victor.,2003 Atractants Basic (Compounds Enhance Identification Consumption of Aquafeed. Global Aquaculture Alliance. P. 46 – 47.

Suryo, Y., Muhammad, A.,Agustono. 2012. Pengaruh Penambahan Atraktan Yang Berbeda Dalam Pakan Pasta Terhadap Retensi Protein, Lemak dan Energi Ikan Benih Sidat (*Anguilla bicolor*) Stadia Elver. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan Vol.4(2)*

Venkateshwarlu, G., A.P. Muralidhar, Ramesh Rathod & A.K. Pal. 2009. Plants Traditionally Used in Fish Harvest and Angling Potential Feed Attractants in Aquaculture. *Indian Journal of Traditional Knowledge* Vol. 8(4) : Oktober 2009. pp. 539-542.

Pengaruh Terapi Mandi Uap Terhadap Respon Fisiologis Stress Penderita Hipertensi

[1)]Iwan Purnawan, [2)] Arif Setyo Upoyo, [3)]Sidik Awaludin
[1,2,3]Jurusan Keperawatan FKIK Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto
Email, No HP: purnawan08@gmail.com, 081329654639

ABSTRAK

Hipertensi merupakan permasalahan kesehatan yang paling sering dijumpai diberbagai diberbagai negara, termasuk Indonesia. Ia merupakan pemicu berbagai kerusakan organ di dalam tubuh seperti jantung, otak, dan ginjal sehingga menjadi stressor tersendiri bagi penderitanya. Kondisi stress ini menimbulkan efek yang merugikan karena memperberat hipertensi itu sendiri. Perubahan tanda vital (nadi dan pernafasan) merupakan respon fisiologis terhadap kondisi stress tersebut.

Tujuan penelitian adalah untuk mengidentifikasi pengaruh mandi uap terhadap respon fisiologis stress pada penderita hipertensi. Manfaat penelitian adalah untuk mendapatkan terapi alternatif dalam menangani pasien hipertensi.

Desain penelitian adalah quasi eksperimen dengan pendekatan *pre and post tes one group without control design*. Sampel diambil secara random dengan kriteria inklusi antara lain: (a) tekanan darah sistolik $\geq$ 140 mmHg dan tekanan darah diastolik $\geq$ 90 mmHg; dan (b) usia 18 – 65 tahun. Sedangkan kriteria ekslusi meliputi : (a) mendapatkan pengobatan komplementer lain; (b) hipertensi dengan komplikasi; dan (c) sedangkan mengkonsumsi obat hipertensi. Jumlah responden yang dilibatkan dalam penelitian ini sebanyak 44 orang.

Hasil uji statistik menunjukan adanya perbedaan yang signifikan antara rerata frekuensi pernafasan sebelum dan sesudah perlakuan (nilai p =0,000). Demikian pula dengan rerata frekuensi denyut nadi permenit, sebelum dan sesudah perlakuan menunjukan perbedaan yang bermakna (nilai p = 0,000). Rerata frekuensi pernafasan dan nadi setelah perlakuan menunjukan kenaikan yang signifikan dibandingkan dengan sebelum perlakuan..

Dengan demikian dapat simpulkan bahwa terdapat pengaruh yang bermakna terapi mandi uap dalam meningkatkan respon fisiologis stress. Hal ini disebabkan kenaikan laju metabolisme akibat suhu panas pada terapi mandi uap.
Kata kunci : hipertensi, mandi uap, fisiologis stress.

PENDAHULUAN

Hipertensi saat ini telah menjadi masalah global dan hampir menduduki peringkat pertama masalah kesehatan yang paling sering dijumpai di setiap negara. Menurut *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2000, 26,6 % penduduk di dunia menderita hipertensi. Sedangkan di Indonesia sendiri, 16,5% pria dan 17 % wanita telah mengalami hipertensi (Yogiantoro, 2006)

Hipertensi sendiri merupakan kondisi tekanan darah di atas nilai normal. Seseorang dikatakan mengalami hipertensi jika tekanan darah sistolik $\geq$ 140 mmHg dan tekanan darah sistolik $\geq$ 90 mmHg. Hipertensi sendiri bisa sebabkan oleh penyempitan pembuluh darah (vasokontriksi) maupun kekakuan pembuluh darah. Kondisi seperti itu akan meningkatkan resistensi secara sistemik yang diikuti dengan peningkatan tekanan darah. Vasokontriksi bisa terjadi tiba-tiba yang picu oleh sistem saraf simpatis tubuh. Sedangkan kekakuan pembuluh darah disebabkan oleh aterosklerosis sebagai dampak dari gaya hidup dan pola makan yang tidak sehat (Smeltzer dan Bare, 2001)

Penanganan hipertensi yang tidak adekuat dapat memicu kerusakan berbagai organ tubuh seperti jantung, otak, dan ginjal. Stroke, gagal ginjal, hingga serangan jantung merupakan sebagian masalah kesehatan serius yang bisa timbul pada penderita hipertensi. Oleh karena itulah penanganan yang tepat pada penderita hipertensi sangat diperlukan (Palmer, 2007).

Hipertensi sendiri dijuluki sebagai *sillent killer* karena sering tidak menunjukan gejala secara signifikan (Burn, 2007). Hanya separuh dari penderita menyadari kondisi hipertensi mereka. Hal ini bisa disebabkan kenyataan bahwa 90% diantaranya merupakan hipertensi esensial, dimana penyebanya tidak diketahui secara jelas. Kondisi ketidakpastian tentang penyebab, ancaman kematian, aturan diet yang ketat, maupun penyakit komplikasi yang mungkin menyertai dikemudian hari akibat hipeternsinya membuat penderita mengalami tekanan emosional atau stress (Masyitoh 2013).

Kondisi stress secara fisiologi dapat teridentifikasi melalui peningkatan frekuensi pernafasan dan denyut nadi. Hal ini berkaitan dengan peningkatan proses metabolisme tubuh sehingga membutuhkan transportasi nutrisi dan oksigen yang cepat. Peningkatan kebutuhan akan nutrisi dan oksigen inilah yang memicu jantung untuk berdenyut lebih kencang dan paru-paru bernafas lebih cepat (Suhanto, E. 2009).

Kondisi stress yang dialami penderita hipertensi berpotensi semakin memperberat kondisinya. Stress tersebut akan merangsang sistem syaraf simpatik yang diikuti oleh peningkatan kortikoid (glukokortikoid dan mineralkortikoid) dan katekolamin dalam darah. Peningkatan kortikoid dan katekolamin bertanggungjawab terhadap retensi natrium dan air serta vasokonstriksi pembuluh darah. Mekanisme ini akan semakin menaikan tekanan darah

dan memperburuk dampak yang ditimbulkannya (Bucher dan Melander, 1999). Dengan demikan, penatalaksanaan stress pada penderita hipertensi sangat diperlukan

Salah satu metode non farmakologik yang berpotensi untuk menurnkan keluhan nyeri serta meningkatkan kenyamanan tubuh pada penderita hipertensi adalah terapi mandi uap. Metode ini merupakan salah satu jenis terapi menggunakan media uap air hangat. Orang yang menjalani terapi ini akan ditempatkan pada ruangan uap hangat yang dirancang khusus. Uap hangat yang berasal dari pemanasan air dipompakan ke ruangan tertutup sehingga menciptakan kondisi panas basah (Budiyanto, 2002)

Mandi uap ini akan meningkatkan sirkulasi perifer 5 – 10% melalui proses pelebaran pembuluh darah (vasodilatasi). Selain itu, rempah-rempah yang digunakan pada uap hangat tersebut menghasilkan aromatherapi yang meningkatkan efek relaksasi. Mekanisme vasodilatasi dan relaksasi tubuh selain dapat meningkatkan perasaan nyaman sehingga menurnkan atau menghilangkan nyeri, juga bisa menurnkan tekanan darah (Budiyanto, 2002).

Survey pendahuluan yang dilakukan di terapi mandi uap Ala Kuda Purwokerto pada bulan Juli 2013, tercatat 150 orang pengunjung mengalami hipertensi. Ini bisa merupakan indikasi bahwa penderita hipertensi merasakan manfaat dari terapi mandi uap ini. Berdasarkan hal tersebut penelitian ini akan mengidentifikasi pengaruh mandi uap terhadap respon fisiologis stress pada

METODE PENELITIAN

Rancangan penelitaian yang digunakan adalah metode *Quasi Experimental Design* dengan pendekatan *Pretest-Posttest without Controle Group Design*. Perlakuan yang dilakukan adalah dengan memberikan terapi mandi uap kepada responden selama 15-20 menit. Respon fisiologis stress (nadi dan pernafasan) diukur sebelum dan sesudah perlakuan diberikan. Penelitian ini akan dilakukan di Terapi Ala Kuda Purwokerto. Lokasi ini dipilih karena beberapa pertimbangan banyak penderita hipertensi yang datang ke tempat tersebut.

Teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini adalah *consecutive sampling.* Setiap penderita yang memenuhi kriteria penelitian dimasukan sebagai responden dalam jangka waktu tertentu (Sugiyono, 2007). Jumlah sampel yang didapatkan dalam penelitian ini sebanyak 44 reponden

Kriteria inklusi dari penelitian ini antara lain: (a) penderita hipertensi dengan tekanan darah sistolik $\geq$ 140 mmHg atau tekanan darah diastolik $\geq$ 90mmHg; (b) bersedia menjadi responden; dan

(c) usia 18-65 tahun. Sedangkan kriteria eksklusi meliputi: (a) mendapatkan terapi komplementer lain; (b) menderita penyakit komplikasi lain; dan (c) menjalani terapi farmakologis.

Pengukuran frekuensi nadi dan pernafasan dilakukan sebelum dan sesudah perlakuan. Penderita hipertensi yang datang ke tempat terapi mandi uap didata dan kemudian dikumpulkan, responden diminta untuk mengisi *informed concent* yang menyatakan kesediaan untuk terlibat dalam penelitian ini. Pengukuran frekuensi pernafasan dan nadi yang pertama (*pre*) dilakukan sebelum tindakan terapi mandi uap. Sedangkan pengukuran kedua (*post*) dilakukan 15 menit setelah perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilaksanakan di Terapi Uap Ala Kuda yang menyediakan layanan mandi uap bagi masyarakat. Penelitian dilakukan dari April Mei 20015. Sampel penelitian berjumlah 44 orang yang sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi.

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Karakteristik Responden

Karakteristik responden disajikan berdasarkan umur dan jenis kelamin.

Tabel. 4.1 Karekteristik Responden Berdasarkan Usia

NO	Variabel	Rerata	Median	Simpangan Baku	Minimum	Maksimum
1	Usia	51,2	54	7,5	34	64

Berdasakan Tabel 4.1 rerata usia responden adalah 51,2 tahun. Responden paling muda berusia 34 tahun sedangkan yang paling tua mencapai 64 tahun.

4.1.2 Gambaran Frekuensi Pernafasan Responden Sebelum dan Sesudah Perlakuan

Gambaran frekuensi pernafasan responden sebelum dan sesudah mendapatkan terapi mandi uap terdapat pada Tabel 4.2

Tabel 4.2 Frekuensi Nafas Responden Sebelum dan Sesudah Perlakuan

NO	Variabel	Rerata	Median	Simpangan Baku	Minimum	Maksimum
1	Frekuensi Nafas Sebelum Perlakuan	21,4	21	1,35	18	24
2	Frekuensi Nafas Sesudah Perlakuan	25,2	25	1,5	22	28

Berdasarkan Tabel 4.2 diketahui bahwa frekuensi nafas responden sebelum mendapatkan terapi mandi uap lebih kecil dibandingkan rerata frekuensi nafas responden setelah mendapatkan perlakuan.

4.1.3 Sikap Responden Terhadap Panderita AIDS

Sikap responden terhadap penderita HIV AIDS dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Frekuensi Nadi Responden Sebelum dan Sesudah Perlakuan

NO	Variabel	Rerata	Median	Simpangan Baku	Minimum	Maksimum
1	Frekuensi Nadi Sebelum Perlakuan	83,2	83,5	4	78	92
2	Frekuensi Nadi Sesudah Perlakuan	89	89	3,8	80	96

Berdasarkan Tabel 4.3 diketahui bahwa frekuensi nadi responden sebelum mendapatkan terapi mandi uap lebih kecil dibandingkan rerata frekuensi nafas responden setelah mendapatkan perlakuan.

4.1.4 Perbedaan Frekuensi Pernafasan Sebelum dan Sesudah Perlakuan

Hasi uji statistik terhadap perbedaan frekuensi pernafasan responden sebelum dan sesudah mendapatkan perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4.4

Tabel 4.4 Perbedaan Frekuensi Pernafasan Sebelum dan Sesudah Perlakuan

	n	**Median (minimum-maksimum)**	***p***
Frekuensi Pernafasan sebelum mandi uap	44	21 (18-24)	0,000
Frekuensi Pernafasan setelah mandi uap	44	25 (22-28)	

Tabel 4.4 menunjukan bahwa nilai *p* 0,00 (<0,005) sehingga bisa diartikan sebagai adanya perbedaan signifikan frekuensi pernafasan antara sebelum dan sesudah perlakuan. Sedangkan nilai median menunjukan bahwa frekuensi pernafasan sebelum perlakuan memiliki jumlah yang lebi sedikit dibandingkan dengan setelah perlakuan.

4.1.5 Perbedaan Frekuensi Nadi Sebelum dan Sesudah Perlakuan

Hasi uji statistik terhadap perbedaan frekuensi nadi responden sebelum dan sesudah mendapatkan perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4.5

Tabel 4.5 Perbedaan Rerata Frekuensi Nadi Sebelum dan Sesudah Perlakuan

	n	**Rerata ± Simpangan Baku**	***p***
Frekuensi nadi sebelum mandi uap	44	83,2 ± 4	0,000
Frekuensi nadi setelah mandi uap	44	89 ± 3,8	

Tabel 4.5 menunjukan bahwa nilai *p* 0,00 (<0,005) sehingga bisa diartikan sebagai adanya perbedaan signifikan frekuensi nadi antara sebelum dan sesudah perlakuan. Sedangkan nilai rerata menunjukan bahwa frekuensi nadi sebelum perlakuan memiliki jumlah yang lebih sedikit dibandingkan dengan setelah perlakuan.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Karakteristik Responden

Hasil penelitian menunjukan bahwa rerata usia responden 51,2 tahun. Menurut Depkes RI usia 51,2 tahun termasuk dalam kelompok lanjut usia awal. Usia merupakan salah satu faktor resiko pemicu hipertensi (Syahrini, E. N., 2012). Peningkatan usia akan disertai dengan pengerasan dan penurunan elastisitas dinding pembuluh darah. Hal ini semakin diperparah dengan gaya hidup yang tidak sehat. Menurut Fausto, , Kumar, Abbas, & Fausto (2005) dinding arteri akan mengalami penebalan karena adanya penumpukan zat kolagen pada lapisan otot sehingga pembuluh darah akan berangsur-angsur menyempit dan menjadi kaku. Namun demikian, pada beberapa penelitian secara statistik tidak ada hubungan yang signifikan antara usia dengan kejadian hipertensi (Aini, 2012)..

4.2.2 Pengaruh Terapi Mandi Uap Terhadap Denyut Nadi & Pernafasan

Uji statistik menunjukan adanya perbedaan yang signifikan respon relaksasi (frekuensi nafas dan nadi) sebelum dan sesudah perlakuan, dimana nilai *p* 0,00 (<0,005). Rerata frekuensi nafas dan nadi sesaat setelah mandi uap mengalami peningkatan dibandingkan sebelum sebelumnya.

Terapi mandi uap merupakan metode pengobatan dengan menempatkan pasien pada ruangan beruap dengan suhu berkisar antara 38^o – 52^o C. Sebagai mahluk homoioterm, manusia akan berusaha mempertahankan tubuhnya tetap dalam kondisi stagnan meskipun suhu lingkungan berubah. Kulit memegang peranaan penting dalam proses ini melalui jaring-jaring pembuluh darah kapiler dan kelenjar keringat (Soewolo, 2005)

Panasnya suhu lingkungan akan diterima oleh kulit sebagai rangsangan panas ke pusat pengaturan amsuhu tubuh yaitu hipotalamus. Dengan demikian, tubuh akan berusaha mempertahankan suhu tubuhnya dengan cara meningkatkan kehilangan panas ke lingkungan. Dilatasi pembuluh darah dan peningkatan aliran darah ke daerah perifer merupakan upaya untuk membuang panas tubuh (Soewolo,2005).

Peningkatan suhu lingkungan akan mengurangi gradien panas antara lingkungan dengan suhu permukaan kulit dan antara suhu permukaan kulit dengan suhu inti. Meskipun bersifat homoiterm, namun suhu tubuh manusia dapat meningkat

jika peningkatan suhu lingkungan melebihi suhu kulit. Dengan demikian suhu di ruang terapi mandi uap dapat meningkatkan suhu tubuh seseorang karena suhunya berada di atas suhu normal tubuh manusia (Indra, E. N., 2007)

Kenaikan suhu tubuh akan merangsang peningkatan proses metabolisme tubuh. Metabolisme sendiri merupakan semua reaksi kimia dan energi yang terjadi dalam tubuh. sedangkan laju metabolik atau kecepatan metabolik dapat dinyatakan sebagai laju panas yang dibebaskan selama terjadinya berbagai reaksi kimia di seluruh sel tubuh. Secara logika semakin banyak tubuh mengeluarkan panas, maka semakin cepat laju metabolismenya (Hall JE Guyton & Hall. 2007; Tortora GJ, Derickson, 2009; & Ganong WF 2003)

Peningkatan laji metabolisme akibat dari tingginya suhu saat terapi mandi uap menyebabkan peningkatan aliran darah secara umum. Hal ini diperkuat dengan vasodilatasi (pelebaran) pembuluh darah yang menyebabkan semakin tingginya sirkulasi darah. Peningkatan aliran darah dan sirkulasi secara umum akan diikuti dengan kenaikan curah jantung. (Hall JE Guyton & Hall. 2007; Siswantiningsih, Kalpika A. 2010)

Curah jantung sendiri merupakan indikator dari fungsi jantung. Curah jantung juga merupakan jumlah darah yang dipompakan oleh jantung dalam setiap menit. Dengan demikian, curah jantung sangat dipengaruhi oleh frekuensi denyut jantung. Peningkatan frekuensi denyut jantung ataupun denyut nadi merupakan upaya tubuh untuk mengkompensasi adanya peningkatan curah jantung (Hudak, Carolyn M, 1997)

Peningkatan metabolisme selain diikuti dengan peningkatan frekuensi denyut nadi, juga disertai dengan peningkatan frekuensi pernafasan. Hal ini disebabkan oleh kebutuhan proses metabolisme terhadap oksigen dan pentingnya mengeluarkan karbodioksida dari dalam tubuh. Laju metabolisme juga berkaitan erat dengan respirasi karena respirasi merupakan proses ektraksi energi dari molekul makanan yang tergantung pada keberadaan oksigen. Hal inilah yang membuat pengukuran laju metabolisme dapat diperkirakan dengan mengukur seberapa banyak oksigen yang dikonsumsi mahluk hdup persatuan waktu. Jumlah oksigen yang dibutuhkan tubuh selama metabolisme ini dikenal pula sebagai laju konsumsi oksigen (Tobin, 2005).

Salah satu faktor yang mempengaruhi tingginya laju metabolisme yang diikuti dengan laju konsumsi oksigen adalah temperatur atau suhu lingkungan dimana mahluk hidup berada. Suhu ruangan terapi mandu uap yang berkisar 38OC – 520C dapat meningkatkan laju metabolisme dan laju konsumsi oksigen sehingga akan disertai dengan peningkatan frekuensi pernafasan (Tobin, 2005).

4.4 Uji Hipotesis

Ha di terima, yaitu terdapat pengaruh terapi mandi uap terhadap respon fisiologis stress. Hal ini di dukung dengan hasiil uji statistik menggunakan uji t berpasangan: nilai p =0,000 (p >0,05)

SIMPULAN DAN SARAN

Terdapat pengaruh terapi mandi uap terhadap respon fisiologis stress (frekuensi nafas dan nadi). Hasil penelitian menunjukan bahwa setelah mendapatkan terapi mandi uap, justru pasien mengalami peningkatan respon fisiologis stress (nadi dan nafas). Hal ini bertentangan dengan tujuan dari terapi mandi uap sendiri yaitu meningkatkan relaksasi dan menurunkan stress

Hal ini bisa disebabkan oleh waktu pengukuran yang terlalu berdekatan yakni menit pertama pasca terapi mandi uap sehingga laju metabolisme masih tinggi. Oleh karena itulah diperlukan penelitian yang sama namun waktu pengukuran respon fisiologis yang jaraknya lebih lama, misalnya 15 menit setelah perlakuan

DAFTAR PUSTAKA

Aini, E. N. (2012). *Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Hipertensi Pada Lansia Di Unit Pelaksana Teknis Pelayanan Sosial Lanjut Usia Magetan* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).

Bucher, L. Melander, S. 1999, *Critical Care Nursing*, Philadelphia: W.B. Saunders Company.

Burns, N & Grove,S.K, 1993, *The practice of nursing research conduct, critique & utilization. (2nd ed*), Philadelphia: W.B. Saunders Company.

Budiyanto, K.A.M., 2002, *Gizi dan Kesehatan*. Edisi I, Malang : Universitas Muhammadiyah Malang.

Beever, Richard, 2009, *Far-infrared sauna for treatment of cardiovascular risk factors*, Canadian family medicine,55, 691-696.

Crinnion, Walter, 2008, Components Of Practical Clinical Detox Progams-Sauna As A Therapeutic Tool. *International Symposium Of The Institute For Functional Medicine*, 154-156.

Gunawan, L., 2001, *Hiprtensi tekanan darah tinggi,* Yogyakarta: Penerbit kanisius.

Ganong WF, 2003, *Review of Medical Physiology* 21 ed San Fransisco: McGraw-Hill Companies

Hastono, S. P., 2001, *Modul analisis data*, Jakarta: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia.

Hall JE, Guyton & Hall, 2007, *Buku Saku Fisiologi Kedokteran,* 11 ed, Jakarta: EGC

Hudak, Carolyn M (1997), Keperawatan Kritis: pendekatan holistik, alih bahasa, Allenidekania, Betty Susanto, Teresa, Yasmin Asih; editor, Monica Ester, Jakarta: EGC

Indra, E. N. (2007, December). Adaptasi fisiologis tubuh terhadap latihan di suhu lingkungan panas dan dingin. In *Proceeding Seminar Nasional PORPERTI UNY* (Vol. 18).

Kowatzaki, D,C. Macholdt, K. Krull.,D. Schmidt., T. Deufel., P. Elsner., J.W. Fluhr, 2008, *Effect Of Regular Sauna On Epidermal Barrier Function And Stratum Corneum Water Holding Capacity In Vivo In Humans*. *A Controlled Study, Dermatology*, 217, 173-180. Doi: 10.1159/000137283.

Kumar V, Abbas AK, Fausto N. Hypertensive Vascular Disease. Dalam: Robn and Cotran Pathologic Basis of Disease, 7th edition. Philadelpia: Elsevier Saunders, 2005.p 528-529.

Masyitah, D, 2013, *Pengaruh terapi Spiritual Emotional Freedom Technique (SEFT) terhadap tekanan darah pada pasien hipertensi di rumah sakit umum daerah Raden Mattaher Jambi tahun 2012.* Depok: Universitas Indonesia.

Muhammadun, 2010, *Hidup Bersama Hipertensi*, Yogyakarta, In Books.

Palmer, A, 2007, *Tekanan Darah Tinggi*. Jakarta : Erlangga

Smeltzer, S.C & Bare, B.G., 2002, *Buku Ajar Medikal Bedah*. Edisi 8 Volume 2. Jakarta: Alih Bahasa Kuncara, H.Y, dkk, EGC.

Siswantiningsih, Kalpika A. 2010. *Perbedaan denyut nadi sebelum dan sesudah bekerha pada iklim kerja di unit workshop PT. Indo Acidatama tbk Kemiri, Kebakkramat, Karanganyar.* [serial online]. http://eprints.uns.ac.id/115/1/167200309201011291.pdf (30 Agustus 2014)

Sugiyono, 2007, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif*. Bandung: Alfabeta.

Suhanto, E. (2009). *Pengaruh Stres Kerja Dan Iklim Organisasi Terhadap Turnover Intention Dengan Kepuasan Kerja Sebagai Variabel Intervening (Studi Di Bank Internasional Indonesia)* (Doctoral dissertation, program Pascasarjana Universitas Diponegoro).

Soewolo, dkk. 1999. *Fisiologi manusia.* Malang: Universitas Negeri Malang.

Syahrini, E. N. (2012). *Faktor-Faktor Risiko Hipertensi Primer Di Puskesmas Tlogosari Kulon Kota Semarang* (Doctoral dissertation, Diponegoro University).

Tobin, A.J. 2005. *Asking About Life.* Thomson Brooks/Cole, Canada

Tortora GJ, Derrickson B, 2009, *Principles of Anatomy and Physiology.* Danver: John Willey & Sons.inc.

WHO-ISH Guideline Committe Hypertension, 2003,. Guidelines of the management of hypertension. *J Hypertension* , 21.

Yogiantoro, M., 2006, *Hipertensi esensial dalam buku ajar ilmu penyakit dalam*. Jilid I edisi IV. Jakarta: FKUI

KERAGAAN PERTUMBUHAN IKAN LELE (Clarias sp) YANG DIPELIHARA SUPERINTENSIF DENGAN SISTEM BIOFLOK

Petrus Hary Tjahja Soedibya, Agung Damar Syakti, Taufik Budhi Pramono dan Emmyliana Listiowati

Program Studi Budidaya Perairan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Unsoed

ABSTRAK

. Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh probiotik yang berbeda terhadap pertumbuhan dan sintasan ikan lele dengan metode bioflok.Metode penelitian adalah metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap terdiri dari 4 perlakuan dan 4 ulangan. Pemeliharaan benih dilakukan selama 35 hari. Perlakuan yang diberikan adalah perbedaan kepadatan ikan dengan P1 : kontrol 2000 ekor , P2: kepadatan 3000 ekor, P3: kepadatan 4000 ekor, P4: kepadatan 5000 ekor. Pertumbuhan ikan lele yang dipelihara secara superintensif berkisar antara 2,42 %/hari – 3,10%/hari Pertumbuhan ikan lele dengan kepadatan 2000 ekor berbeda nyata antar perlakuan.

Kata kunci : pertumbuhan; superintensif, teknologi bioflok; lele.

PENDAHULUAN

Ikan Lele merupakan komoditi ekonomis penting dan primadona perikanan budidaya air tawar. Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) dalam rencana strategis (renstra) periode jangka menengah 2010-2014 untuk meningkatkan produksi perikanan budidaya hingga mencapai 353% (DKP, 2010). Peningkatan produksi perikanan budidaya berkolerasi dengan ketersediaan atau pemanfatan sumberdaya lahan dan air, pakan atau input nutrien serta penerapan sistem budidaya yang diterapkan. Berbagai upaya peningkatan produksi ikan lele telah dilakukan yaitu dengan penerapan system budidaya intensif/superintensif.

Salah satu upaya meningkatkan produksi adalah dengan penerapan system budidaya superintensif dengan teknologi bioflok. Budidaya superintensif dicirikan adanya penggunaan lahan yang hemat, tanpa pergantian air, kontrol pakan dan input nutrient, aerasi yang intens serta pemanfaatan mikroba (Ray *et.al*., 2010). Teknologi biofok merupakan teknologi yang

memanipulasi aktivitas mikroba sebagai suatu cara mengontrol kualitas air dengan mentransformasikan amonium menjadi protein mikrobial yang mampu mengurangi residu dari sisa pakan (Avnimlech, 2007; Schryver *et.al.*, 2008 dan Crab *et.al*., 2009).

Beberapa hasil penelitian teknologi bioflok menunjukkan bahwa penerapannya memberikan perbaikan kualitas air mengurangi kadar limbah, peningkatan biosekuriti, peningkatan produktifitas dan efisiensi pakan serta penurunan biaya produksi pakan (Taw, 2005; Avnimelech, 2007; Hari *et.al*, 2006; Crab *et.al*., 2008, 2009; Ekasari, 2008; Kuhn *et.al*., 2009 dan Ray *et.al,* 2010). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keragaan pertumbuhan ikan lele yang dipelihara secara superintensif.

METODE PENELITIAN

Rancangan percobaan yang diterapkan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan perbedaan kepadatan benih ikan Lele. Perlakuan yang digunakan adalah : Perlakuan yaitu kolam terpal bundar dengan padat penebaran 2000, 3000, 4000 dan 5000 ekor benih ikan lele per kolam. Masing-masing perlakuan diulang 4 (empat) kali. Data yang diperoleh dianalisis statistik dan dilanjutkan dengan uji BNT.

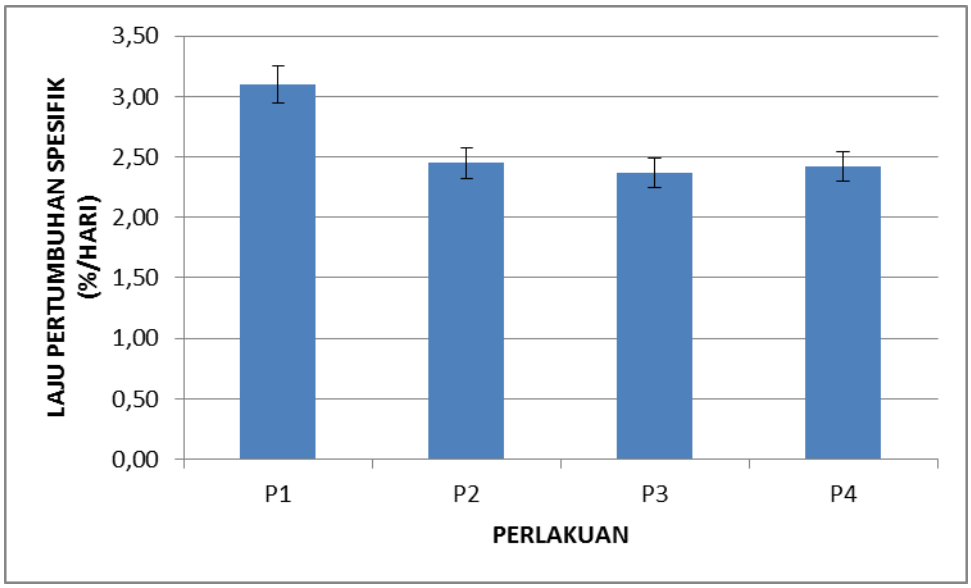
Kolam budidaya yang digunakan dalam pemeliharaan benih ikan Lele adalah kolam tepal bundar diameter 1,7 m tinggi 1,05 m sebanyak 16 buah. Kolam budidaya dirancang khusus untuk aplikasi sistem bioflok. Kolam terpal bundar memiliki beberapa keuntungan yaitu memudahkan pengadukan bahan organik yang berada di dasar seperti feses dan sisa pakan sehingga sumber N dapat selalui tersedia.

Sumber karbon yang digunakan untuk pertumbuhan bakteri adalah molases dengan kandungan karbon 40 % dengan dosis yang sama di setiap perlakuan. Probiotik yang digunakan didominasi oleh bakteri asam laktat dengan konsentrasi yang sama disetiap perlakuan. Pakan yang diberikan sebagai sumber nitrogen adalah pellet komersial dengan sifat terapung dengan kandungan protein 30%.

Pakan diberikan dengan rasio 3% dari total biomassa dan *feeding frekuensi* 2 kali sehari pada pagi dan sore hari. Sampling pertumbuhan dan pengukuran kualitas air dilakukan setiap minggu selama masa pemeliharaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data mengenai kajuan pertumbuhan dan produktifitas yang meliputi laju pertumbuhan spesifik dan nilai konversi pakan (FCR). Data diperoleh setelah pemeliharaan ikan lele dengan padat penebaran super intensif pada sistem bioflok selama 30 hari penelitian. Data laju pertumbuhan spesifik ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Rerata laju pertumbuhan spesifik ikan lele yang dipelihara pada sistem bioflok selama masa pemeliharaan.

Keterangan : P1 Ikan lele dengan padat penebaran 2000 ekor/wadah, P2 Ikan lele dengan padat penebaran 3000 ekor/wadah, P3 Ikan lele dengan padat penebaran 4000 ekor/wadah dan P4 Ikan lele dengan padat penebaran 5000 ekor/wadah.

Berdasarkan Gambar 3 diatas menunjukkan nilai laju pertumbuhan spesifik yang diperoleh selama penelitian berkisar antara 2,42 %/hari – 3,10%/hari. Pada perlakuan 1 yaitu ikan lele dengan padat penebaran 2000 ekor/wadah menunjukkan hasil laju pertumbuhan spesifik yang cenderung lebih baik dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Pada perlakuan P2 sampai dengan P4 memiliki hasil laju pertumbuhan spesifik yang cenderung sama. Hal ini diduga pada P1 memiliki laju pertumbuhan spesifik yang cenderung lebih baik karena padat

penebaran yang rendah dibandingkan dengan perlakuan yang lain sehingga kompetisi intra maupun inter spesifik menjadi berkurang sehingga kemungkinan ikan lele memperoleh pakan juga lebih tinggi.

Fransiska (2014) melaporkan bahwa pemberian pakan yang berlebihan juga dapat mempengaruhi pertumbuhan bagi ikan, dikarenakan bakteri tidak mampu mengurai bahan organik, sehingga kualitas air menurun, dan juga pertumbuhan bakteri flok terganggu. Hal yang sama juga terjadi jika pemberian pakan yang diberikan berkurang maka pertumbuhan ikan akan terhambat, bahan organik yang dihasilkan sedikit sehingga pertumbuhan flok yang diharapkan sebagai nutrisi tambahan tidak tumbuh dengan baik. Avnimelech (2009), menegaskan bahwa dengan semakin banyak bakteri yang tumbuh, maka kecepatan produksi ammonia relatif sama dengan kecepatan bakteri untuk memperbaiki kualitas air.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Budidaya ikan lele dengan system teknologi bioflok secara superintensif dengan kepadatan 2000 ekor per wadah dapat memberikan pertumbuhan spesifik yang lebih baik.

Saran

Perlu dilakukan optimasi kepadatan dengan C/N ratio pada budidaya superintensif dengan sistem bioflok.

DAFTAR PUSTAKA

Avnimelech, Y. 2007. Feeding with Microbial Flocs by Tilapia in Minimal Discharge Bio-Flocs Technology Ponds. *Aquaculture***264** : 140-147

Avnimelech,Y and Kochba, M. 2009. Evaluation Of Nitrogen Uptaku And Excretion By Tilapia In Bio Flock Tanks, Using 15 Ntracing. *Aquaculture* **287** : 163-168.

Crab, R. M. Kochva., W. Verstraete and Y. Avnimelech. 2009. Bioflocs Technology In Over Wintering of Tilapia. *Aquaculture Engineering***40** : 105-112.

Ekasari J. 2009. Teknologi Bioflok : Teori dan Aplikasi dalam perikanan budidaya system intensif. *Jurnal Akuakultur Indonesia* **8** (2) : 117-226.

Fransiska, M.H. 2014. Aplikasi teknologi bioflock pada pemeliharaan benih ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Akuakultur Indonesia* 1 (1)

Hari, B. Madhusoodona, K., Varghese, JT., Schrama JW., Verdegem MCJ. 2004. Effect of Carbohydrate addition on production in extensive shrimp culture system. *Aquaculture* **241** : 179-194.

Kuhn, DD., Boardman GD., Lawrence, AL. Marsh L., Flick Jr. 2009. Microbial floc meal as a replacement ingredient for fish meal and soybean protein in shrimp feed. *Aquaculture* **296** : 51-57.

Purnomo, P.D. 2012. Pengaruh Penambahan Karbohidrat Pada Media Pemeliharaan Terhadap Produksi Budidaya Intensif Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Jurnal of Aquaculture Management and Technology 1 (1) : 161-179.

Ray, A.J., B.L. Lewis., C.L. Browdy and J. W. Leffler. 2010. Suspended solid removal to improve shrimp (Litopenaeus vannamei) production and a evaluation of a plant-based in minimal-exchange. Superintensive culture systems. *Aquaculture* 299 : 89-98

Schryver, P.D., Crab, R., Defoirdt, T., N. Boon and W. Verstraete. 2008. The Basics Of Bio-Flock Technology : The Added Value For Aquaculture. *Aquaculture* **277** :125-137.

Taw, N. 2005. Shrimp farming in Indonesia : Evolving industry responds to varied issue. Global Aquaculture Advocate Magazine August 2005 ; 65-67.

BIDANG 4

ENERGI BARU DAN TERBARUKAN

PEMETAAN BUDIDAYA JARAK PAGAR DI KABUPATEN GROBOGAN DALAM MENDUKUNG INDUSTRI BIOFUEL

Oleh

Erlyna Wida R, Mohd. Harisuddin, Nuning Setyowati
Prodi Agribisnis Fakultas Pertanian UNS
Jl. Ir. Sutami 36 Surakarta
Email : erlyn4@yahoo.com

ABSTRACT

The purpose of this study is mapping the cultivation of Jatropha in Grobogan regency in supporting the development of the biofuel industry. The basic method used is descriptive. Electoral districts purposively performed with the specified criteria in a location that is still found Jatropha can still grow and thrive even as a wild plant that are Ngaringan and Brati. The results showed that the mapping of Jatropha cultivation in Grobogan, at the level of farmers / farmer groups / farmer to farm in Perhutani land used / LMDH farmers already cultivate jatropha. This are due to the uncertainty of pricing and acceptance of castor beans in the biofuels industry. Factual data obtained survey results do not support the data released from Statistics Grobogan where in some districts have sizeable production. Jatropha is still growing, not cultivated intensively so it can not be used as a basis for mapping the cultivation of Jatropha to represent representative data.
Keywords: cartography, Jatropha biofuel industry

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah melakukan pemetaan budidaya tanaman jarak pagar di Kabupaten Grobogan dalam mendukung pengembangan industry biofuel. Metode dasar yang digunakan dalam penelitian ini adalah *deskriptif* analitis. Pemilihan kecamatan dilakukan secara *purposive* dengan kriteria yang ditentukan yaitu di lokasi masih ditemukan tanaman jarak pagar yang masih dapat tumbuh dan berkembang meskipun hanya sebagai tanaman liar yaitu Kecamatan Ngaringan dan Brati. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil pemetaan budidaya jarak pagar di Kabupaten Grobogan, di tingkat petani/ kelompok tani/ petani yang berusahatani di lahan Perhutani/ petani LMDH sudah tidak membudidayakan jarak pagar. Hal ini disebabkan ketidakpastian harga dan penerimaan biji jarak pada industry biofuel. Secara faktual data yang diperoleh hasil survey tidak mendukung dengan data yang dikeluarkan dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Grobogan dimana di beberapa kecamatan mempunyai produksi cukup besar. Jarak pagar yang masih tumbuh, tidak dibudidayakan secara intensif sehingga tidak bisa digunakan sebagai dasar pemetaan budidaya jarak pagar untuk mewakili data yang representatif.
Kata kunci : pemetaan, jarak pagar, industry biofuel

PENDAHULUAN

Konsumsi energi final di Indonesia pada periode 2000- 2012 meningkat rata-rata sebesar 2,9% per tahun. Jenis energi yang paling dominan adalah penggunaan bahan bakar minyak (BBM) yang meliputi avtur, avgas, bensin, minyak tanah, minyak solar, minyak diesel, dan minyak bakar. Sektor transportasi merupakan sektor pengguna BBM yang paling besar. Pemerintah telah mengeluarkan berbagai kebijakan untuk mengurangi penggunaan BBM. Kebijakan tersebut diantaranya adalah konversi minyak tanah dengan gas untuk sektor rumah tangga, penggunaan bahan bakar gas (BBG) untuk sektor transportasi, dan mandatori penggunaan bahan bakar nabati (BBN), yang berlaku untuk industri, transportasi dan pembangkit listrik. Namun demikian masih banyak kendala yang dihadapi mengingat kebutuhan BBM dari tahun ke tahun terus meningkat (Badan Pengkajian dan Penerapan Tehnologi, 2014).

Pemerintah berupaya keras mencari sumber-sumber BBM alternatif yang dapat diperbaharui atau disebut "biofuel" sebagai pengganti sumberdaya energi fosil yang tidak dapat diperbaharui. Sumber biofuel adalah tanaman pertanian, utamanya : kelapa sawit dan jarak pagar yang menghasilkan biodiesel sebagai pengganti solar, ubikayu dan tebu yang menghasilkan bioetanol sebagai pengganti premium. Sumber-sumber energi alternatif tersebut sebenarnya sudah lama dimanfaatkan oleh masyarakat di Indonesia, walaupun belum pada taraf komersial. Teknologi yang digunakan juga tidak terlalu rumit yaitu trans-esterifikasi atau esterifikasi- transesterifikasi ("estrans") untuk biodiesel dan fermentasi untuk bioetanol. Menurut Blue Print Energi Nasional, pada tahun 2025 peranan energi yang dapat diperbaharui akan meningkat menjadi 4,4% dengan porsi biofuel sebesar 1,335% yang setara dengan 4,7 juta KL. Ini merupakan tantangan sekaligus peluang baru bagi sektor pertanian, yaitu tidak hanya memproduksi bahan makanan dan serat-seratan (food and fiber farming) saja, tetapi juga memproduksi energi (Prajogo, et.all, 2006).

Komoditas penghasil bioenergi yang sudah banyak diusahakan adalah kelapa sawit, kelapa, jagung, ubi kayu, tebu, kapas, dan randu (kapok), sedangkan jarak pagar belum berkembang. Dari total lahan pertanian 70,20 juta ha, lahan yang telah dimanfaatkan untuk komoditas penghasil bioenergi sekitar 13,90 juta ha, terutama kelapa sawit 6,30 juta ha dan kelapa 3,80 juta ha. Untuk komoditas yang tidak bersaing dengan pangan, seperti jarak, kapas, dan randu (kapok) yang saat ini masih terbatas, perlu upaya peningkatan areal tanam, terutama jarak pagar karena kandungan minyaknya cukup tinggi untuk bioenergi.

Pengembangannya dapat melalui diversifikasi dengan komoditas lain, baik dengan tumpang sari, tanaman sela maupun rotasi (Mulyani, et.all, 2008).

Tanaman jarak pagar (Jatropha curcas, Linn) sebenarnya sudah lama dikenal di Indonesia sebagai tanaman liar, bukan sebagai tanaman yang diusahakan untuk tujuan ekonomi. Tiba-tiba, tanaman ini mendapat perhatian yang sangat besar dan cepat meluas di seluruh dunia termasuk Indonesia. Banyak seminar, berita di media masa dan pergunjingan yang memblow-up tentang prospek ekonomi jenis tanaman ini. Banyak pihak yang histeris dan hiruk pikuk (euforia) namun belum jelas justifikasinya karena segala sesuatu yang berkenaan dengan pengusahaan tanaman ini masih sedang dipelajari dan dipersiapkan, baik yang menyangkut benihnya, teknologi budidaya, cara panen, pasca panen, ekstraksi minyak dari biji jarak, teknologi pengolahan minyak jarak menjadi biodiesel, rendemen minyak, serta cara penyimpanannya. Bahkan pasarnya belum terbentuk dan masih terfrakmentasi dan sporadis sehingga harganya juga belum jelas. Oleh karena itu, hasil jarak pagar belum waktunya untuk digolongkan sebagai sebuah komoditas (Prajogo, et.all, 2006).

Mulyani, et,all. (2006) telah mengevaluasi kesesuaian lahan untuk jarak pagar dengan menggunakan data sumber daya lahan dan iklim seperti tersebut di atas. Hasilnya menunjukkan bahwa lahan yang sesuai untuk jarak pagar mencapai 49,50 juta ha, yang terdiri atas kelas sangat sesuai 14,30 juta ha, cukup sesuai 5,50 juta ha, dan sesuai marginal 29,70 juta ha. Penyebaran lahan dengan kriteria sangat sesuai dan cukup sesuai paling luas terdapat di Kalimantan Timur, Papua, Jawa Timur, Sulawesi Tenggara, dan Nusa Tenggara Timur.

Kabupaten Grobogan merupakan salah satu kabupaten yang memiliki lahan marginal relative luas dimana menurut kondisi agroklimat sesuai untuk budidaya jarak pagar. Kabupaten Grobogan ditetapkan sebagai Desa Mandiri Energi (DME) pada Tahun 2007 diawali dengan penanaman 1.200 hektar kebun jarak pagar yang tersebar di berbagai desa (Anonim, 2015). Sejumlah BUMN terlibat sebagai pembinanya, antara lain Perum Perhutani dan PT Rajawali Nusantara Indonesia (RNI). Melihat potensi yang cukup besar ini, maka Kabupaten Grobogan ditetapkan sebagai salah satu kabupaten penghasil energy alternative berbahan baku nabati yaitu jarak pagar. Oleh karena itu, perlu dilakukan pemetaan budidaya jarak pagar dalam mendukung industry biofuel tersebut.

METODE PENELITIAN

Metode dasar yang digunakan dalam penelitian ini adalah *deskriptif* analitis, yakni penelitian yang tertuju pada pemecahan masalah yang ada dengan cara menyusun data yang telah dikumpulkan, setelah itu dijelaskan dan kemudian dianalisa. Berdasarkan survey awal di lokasi penelitian di Kabupaten Grobogan diperoleh data dari Lembaga Masyarakat Desa Hutan (LMDH) Perum Perhutani KPH Purwodadi terdapat 6 kecamatan di Kabupaten Grobogan yang pernah ditanami tanaman jarak pagar yaitu Kecamatan Klambu, Kecamatan Brati, Kecamatan Grobogan, Kecamatan Tawangharjo, Kecamatan Wirosari, dan Kecamatan Ngaringan. Berdasarkan hasil survey diantara enam kecamatan tersebut terdapat 2 kecamatan yang masih ditemukan tanaman jarak pagar yaitu di Kecamatan Ngaringan dan Kecamatan Brati. Oleh karenanya, kedua lokasi secara *purposive* (sengaja) dijadikan sebagai lokasi penelitian. Pemilihan Kecamatan dilakukan secara *purposive* dengan kriteria yang ditentukan yaitu di lokasi masih ditemukan tanaman jarak pagar yang masih dapat tumbuh dan berkembang meskipun hanya sebagai tanaman liar (Mohd. Harisuddin, 2015).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jarak pagar tumbuh pada rentang iklim dan lahan yang luas. Tanaman jarak pagar dapat tumbuh pada daerah dengan ketinggian tempat 0-1700 meter di atas permukaan laut (m dpl) (Heller, 1996), tetapi berkembang baik pada dataran rendah dengan ketinggian tempat 0-500 m dpl. Daerah yang baik/sesuai untuk produksi jarak pagar adalah dengan curah hujan 1000-2000 mm/th (dengan 4-5 bulan kering dan <5 bulan basah); atau curah hujan 2000-3000 mm/th (dengan 5-6 bulan kering dan <6 bulan basah). Tanaman ini masih dapat tumbuh pada areal dengan curah hujan tahunan yang rendah sekitar 300 sampai 750 mm. Tanaman ini juga bisa tumbuh di daerah sangat kering dan dimana curah hujan sangat jarang, tetapi produksi bijinya sedikit (Mohammad Cholid, 2015). Kondisi ini sesuai dengan kondisi iklim tipe D dan topografi Kabupaten Grobogan (BPS, 2014).

Budidaya jarak pagar untuk menghasilkan biji jarak di Kabupaten Grobogan melibatkan petani, kelompok tani, Perum Perhutani, Dinas Pertanian, Perkebunan dan Kehutanan serta perusahaan pengolah biji jarak pagar. Jarak pagar mulai ditanam petani tahap I pada Tahun 2007, Dinas Perkebunan yang pada saat itu menganjurkan pada petani untuk membuat demplot di beberapa lahan milik petani. Saat itu juga dibangun pabrik Enhill (Energi Hijau Lestari) yaitu anak perusahaan dari Rajawali Nusantara Indonesia

(RNI). Petani menyambut proyek itu dengan senang dan optimis. Desa Tanjungharjo Kecamatan Ngaringan merupakan desa pengembangan jarak pagar pertama di Kabupaten Grobogan. Di desa tersebut dibentuk kelompok Inti dengan nama "Ngudi Rejeki" dan kelompok Plasma. Kelompok Inti tersebut membawahi 6 kelompok plasma yaitu Ngudi Rejeki II, Ngudi Rejeki III, Sumber Rejeki II, Sumber Tirto, Sumber Hasil III dan Sumber Pawarto. Luas pengusahaan jarak pagar masing-masing kelompok sebesar 49,5 Ha, 35 Ha, 53 Ha, 35 Ha, 35 Ha dan 35 Ha sehingga total pengusahaan sebesar 242,5 Ha. Pengadaan bibit jarak pagar setiap Ha sebanyak 1.840 batang sehingga total bibit jarak pagar yang diberikan kepada para petani sebanyak 266.800 batang. Jumlah petani yang terlibat dalam kegiatan ini sudah tidak ada datanya (Mohd. Harisuddin, et.all, 2015).

Pengembangan jarak pagar tahap II pada tahun 2008 dilaksanakan pada kelompok Ngudi Rejeki I, Ngudi Karyo, Sumber Makmur dan Sumber Rejeki II masing-masing seluas 5,5 Ha, 23 Ha, 11 Ha dan 8,75 Ha. Jumlah bibit yang diberikan sebanyak 86.850 batang kepada para anggota kelompok tani tersebut di atas. Kelompok tani plasma mendapatkan bibit jarak pagar dan biaya perawatan secara gratis dari PT Enhill. Jumlah anggota kelompok tani yang terlibat dalam kegiatan ini sebanyak 41 orang. Kerjasama yang disepakati bahwa PT. Enhill akan membeli biji jarak pagar dari petani dengan harga yang sudah disepakati bersama.

Perkembangan penanaman jarak pagar selanjutnya dalam program DME ini dilakukan oleh PT. Jatropa dengan LMDH (Lembaga Masyarakat Desa Hutan) yang berada di seluruh Kabupaten Grobogan sebanyak 39 LMDH pada tahun 2008. Luas lahan dan jumlah petani yang tergabung dalam LMDH yang terlibat dalam kegiatan ini sudah tidak dapat diidentifikasi lagi.

Kerjasama pengembangan jarak pagar di Kabupaten Grobogan juga dilakukan antara PT. Waterland Asia Bio Ventures, LMDH dan Perhutani Purwodadi dimulai tahun 2007. Pengembangan budidaya jarak pagar melibatkan 8 KPH seperti terlihat pada Tabel 1. Pada perjanjian tersebut diatur hak dan kewajiban masing-masing pihak dan mengenai pembagian bagi hasil. Dalam kerjasama ini sudah tidak dapat diidentifikasi lagi jumlah petani yang tergabung dalam LMDH dan luas pengusahaannya, namun secara total luas hutan yang diusahakan sebagai berikut :

Tabel 1. Luas Pengusahaan Tanaman Jarak Pagar antara KPH Purwodadi dengn PT. Waterland Asia Bio Ventures

No	BKPH	Tahap I (2007) Luas (Ha)	Tahap II (2008) Luas (Ha)	Jumlah Total
1	Penganten	122,2	595,5	717,7
2	Jatipohon	399,9	266,8	666,7
3	Linduk		239,1	239,1
4	Pojok		149,1	149,1
5	Sambirejo		145,8	145,8
6	Tumpuk		258,0	258,0
7	Karangasem		243,3	243,3
8	Bandung		113,7	113,7
	Total KPH		2.011,3	2.533,4

Sumber : KPH Purwodadi, 2008

Berdasarkan hasil penelitian di lapang diperoleh hasil bahwa petani yang membudidayakan jarak pagar sejak tahun 2007, sekarang ini tidak dijumpai petani yang masih membudidayakannya. Berdasarkan informasi yang dihimpun dari berbagai sumber baik dari petani/ kelompok tani/ aparat kecamatan maupun aparat dari Perum Perhutani di lokasi penelitian diketahui bahwa sebagian besar petani belum pernah memanen jarak pagar. Pada saat sebagian dari jumlah petani sudah memanen hasilnya, pihak industri pengolahan jarak pagar menolak biji jarak pagar yang disetorkan oleh petani karena kualitas dianggap kurang standart dan kapasitas produksi terbatas. Karena kapasitas produksi terbatas menyebabkan biji jarak pagar melimpah sehingga harga jualnya hanya sebesar Rp 500/kg.

Di sisi lain, petani/ kelompok tani merasa ditipu oleh perusahaan-perusahaan pengembangan biofuel dalam program DME yaitu PT. Enhill, PT. Jatropa dan PT. Waterland karena ketiga perusahaan tersebut tidak mempunyai komitmen dalam melaksanakan kesepakatan dengan petani/ kelompok tani. PT. Enhill yang lokasi pabriknya di Desa Tanjungharjo Kecamatan Ngaringan sebelum petani memanen biji pagar, pabriknya tidak pernah beroperasi. Peralatan produksi yang pada waktu peresmian program DME ini lengkap, setelah peresmian oleh Presiden Susilo Bambang Yudoyono sebagian besar peralatan dipindahkan ke tempat lain yang tidak dapat diidentifikasi keberadaannya. Demikian pula dengan PT. Jatropa dan PT. Waterland, yang operasi produksinya belum optimal tetapi sudah tutup. Karena tidak ada kepastian penampungan pengolahan biji jarak pagar maka hampir seluruh petani yang terlibat dalam kegiatan

tersebut menebang tanaman jarak pagar baik tanaman jarak pagar yang belum dan sudah menghasilkan. Hal ini dilakukan oleh seluruh petani baik petani yang secara mandiri menanam jarak pagar, petani yang tergabung dalam LMDH dan petani yang menggunakan lahan PT. Perhutani. Hal inilah yang menyebabkan Tim Peneliti tidak dapat mengidentifikasi produksi/ produktivitas biji jarak pagar di tingkat petani, umur tanaman jarak pagar sampai sekarang ini, jumlah petani yang terlibat dalam kegiatan ini.

Di sisi lain, fakta cukup menarik diperoleh dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Grobogan diperoleh hasil bahwa terdapat daerah penghasil biji jarak pagar dan produksi biji jarak pagar di beberapa kecamatan. Berdasarkan Grobogan dalam Angka 2013-2014, produksi jarak pagar sebagai berikut :

Tabel 2. Luas Daerah dan Produksi Jarak Pagar di Kabupaten Grobogan Tahun 2012-2013

No	Kecamatan	Tahun 2012		Tahun 2013	
		Luas Wilayah (Ha)	Produksi (kg)	Luas Wilayah (Ha)	Produksi (kg)
1	Toroh	131,2	1.170	120,20	1.170
2	Geyer	0	0	4,00	40
3	Pulokulon	20	0	10,00	650
4	Kradenan	30	5.600	30,00	5.600
5	Gabus	30	47.500	30,00	47.500
6	Ngaringan	134	19.690	30,00	19.690
7	Wirosari	36	5.640	30,00	5.640
8	Tawangharjo	0	0	19,18	230
9	Grobogan	30	2.920	30,00	2.920
10	Purwodadi	0	0	0,20	10
11	Brati	516,00	46.070	516,00	46.070
12	Klambu	162,60	25.460	162,60	25.460
	Total	1.089,8	154.050	981,58	154.980

Sumber : BPS (2013, 2014)

Data di atas diketahui bahwa luas budidaya jarak pagar mengalami penurunan tetapi produksinya mengalami peningkatan. Hal ini diindikasikan bahwa produktivitas jarak pagar mengalami peningkatan. Data tersebut di atas, berdasarkan hasil survey di lapangan tidak dijumpai lagi petani yang secara khusus membudidayakan tanaman jarak pagar. Tanaman jarak pagar yang ada, tumbuh secara liar atau hanya ditanam di pekarangan rumah sebagai pembatas pagar. Oleh sebab itu, sangat tidak mungkin bila diketahui luas lahan dan produksi biji jarak pagarnya.

Hasil pemetaan budidaya jarak pagar di Kabupaten Grobogan, secara faktual data yang diperoleh hasil survey tidak mendukung dengan data yang dikeluarkan dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Grobogan. Jarak pagar yang masih tumbuh, tidak dibudidayakan secara intensif sehingga tidak bisa digunakan sebagai dasar pemetaan budidaya jarak pagar untuk mewakili data yang representatif. Hasil penelitian ini sejalan dengan (M. Syakir, 2010) bahwa ditinjau dari segi sosial dan ekonomi masyarakat belum mengetahui budidaya dan pengolahan jarak pagar, disamping itu nilai keekonomian minyak jarak pagar belum jelas dibandingkan dengan minyak tanah. Dalam hal kelembagaan dan managemen belum terlihat adanya kelembagaan di tingkat kelompok tani maupun kelembagaan penanganan pasca panen dan jaminan pasar terutama pembeli produk biji kering, biodiesel dan hasil ikutannya. Koordinasi antar lembaga dalam hal pengembangan jarak pagar belum tertata dengan baik seperti adanya pasar, lahan untuk kebun, pembiayaan, insentif untuk industri biodiesel, penelitian yang terintegrasi dan teknologi benih sampai industri bibit, dan kegiatan penyuluhan.

KESIMPULAN

Hasil pemetaan budidaya jarak pagar di Kabupaten Grobogan, di tingkat petani/ kelompok tani/ petani yang berusahatani di lahan Perhutani/ petani LMDH sudah tidak membudidayakan jarak pagar. Hal ini disebabkan ketidakpastian harga dan penerimaan biji jarak pada industry biofuel. Secara faktual data yang diperoleh hasil survey tidak mendukung dengan data yang dikeluarkan dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Grobogan dimana beberapa kecamatan mempunyai produksi cukup besar. Jarak pagar yang masih tumbuh, tidak dibudidayakan secara intensif sehingga tidak bisa digunakan sebagai dasar pemetaan budidaya jarak pagar untuk mewakili data yang representatif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Artikel ini merupakan bagian dari hasil penelitian hibah Maintenance Riset Group BLU UNS yang didanai Tahun 2015. Kami berterima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan peneltian dan membantu dalam kegiatan pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 2015. *1200 Hektar Jarak Pagar Di Grobogan Awali Desa Mandiri Energi*. http://www.esdm.go.id/berita/37-umum/487-1200-hektar-jarak-pagar-di-grobogan-awali-desa-mandiri-energi.html

Badan Pengkajian dan Penerapan Tehnologi. 2014. *Outlook Energi Indonesia 2014*. Badan Pengkajian dan Penerapan Tehnologi. Jakarta.

Badan Pusat Statistik. 2013. *Kabupaten Grobogan Dalam Angka 2013.* Badan Pusat Statistik Kabupaten Grobogan. Grobogan

_____. 2014. *Kabupaten Grobogan Dalam Angka 2014*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Grobogan. Grobogan

Heller, J. 1996. Physic nut (Jatropha curcas L.). Promoting the conservation and use of underutilised and neglected crops. *dalam* Mohammad Cholid. 2015. Budidaya Jarak Pagar *(Jatropha Curcas Linn.).* Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat. http://www.academia.edu/5741611/BUDIDAYA_JARAK_PAGAR-CHOLID-BALITTAS

M. Syakir. Prospek Dan Kendala Pengembangan Jarak Pagar (Jatropha Curcas L.) Sebagai Bahan Bakar Nabati Di Indonesia. *Perspektif Vol. 9 No. 2 /Desember 2010. Hlm 55 - 65*

Mohd. Harisuddin, Erlyna Wida R, Nuning Setyowati, Setyowati, Aulia Qonita, Mei Tri Sundari. 2015. *Kajian Faktor-Faktor Strategis Pengembangan Industri Biofuel Berbasis Jarak Pagar Dalam Program Desa Mandiri Energi Di Kabupaten Grobogan.* Laporan Penelitian Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat. Universitas Sebelas Maret. Surakarta

Mohammad Cholid. 2015. *Budidaya Jarak Pagar (Jatropha Curcas Linn.).* Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat. http://www.academia.edu/5741611/BUDIDAYA_JARAK_PAGAR-CHOLID-BALITTAS

Mulyani, A., F. Agus, dan D. Allorerung. 2006. Potensi Sumberdaya Lahan untuk Pengembangan Jarak Pagar (Jatropha curcasL.) di Indonesia. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 25(4): 130-138.*

_____, A dan Irsal Las. 2008. Potensi Sumber Daya Lahan Dan Optimalisasi Pengembangan Komoditas Penghasil Bioenergi Di Indonesia. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 27 (1) : 31-41*

Prajogo U. Hadi, Adimesra Djulin, Amar K. Zakaria, Valeriana Darwis, Jefferson Situmorang. 2006. *Prospek Pengembangan Sumber Energi Alternatif (Biofuel) : Fokus Pada Jarak Pagar*. Makalah Seminar Hasil Penelitian T.A. 2006. Pusat Analisis Sosial Ekonomi Dan Kebijakan Pertanian Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian. Jakarta

RANCANG BANGUN PENGUKUR CURAH HUJAN SISTEM TURBIN

Oleh

Hartono, Sugito, F. Abdullatif, Z. Irayani

Fisika FMIPA UNSOED

harlaras@gmail.com

ABSTRAK

Pengukur curah hujan telah banyak mengalami perkembangan. Pengukur curah hujan dengan menggunakan sistem turbin dan sensor infrared sebagai detektor putaran turbin merupakan modifikasi dari pengukur curah hujan yang umum digunakan. Rancangan bagian corong pengumpul air menggunakan referensi corong pada umumnya alat pengukur curah hujan. Pembuatan alat dan karakterisasi dilakukan di Laboratorium Elektronika Instrumentasi dan Geofisika Jurusan Fisika Fakultas MIPA UNSOED. Hasil dari rancangan pengukur curah hujan adalah sebuah prototype yang telah dikarakterisasi dengan menggunakan curah hujan buatan. Curah hujan dibuat dengan cara mengalirkan air secara kontinyu dengan debit konstan. Guna keperluan karakterisasi, debit air divariasikan mulai dari minimum. Variasi debit air mencerminkan variasi nilai curah hujan buatan. Berdasarkan pada karakterisasi diperoleh hasil sebagai berikut, *tresshold* dari alat ini adalah 0,01 mm/menit dan tingkat penyimpangan pengukuran rata-rata sebesar 1,36 %. Alat ini mampu mendeteksi mulai curah hujan lemah.

Kata Kunci: *Curah hujan, turbin, infrared.*

ABSTRACT

Rain gauge has undergone many developments. Rain gauge using an infrared sensor system as the turbine and the turbine rotation detector is a modification of the rain gauge commonly used. Draft sections funnel collecting water using a funnel general reference rain gauge. Manufacture of tools and characterization performed at the Laboratory of Electronics Instrumentation and Geophysics Department of Physics, Faculty of Mathematics and Natural UNSOED. Results of the rain gauge design is a prototype that has been characterized by the use of artificial rainfall. Rainfall is made by flowing water continuously at a constant discharge. For purposes of characterization, the water discharge varied from minimum. Water discharge variations reflect variations in the value of artificial rainfall. Based on the characterization of the results are as follows, the tresshold of this tool is 0.01 mm/min and measuring the level of an average deviation of 1.36%. This tool is able to detect a weak start to the rainfall.
Keywords: *Rainfall, turbines, infrared*.

PENDAHULUAN

Tanah longsor merupakan perpindahan material pembentuk suatu lereng. Material pembentuk lereng terdiri dari komposisi batuan yang beraneka ragam. Faktor yang mempengaruhi terjadinya tanah longsor antara lain kemiringan lereng, struktur batuan,

adanya bidang geser atau bidang gelincir, curah hujan dan vegetasi di daerah tersebut (Ren, dkk, 2011). Secara umum apabila material batuan pembentuk lereng berada di atas suatu batuan yang kedap air, maka material di atasnya mudah bergeser. Oleh karena itu salah satu pemicu terjadinya tanah longsor adalah curah hujan. Air hujan yang meresap ke dalam lapisan batuan akan mengganggu stabilitas material batuan itu sendiri (Soenarmo, dkk, 2008).

Curah hujan dan resapan air hujan ke dalam tanah merupakan salah satu faktor utama yang menjadi pemicu terjadinya tanah longsor. Pemantauan intensitas curah hujan secara kontinue dan terus menerus merupakan hal yang sangat penting untuk dilakukan. Sistem pemantauan curah hujan yang selama ini banyak dijumpai adalah model manual (observatorium), model Hellman, dan model Typing Bucket. Penentuan intensitas curah hujan menggunakan pengukur curah hujan manual harus menghitung volume air dalam tabung setiap waktu. Hal ini tentunya merupakan salah satu kelemahan yang harus dicarikan jalan keluarnya. Salah satu solusi dari hal tersebut adalah dengan membuat suatu sistem yang dapat melakukan pemantauan secara *real time* dan terus menerus sehingga nilai curah hujan dapat langsung diketahui. Dengan demikian data pengamatan dapat lebih mudah didistribusikan dan informasi lebih cepat tersampaikan. Sistem *online* alat pengukur curah hujan pernah dibuat oleh LIPI dengan menggunakan sensor *tipping bucket* model jungkat jungkit (Erwin IM, 2003). Sistem monitoring curah hujan terintegrasi menggunakan multi sensor *tiping bucket* pernah dilakukan untuk memantau daerah mikrofisik (Tokay, dkk, 2003). Pengukuran curah hujan juga dapat dilakukan menggunakan radar, sehingga data pengamatan dapat dicitrakan. WSR-88D (*Weather Service Radar*) merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk pemantauan cuaca, termasuk di dalamnya adalah curah hujan (Fulton, Richard A., 1999; Wang, dkk, 2010). Pemantauan kondisi kelembaban tanah juga merupakan salah satu upaya untuk mengenali gejala akan terjadinya tanah longsor (Susilo dkk, 2011).

Keberadaan pengukur curah hujan yang masih sangat terbatas merupakan salah satu masalah untuk dapat melakukan pemantauan secara langsung pada daerah-daerah yang dianggap rawan. Oleh karena itu diperlukan sebuah terobosan untuk membuat sebuah perangkat pengukur curah hujan sederhana dengan menggunakan bahan-bahan lokal. Pengukur curah hujan sistem turbin juga mempunyai keunggulan, yaitu mampu memberikan informasi curah hujan secara *real time*.

Intensitas curah hujan pada dasarnya merupakan debit air yang tertampung atau banyaknya air yang tertampung selama waktu tertentu. Perbedaan intensitas curah hujan setiap waktu akan menyebabkan perbedaan volume air yang tertampung. Perbedaan volume air yang tertampung pada akhirnya akan mempengaruhi kecepatan aliran air tersebut. Perbedaan kecepatan aliran air dapat dideteksi menggunakan sebuah sensor yang pada akhirnya dapat digunakan untuk menyatakan nilai curah hujan.

Kontinuitas menyatakan bahwa banyaknya fluida yang masuk pada suatu penampang tertentu akan selalu sama dengan fluida yang keluar dari penampang yang lain (Young dan Freedman, 2003). Kuantitas zat cair yang mengalir melalui penampang setiap waktu disebut denagn debit aliran (*Q)*. Kecepatan aliran air akan semakin besar ketika melewati sebuah penampang yang semakin kecil. Kelajuan air yang keluar dari lobang corong penampung akan memutar turbin, dengan demikian kecepatan putaran turbin akan sebanding dengan kelajuan aliran air. Perhitungan kesebandingan antara kelajuan air dengan putaran turbin dapat ditulis sebagai berikut:

$$v = \omega R \tag{1}$$

Dimana *v* menyatakan kelajuan aliran fluida yang keluar dari corong penampung (m/s), ω menyatakan kecepatan sudut dari turbin (rad/s) dan *R* menyatakan jari-jari turbin (m). Berdasarkan pada persamaan tersebut maka dapat dirancang ukuran turbin yang sesuai agar dapat berputar pada curah hujan minimum.

METODE PENELITIAN

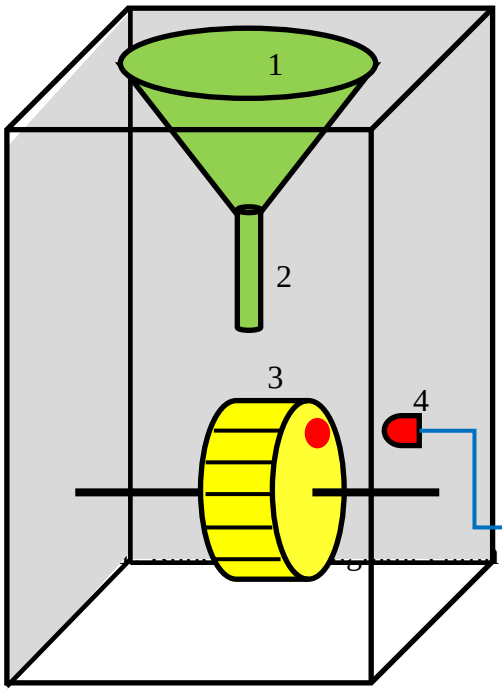
Perancangan dan pembuatan pengukur curah hujan sistem turbin dilakukan di Laboratorium Elektronika Instrumentasi dan Geofisika, Jurusan Fisika FMIPA UNSOED. Kegiatan penelitian dilakukan melalui metode eksperimen. Rancangan alat sepenuhnya menggunakan bahan-bahan lokal yang mudah diperoleh pasaran.

Rancangan pengukur curah hujan sistem turbin memanfaatkan sifat aliran air yang dapat diarahkan. Air hujan yang tertampung pada corong penampung diarahkan menuju ke turbin, sehingga turbin dapat berputar. Kecepatan putaran turbin dipengaruhi oleh banyak sedikitnya air hujan yang masuk. Kecepatan putaran sering dinyatakan dalam rpm (*rotation per minute*) yaitu banyaknya putaran dalam satu menit. Dengan melakukan kalibrasi

jumlah putaran setiap waktu terhadap intensitas curah hujan maka sistem ini dapat digunakan untuk melakukan pengukuran curah hujan. Hasil dari kalibrasi ini akan diperoleh sebuah persamaan kalibrasi yang dapaat digunakan untuk akuisisi data lebih lanjut.

Rancangan pengukur curah hujan terdiri dari tiga bagian utama, yaitu bagian corong penampung curah hujan, bagian turbin dan sensor infrared serta terakhir bagian pengolah data yaitu mikrokontroler. Bagian corong penampung menggunakan ukuran corong yang umum digunakan pada pengukur curah hujan. Corong pengukur curah hujan menggunakan luas penampang 100 cm^2. Bagian turbin dibuat dengan dimensi diameter 8 cm, ketebalan 2 cm dan jumlah sudu sebanyak 12 buah. Turbin dipasang tepat di bawah pipa keluaran dari corong penampung. Dengan demikian, setiap aliran air hujan akan tepat jatuh pada setiap sudu dari bagian turbin. Sensor pengukur jumlah putaran turbin menggunakan optokopler infrared dan *rotary encoder*. *Rotary encoder* dipasang seporos dengan turbin, dengan demikian setiap putaran turbin akan tercermin oleh putaran *rotary encoder*. Modul optokopler akan mendeteksi setiap kelipan infrared untuk menghitung jumlah putaran. Bagian terakhir dari rancangan ini adalah perangkat akuisisi data, yaitu mikrokontroler Atmega 8535. Mikrokontroler yang dilengkapi dengan LCD display digunakan untuk melakukan perhitungan jumlah putaran turbin dan mengkonversi menjadi nilai curah hujan. Konversi jumlah putaran menjadi nilai intensitas curah hujan menggunakan sebuah persamaan kalibrasi yang telah diperoleh sebelumnya. Hasil dari perhitungan ditampilkan melalui LCD display.

Tahapan finalisasi adalah melakukan pengujian dan karakterisasi sistem pengukur curah hujan. Pengujian dilakukan untuk melihat kinerja dari sistem secara keseluruhan. Karakterisasi sistem dilakukan untuk mendapatkan nilai pembacaan terkecil dari alat (tresshold), akurasi dan sensitivitas. Karakterisasi sistem dilakukan dalam skala laboratorium dengan menggunakan curah hujan buatan. Curah hujan buatan skala laboratorium dibuat dengan cara mengalirkan air secara kontinyu dengan debit konstan. Variasi nilai curah hujan diperoleh dengan cara memvariasi debit air yang dialirkan pada sistem. Rancangan pengukur curah hujan seperrti ditunjukkan pada Gambar 1.



Keterangan bagian alat:
1. Corong
2. Pipa
3. Turbin
4. Sensor infrared
5. Mikrokontroler

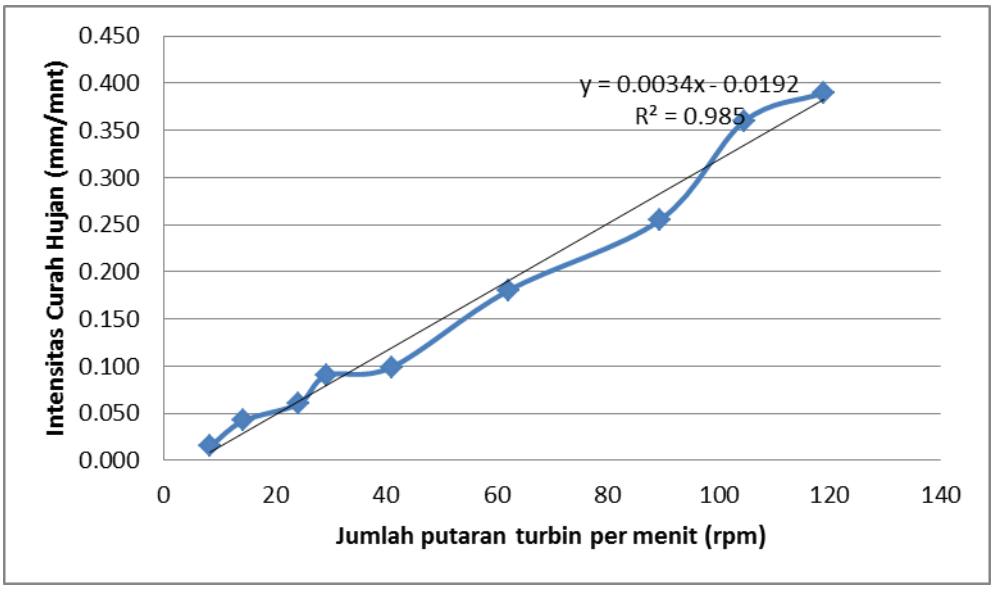
hujan sistem turbin

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian prototype pengukur curah hujan dilakukan mulai dari curah hujan minimum yang dapat direspon oleh alat. Adanya respon alat ditunjukkan dengan putaran turbin. Pengujian dilanjutkan dengan memvariasi nilai curah hujan yang dibuat di laboratorium hingga 0,39 mm/menit. Berdasarkan hasil pengujian diperoleh hasil seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1 dan fungsi kalibrasi dari sistem sensor seperti ditunjukkan pada Gambar 2.

Tabel 1. Data pengujian alat

No	ICH Buatan (mm/mnt)	RPM rata-rata	ICH Alat (mm/mnt)
1	0.015	8.35	0.009
2	0.042	14.30	0.029
3	0.060	24.25	0.063
4	0.090	29.30	0.080
5	0.099	41.10	0.121
6	0.180	62.05	0.192
7	0.255	89.45	0.285
8	0.360	104.70	0.337
9	0.390	119.00	0.385



Gambar 2. Grafik fungsi kalibrasi sistem pengukur curah hujan

Berdasarkan pada grafik yang dihasilkan dari pengujian diperoleh persamaan fungsi kalibrasi

$$y = 0.0034x - 0.0192$$

dengan y menyatakan intensitass curah hujan dalam mm/menit dan x menyatakan jumlah putaran turbin setiap menit. Fungsi tersebut menyatakan nilai intensitas curah hujan sebagai fungsi putaran turbin dengan gradien sebesar 0,0034 mm/putaran turbin. Hal ini

menyatakan bahwa setiap putaran turbin berarti sebanding dengan nilai curah hujan sebesar 0,0034 mm. Berdasarkan gradien tersebut dapat ditentukan nilai sensitivitas sistem sensor sebesar 294,12 putaran/mm. Berdasarkan pada grafik tersebut juga dapat diketahui nilai curah hujan terkecil yang dapat dideteksi oleh alat ini (*tresshold*) yaitu sebesar 0,01 mm/menit atau setara dengan intensitas curah hujan 14,4 mm/hari.

Klasifikasi intensitas curah hujan menurut BMKG dibagi menjadi tiga yaitu Hujan sedang berkisar 20 - 50 mm/hari, hujan lebat berkisar 50 - 100 mm/hari dan sangat lebat yang nilainya di atas 100 mm/hari. Sementara menurut Mori (1987), intensitas cuurah hujan dibagi menjadi 5 (lima) tingkatan yaitu sangat lemah < 0,02 mm/menit, Lemah nilainya berkisar 0,02 - 0,05 mm/menit, hujan sedang 0,05 - 0,25 mm/menit, hujan deras berkisar 0,05 - 1 mm/menit dan sangat deras nilainya > 1 mm/menit. Berdasarkan klasifikasi curah hujan yang dikemukakan oleh Mori, maka alat ini dapat mendeteksi curah hujan katagori lemah sampai dengan hujan deras.

Pengujian lain dilakukan terhadap penyimpangan pembacaan terhadap nilai curah hujan buatan yang sebenarnya. Pengujian dilakukan dengan mengalirkan air pada debit tertentu pada alat. Debit aliran air divariasikan untuk mendapatkan variasi nilai curah hujan. Variasi curah hujan buatan dibuat mulai dari 0,015 mm/menit hingga 0,39 mm/menit. Berdasarkan pada hasil pengujian diperoleh hasil penyimpangan minimum sebesar 0,325 %, penyimpangan maksimum sebesar 2,993 % dan penyimpangan rata-ratanya sebesar 1,36 %. Berdasarkan pada nilai penyimpangan terhadap nilai yang sebenarnya dikatakan bahwa alat pengukur curah hujan dapat bekerja dengan baik dan akurat.

KESIMPULAN

Berdasarkan pada pengujian terhadap hasil rancang dan bangun prototype alat pengukur curah hujan pada penelitian ini, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pengukur curah hujan yang telah dibuat dengan menggunakan sistem turbin dan sensor infrared dapat digunakan untuk mengukur curah hujan katagori lemah hingga deras.
2. Alat pengukur curah hujan mempunyai tingkat penyimpangan pengukuran minimum sebesar 0,325 %, penyimpangan maksimum sebesar 2,993 % dan penyimpangan rata-ratanya sebesar 1,36 %. Sementara nilai pengukuran curah hujan terkecil yang dapat dilakukan sebesar 0,01 mm/menit.

DAFTAR PUSTAKA

Adi Susilo, Didik R. Santoso, Arief Rachmansyah, Yulvi Zaika, 2011, Desain sistem peringatan dini tanah longsor dengan penerapan sensor kelembaban dan getaran pada tanah, *Jurnal Meteorologi dan Geofisika*, Vol 12 No. 3, 283-289.

Erwin IM, 2003, Pusat Penelitian Informatika LIPI, Bandung.

Fulton, Richard A., 1999: Sensitivity of WSR-88D Rainfall Estimates to the Rain-Rate Threshold and Rain Gauge Adjustment: A Flash Flood Case Study. *Wea. Forecasting*, 14, 604–624.

Ren, Diandong, Rong Fu, Lance M. Leslie, Robert E. Dickinson, 2011: Predicting Storm-triggered Landslides. *Bull. Amer. Meteor. Soc.*, 92, 129–139

Soenarmo SH, Imam A.Sadisun, Endri Saptohartono, 2008, Kajian Awal Pengaruh Intensitas Curah Hujan Terhadap Pendugaan Potensi Tanah Longsor Berbasis Spasial di Kabupaten Bandung, Jawa Barat, *Jurnal Geoaplika*, Vol. 3, No. 3, hal. 133–141

Tokay, Ali, David B. Wolff, Katherine R. Wolff, Paul Bashor, 2003: Rain Gauge and Disdrometer Measurements during the Keys Area Microphysics Project (KAMP). *J. Atmos. Oceanic Technol.*, 20, 1460–1477.

Wang, Jianxin, David B. Wolff, 2010: Evaluation of TRMM Ground-Validation Radar-Rain Errors Using Rain Gauge Measurements. *J. Appl. Meteor. Climatol.*,49, 310–324.

Young dan Freedman, 2003, *Fisika Universitas, Jilid 2*, Erlangga, Jakarta.

OPTIMASI LEBAR CELAH UDARA ROTOR STATOR TANPA INTI GENERATOR AXIAL MAGNET PERMANEN PUTARAN RENDAH 1 FASA MENGGUNAKAN *FEMM 4.2*

Oleh

Hari Prasetijo[1]; Sugeng Waluyo[2]
Jl. Mayjend Sungkono KM 05 Blater Purbalingga 53371
aydinhari@yahoo.com[1], sugeng_walj@yahoo.com[2]

ABSTRAK

Studi ini melakukan desain generator magnet permanen aksial 1 fase bertipe *double sided coreless stator* 10 kutub dengan tujuan mendapatkan *output* tegangan dan daya optimal. Generator magnet permanen dipilih karena tidak memerlukan arus eksitasi DC serta sistem pemeliharaan yang relatif mudah sehingga berpotensi diterapkan pada pembangkit listrik tenaga piko hidro head rendah. Jenis magnet permanen yang digunakan adalah NdFeb (Neodymium-Iron-Boron). Penelitian dilakukan dengan cara simulasi untuk mendapatkan rapat fluks pada kumparan stator menggunakan aplikasi FEMM 4.2. Simulasi dikakukan dengan variasi lebar celah udara dengan lebar 2mm ,3mm, 4mm, dan 5mm serta kedalaman magnet pada *yoke* 0%, 5%, 10% ,dan 50% dari tebal magnet. Rapat fluks yang didapatkan digunakan untuk memperkiraan *output* tegangan dan daya generator. Hasilnya, terkecil pada jarak celah udara 5 mm dan kedalaman magnet pada yoke 50% dari tebal magnet sebesar 52,85 V dengan daya 195,56 VA serta terbesar pada jarak celah udara 2 mm dan kedalaman magnet pada yoke 0% dari tebal magnet sebesar 87,25 V dengan daya 322,84 VA.

Kata Kunci— *Generator magnet permanen, FEMM 4.2, rapat fluks, tegangan, daya*

ABSTRACT

This study designed 1 phase permanent magnet generator type double-sided axial coreless 10 stator poles to get optimum output voltage and power. Permanent magnet generator chosen because it does not require a DC excitation current as well as system maintenance is relatively easy, so has potential to applied on low head pico hydro the power plant . Types of permanent magnet used was NdFeb (Neodymium-Iron-Boron). The study was conducted by simulation to get the flux density in the stator coil using FEMM 4.2 applications. Simulation did with the air gap variations with width of 2mm, 3mm, 4mm, 5mm, and the depth of the magnet in the yoke variations 0%, 5%, 10%, and 50% of the thick magnet. Flux density obtained, is used to estimate the output voltage and power generators. As a result, the smallest at a distance of 5 mm air gap and the depth of the magnet in yoke 50% of the thickness of magnet was 52.85 V with power 195,56 VA. The largest at air gap distance of 2 mm and the depth of the magnet in yoke 0% of the magnet thickness was 87,25 V with power 322.84 VA.

Keywords – *Permanent magnet generator, FEMM 4.2, flux density, voltage, power*.

PENDAHULUAN

Pemanfaatan energi potensial air dengan head rendah dan atau debit relatif kecil menjadi energi listrik memerlukan ketertersedian teknologi generator putaran rendah. Pengembangan generator magnet permanen (PMG) menjadi alternatif, mengingat konstruksi kutub rotor relatif sederhana dibanding generator konvensional sehingga secara teknis lebih mudah jika diperlukan jumlah kutub rotor yang lebih banyak dalam upaya menurunkan kecepatan putar nominal generator. Salah satu aspek penting dalam desain generator magnet permanen adalah rapat fluks yang melingkupi kumparan stator (kumparan jangkar). Kuantitas rapat fluks pada kumparan stator akan mempengaruhi output tegangan dan daya generator magnet permanen [1].

Terkait kajian dan pengembangan generator magnet permanen beberapa penelitian telah dilakukan. Irasari,[2] membandingkan karakteristik magnet barium ferit (BaF12O19) dengan neodyum iron boron (NdFeB) . Hasilnya fluks NdFeB 10 kali lebih besar dibanding BaF12O19. Arnold [3] melakukan optimasi desain generator magnet permanen DC 8 watt, 3 fase axial menggunakan perangkat lunak FEMLAB dengan peningkatan kinerja output daya 30%. Nurtjahjomulyo [4] melakukan rancang bangun PMG radial pada putaran rendah (<1000 rpm). Bahtiar [5] melakukan simulasi menggunakan perangkat lunak FEM untuk mengoptimasi ketebalan magnet pada rotor magnet permanen fluks radial. Ahmed [6] melakukan inovasi desain menggunakan MATHLAB Simulink untuk peningkatan efisiensi generator magnet permanen axial yang diaplikasikan pada pembangkit listrik tenaga angin Prasetijo [7] melakukan rancang bangun prototipe bangun generator magnet permanen 1 fasa tipe axial putaran 500 rpm dengan kajian tegangan dan frekuensi. Hasil prototipe generator diuji skala laboratorium menghasilkan tegangan 12 V pada frekuensi 50 Hz.

Studi ini bertujuan mendapatkan mendapatkan desain prototipe generator PMG axial AC bertipe *double sided coreless stator* 10 kutub 1 fasa putaran rendah skala kecil., dengan masalah bagaimana memperoleh *output* tegangan dan daya yang maksimal .Variabel yang diamati adalah rapat fluks magnet pada stator dengan variasi lebar celah udara antara magnet dan belitan stator serta kedalaman magnet pada yoke. Analisa dilakukan menggunakan FEMM 4.2.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian akan dilaksanakan di Laboratorium Mesin Listrik Teknik Elektro Universitas Jenderal Soedirman pada tahun 2015 selama 10 bulan

Bahan dan Alat

Alat yang akan digunakan adalah : PC dengan perangkat lunak Femm 4.2 dengan bahan magnet permanen jenis NdFeB dan kawat email

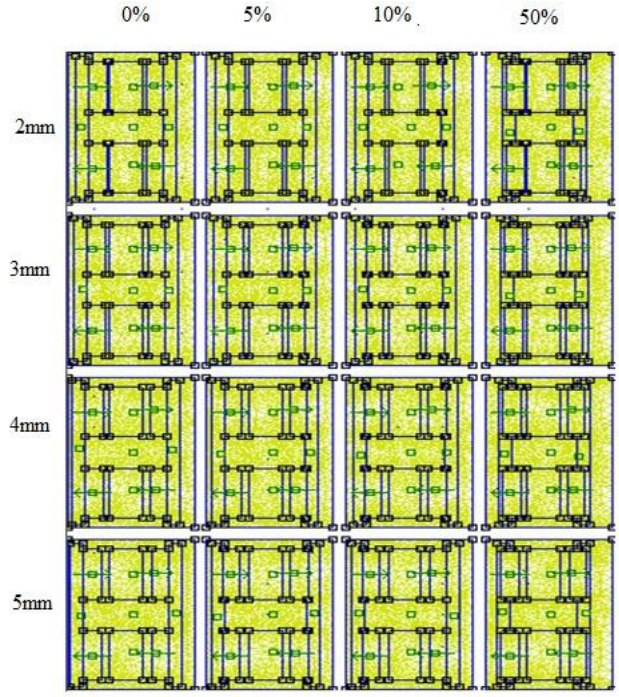
Metode

Metode yang digunakan adalah perancangan dan simulasi. Perancangan meliputi

i. Menentukan dimensi generator magnet permanen

ii. Optimasi Rapat Fluks Magnet Pada Kumparan Stator

Variabel yang diamati untuk mendapatkan rapat fluks optimal dalam studi ini adalah lebar celah udara dan pemasangan magnet permanen di yoke. Analisis dilakukan dengan metode pendekatan simulasi menggunakan perangkat lunak FEMM 4.2. serta perhitungan.



Gambar 1. Pemodelan generator magnet permanen

Gambar 1. Menunjukkan model stator dan rotor dengan variasi lebar celah udara 2mm ,3mm, 4mm, dan 5mm serta kedalaman magnet pada yoke 0%, 5%, 10% ,dan

50% dari tebal magnet. Stator tanpa inti menggunakan kawat AWG 16 dengan diameter sebesar 1,3 mm.

Rapat fluks (Br) hasil simulasi digunakan untuk menghitung rapat fluks maksimum (Bmax) menggunakan persamaan (1) :

$$B_{\max} = B_r \cdot \frac{l_m}{l_m + \delta} \qquad (1)$$

dengan :

B_{max} = Kerapatan fluks magnet maximum (tesla)

B_r = Kerapatan fluks magnet (tesla)

Lm = Ketebalan magnet (m)

δ = Jarak antara rotor dengan stator (m)

Rapat fluks maksimum yang melingkupi belitan stator merupakan parameter yang sangat penting agar generator dapat memiliki output tegangan dan daya yang optimal. Oleh karena itu dengan parameter belitan stator, magnet dan yoke yang sama perlu dikaji konstruksi yang optimum khususnya pemasangan magnet pada yoke serta ukuran lebar celah udara yang memungkinkan konstruksi dapat dilakukan baik. Hal ini merupakan tujuan dari studi yang dilakukan.

Rapat fluks maksimum (Bmax) yang diperoleh digunakan untuk menghitung fluks maksimum menggunakan persamaan (2) :

$$\Phi_{\max} = A_{magn} \cdot B_{\max} \qquad (2)$$

Φ_{max} = Fluks maksimum (weber)

A_{magn} = Area magnet (m2)

B_{max} = Densitas fluks maksimum (weber)

Dengan demikian tegangan *output* (rms) dapat dihitung sesuai persamaan (3) :

$$E_{rms} = \frac{E_{\max}}{\sqrt{2}} = \frac{2\pi}{\sqrt{2}} \times N \times f \times \Phi_{\max} \times \frac{N_s}{N_{ph}} \qquad (3)$$

dengan :

E_{rms} = *Output* tegangan generator (volt)
N = Jumlah lilitan per kumparan.
f = Frekuensi elektris (Hz)
Φ_{max} = fluks magnet (Wb)
N_s = Jumlah kumparan
N_{ph} = Jumlah fasa (1 fase)

Besar daya *output* generator dalam satuan VA diperoleh dengan mengalikan output tegangan generator dengan kapasitas hantar arus stator 3,7 A :

$$P = V\ I \quad (4)$$

Dengan,

P = Kapasitas daya generator (watt)

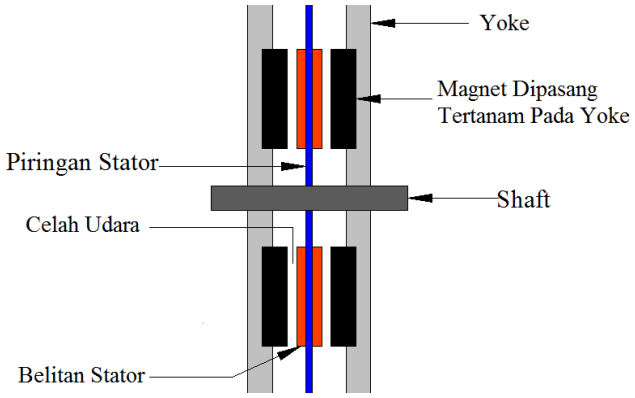
V = Tegangan generator (volt)

I = Kemampuan hantar arus kawat stator / KHA (ampere)

Peubah

Variabel yang diamati adalah rapat fluks magnet pada stator dengan variasi lebar celah udara antara magnet dan belitan stator serta kedalaman magnet pada yoke. Analisa dilakukan menggunakan FEMM 4.2.

.



Gambar 2. Celah Udara dan Magnet Pada Yoke

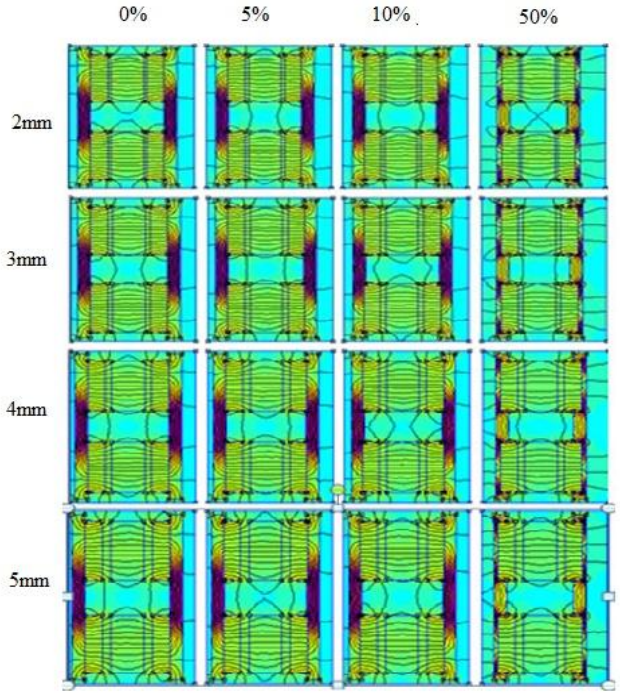
Gambar 2 menunjukkan rotor-stator generator magnet permanen *double sided coreless stator*. Belitan stator diapit oleh dua magnet yang terdalam pada *yoke* (piringan rotor). Celah udara merupakan jarak antara magnet dengan belitan stator. Kedalaman

magnet merupakan persentase tebal magnet yang tertanam pada *yoke*. Kedalaman magnet pada yoke 0% berarti bahwa magnet menempel pada *yoke*, sedangan kedalaman magnet pada yoke 50% berarti setengah dari tebal magnet tertanam pada *yoke*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

[Hasil dan pembahasan menyajikan deskripsi hasil penelitian yang dibahas dengan penguraian jelas dan diperkuat dengan pustaka yang relevan. Sajian hasil penelitian dapat diperjelas dengan dilengkapi tabel/gambar. Urutan nomor tabel dan gambar menggunakan angka Arab. Tabel dan gambar berukuran 150 x 280 mm dan ditempatkan pada halaman narasi deskripsi hasil penelitian disertai judul yang jelas. Nama Latin/istilah asing dicetak miring.]

Gambar 3 menunjukkan hasil simulasi FEMM 4.2 dari pemodelan gambar 2.



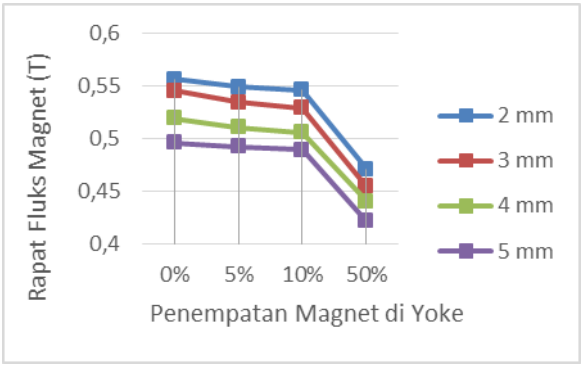
Gambar 3. Hasil simulasi

Kuantitas rapat fluks magnet (Br) yang melingkupi kumparan stator hasil simulasi di atas ditampilkan dalam tabel 2, dengan trend line seperti gambar 4.

Tabel 2. Rapat fluks dengan variasi celah udara δ dan kedalaman penempatan magnet pada *yoke*

δ	Rapat Fluks (Tesla)			
(mm)	Br (0%)	Br (5%)	Br (10%)	Br (50%)

2	0,556613	0,549501	0,546241	0,471186
3	0,545747	0,534386	0,528989	0,454576
4	0,519086	0,510736	0,506024	0,440057
5	0,495832	0,492226	0,489052	0,421464



Gambar 4. *Trend line* rapat fluks magnet (Br)

Semakin dalam penempatan magnet pada yoke semakin kecil rapat fluks magnet yang melingkupi kumparan stator. Hal ini dapat dijelaskan bahwa semakin dalam magnet tertanam dalam yoke maka semakin kecil luas permukaan yoke (lihat gambar 5) yang digunakan untuk melewatkan fluks sehingga rapat fluks semakin kecil sebanding dengan kedalaman magnet dalam yoke. Berdasarkan nilai reluktansi material, semakin kecil luas permukaan material maka akan semakin besar reluktansinya sehingga akan memperkecil besar fluks magnet, seperti ditunjukkan dalam persamaan (5).

$$\mathcal{R} = \frac{\ell}{\mu A} \qquad (5)$$

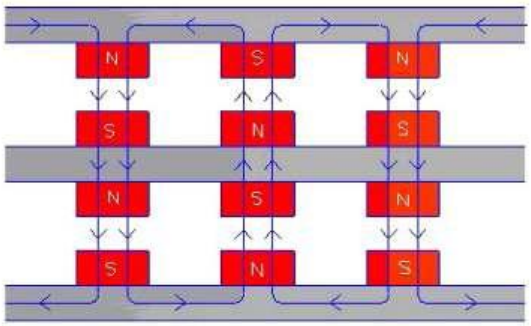
dengan,

$\mathcal{R}$ = *Reluktansi*

μ = *Permeability*

A= luas penampang

Dengan demikian semakin dalam magnet pada yoke akan memperkecil luas penampang yoke sehingga reluktansi yoke meningkat. Akibatnya aliran fluks magnet berkurang yang menyebabkan rapat fluks magnet berkurang termasuk pada belitan stator.

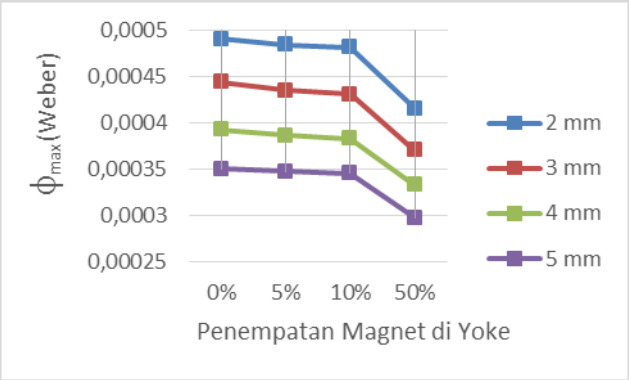


Gambar 5. Aliran fluks pada *yoke*

Merujuk pada persamaan (1) semakin tebal magnet (lm) maka semakin kecil rapat fluks maksimal, sehingga semakin dalam magnet ditanam pada yoke maka semakin kecil ketebalan magnetnya. Oleh karena itu semakin dalam magnet pada yoke semakin kecil rapat fluks maksimumnya. Kuantitas fluks maksimum yang melingkupi kumparan stator dihitung menggunakan persamaan (2) hasilnya ditampilkan dalam tabel 3, dengan trend line seperti gambar 6. Semakin dalam penempatan magnet pada yoke semakin kecil fluks yang melingkupi kumparan stator pada jarak celah udara yang sama.

Tabel 3. Fluks (Φ_{max}) dengan variasi celah udara δ dan kedalaman penempatan magnet pada *yoke*

δ	Fluks (Webber)			
(mm)	Φ_{max} (0%)	Φ_{max} (5%)	Φ_{max}(10%)	Φ_{max}(50%)
2	0,0004913	0,0004850	0,0004821	0,0004159
3	0,0004446	0,0004354	0,0004310	0,0003703
4	0,0003927	0,0003864	0,0003828	0,0003329
5	0,0003500	0,0003475	0,0003453	0,0002976



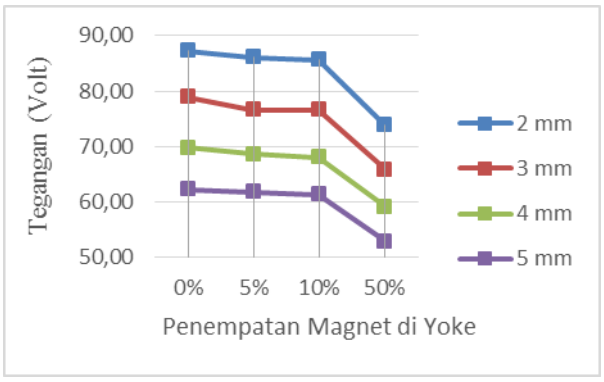
Gambar 6. *Trend line* fluks maksimum (ϕ_{max})

Kuantitas fluks maksimum yang melingkupi kumparan stator digunakan untuk menghitung tegangan dihitung menggunakan persamaan (3).

Dalam persamaan (3) tegangan rms yang dihasilkan generator sebanding dengan nilai fluks maksimum sehingga tren nilai tegangan dengan variabel celah udara dan kedalaman magnet identik dengan nilai fluks magnet dengan variabel celah udara dan kedalaman magnet. pada fluks hasilnya dalam tabel 4. Sedangkan trend line seperti gambar 7. Semakin dalam penempatan magnet pada yoke semakin kecil tegangan output generator pada jarak celah udara yang sama.

Tabel 4. Tegangan *output* dengan variasi celah udara δ dan kedalaman penempatan magnet pada *yoke*

δ	Tegangan (Volt)			
(mm)	V (0%)	V (5%)	V (10%)	V (50%)
2	87,25	86,14	85,62	73,86
3	78,96	76,55	76,55	65,78
4	69,74	68,62	67,99	59,12
5	62,16	61,72	61,33	52,85



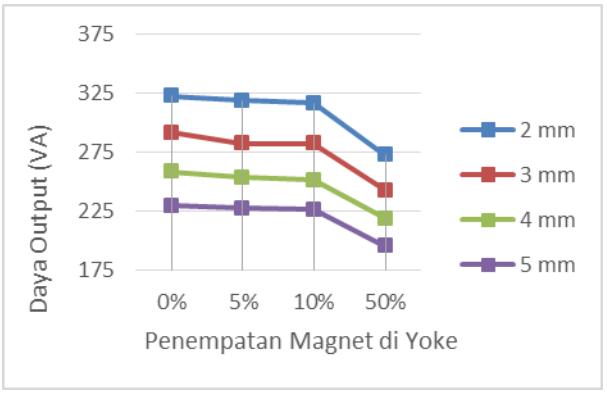
Gambar 7. *Trend line* tegangan *output*

Variasi tegangan sesuai lebar celah udara dan penempatan magnet pada yoke dipergunakan untuk menghitung daya output menurut persamaan (4) dengan kuantitas arus adalah kemampuan hantar arus pada kawat yang digunakan AWG 16 sebesar 3,7 A.

Tabel 5 menunjukkan daya output generator dengan trend line pada gambar 8. Semakin dalam penempatan magnet pada yoke semakin kecil daya output generator pada jarak celah udara yang sama.

Tabel 5. Daya *output* dengan variasi celah udara δ dan kedalaman penempatan magnet pada *yoke*

δ	Daya Output (VA)			
(mm)	V (0%)	V (5%)	V (10%)	V (50%)
2	322,84	318,70	316,79	273,28
3	292,15	283,22	283,22	243,40
4	259,05	253,91	251,54	218,76
5	229,99	228,35	226,90	195,56



Gambar 8. *Trend line* daya *output*

KESIMPULAN

1. Tegangan output terbesar didapat pada jarak celah udara sebesar 2 mm pada penempatan magnet 0% sebesar 87,25 V dan 73,86 V pada penempatan magnet 50%. Tegangan output terendah didapat pada jarak5mm dengan tegangan sebesar 62,16 V pada pada penempatan magnet 0% dan 52,85 V pada penempatan magnet 50%.
2. Daya output terbesar didapat pada generator dengan stator tanpa inti pada celah udara 2mm yaitu sebesar 322,84 VA pada menempatan magnet 0% dan 273,28 VA pada penempatan magnet 50%. Daya output terkecil pada celah udara 5mm yaitu sebesar 229,99 VA pada penempatan magnet 0% dan 195,56 VA pada penempatan magnet 50%.

DAFTAR PUSTAKA

Gieras, Jacek F., Rong Jie-Wang, Maarten J Kamper. 2008. Axial Flux Permanent Magnet Brushless Machine. Second edition. Springer.New York

Irasari,P.,dkk,2007.Aplikasi Magnet Permanen Ba12Fe19O dan NdFeB Padaa Generator Magnet Permanen Putaran Rendah.Jurnal Sains Material Indonesia,Vol 11 No 1 hal: 38-41.LIPI

Arnold,D.P.,et al,2006. *Design optimization of an 8W, microscale axial-flux, permanent-magnet generator*. Journal of Micromechanics and Microengineering S290–S296.

Nurtjahjomulyo,A.. 2010. *Rancang Bangun Generator Turbin Angin Tipe Aksial Kapasitas 200 W*. Jurnal Teknologi Dirgantara.

Bahtiar,G., 2012. *Simulasi Optimasi Ketebalan Magnet Pada Rotor Magnet Permanen Fluks Radial*. UI.Jakarta

Ahmed,D., Ahmad, A.,2013. *An optimal design of coreless direct-drive axial flux permanent magnet generator for wind turbine*. 6th Vacuum and Surface Sciences Conference of Asia and Australia (VASSCAA-6).

Prasetijo,H.2013. *Prototipe Generator Magnet Permanen Axial AC 3 Fasa Sebagai Komponen Pembangkit Listrik Pico Hidro*.Unsoed.Purwokerto

PENELUSURAN MIKROBA INDIGENOUS LIMBAH ORGANIK CAIR POTENSIAL SEBAGAI PENGHASIL BIOELEKTRIK BARU DAN TERBARUKAN

Oleh

Sukanto*, Winasis** dan Agus Margiwiyatno***
Unsoed Pwt.

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian berjudulDeteksi Mikroba Indigenous Berpotensi Sebagai Penghasil Energi Listrik Terbarukan yang bertujuan untuk mengetahui: 1) Isolat indigenous yang mampu menghasilkan energi listrik dan toleran terhadap kondisi keasaman yang tinggi. 2) karakteristik morfologi koloni dan sel, serta sifat biokimia isolat mikroba masing-masing. 3) Tingkat potensi isolat mikroba dalam menghasilkan asam organik dan daya listrik dari hasil fermentasi limbah organik cair.

Metode yang digunakan dalam penelitian meliputi Pengambilan sampel, isolasi pada media MRSA, NA, PCA dan PDA, uji potensi fermentasi masing-masing isolat pada medium sukrosa broth dalam menghasilkan energi listrik, toleransi pada kondisi keasaman tinggi, pengamatan makro dan mikroskopik morfologi sel/hifa dan uji sifat biokimiawi masing-masing isolat mikroba indigenous (untuk Bakteri berdasarkan Bergy's Mannual Systematic of Bacteriology 2nd edition, vol 4, sedang untuk kapang berdasarkan Domsch *et. Al*., 1980; Samson *et Al*., 1995 ; dan Ganjar, *et. Al*., 1999)

Kesimpulan : 1. Berhasil diperoleh 3 isolat mikroba indigenous potensial penghasil energii listrik terbarukan diantara 9 isolat dari limbah organik cair asall Banyumas, yaitu Isolat Belt6, Melt9 dan Belt4. 2. Kesembilan isolat mikroba memiliki karakteristik spesifik baik morfologi koloni dan sel, sertasifatbiokimianya. 3. Isolat mikroba Belt 6, Melt9 dan Belt4 masing-masing yaitu 475-490 mv, 400-450 mv dan 350-370 mv.

KATA KUNCI: *Limbah organik cair, bioelektrik, oksidasi, reduksi.*

ABSTRACT

A research has been conducted to find out: 1) indigenous isolate enable to generate bioelectrical energy which is tolerant to high acidity conditions. 2) the characteristics of the colony and cell morphologies and biochemical properties of microbes isolates respectively. 3) potential microbes isolates producing bioelectrical power and organic acid from the fermentation of organic waste liquid. The method used in the study includes sampling, isolation on MRSA, NA, and PDA media, testing the potential of the fermentation of each isolate on sucrose broth medium to produce bioelectrical energy, the tolerance on high acidity condition, observing the macro and microscopic cell/hyphal morphologies and testing the biochemical properties of each indigenous microbe isolates (for bacteria based on Bergy's Mannual of Systematic of Bacteriology (Holt et al., 1994), whereas for mold was based on Domsch *et. al*., 1980; Samson et al., 1995; and Ganjar, *et. al.*, 1999). Conclusions: 1) three isolates of three indigenous microbe isolates potential to produce renewable electricity energy were successfully obtained among the 9 isolates of liquid organic waste from Banyumas areas. All of the three isolates were Belt6, Melt9 and Belt4.

2) All of the micobes isolates had specific characteristics either for their colonies and cell morphologies, and also their biochemical properties. 3) each of the indigenous microbe isolates, i.e. Belt 6, Melt9 and Belt4 were able to generate electric power of 482mv, 437,5mv and 365mv.

KEYWORDS: *organic waste liquid, bioelectrical, oxidation, reduction.*

PENDAHULUAN

Kebijakan nasional pemerintah Indonesia tentang energi telah dimulai dari tahun 1980-an, yang dilatar belakangi oleh kesadaran semakin menipisnya stok minyak bumi di Indonesia. Mengingat berbagai Limbah organik cair seperti limbah cair buah, mie soun (bihun), tapioka, limbah cair industri tahu, tempe, nata, hasil peternakan dan rumah tangga merupakan satu sumberdaya alam yang banyak terdapat di wilayah Banyumas.Penerapan teknologi tepat terpadu dalam pengelolaan dan pengolahan jenis limbah organik tersebut dapat menjadi salah satu sumber energi baru & terbarukan yang dikenal sebagai bioelektrik. Suatu trobosan sebagai alternatif yang perlu dicoba dalam pemecahan masalah ini adalah melalui pendekatan crossdisiplin ilmu secara terpadu antara bidang ilmu Biologi, kimia dan Fisika dalam upaya mendapatkan sistem pembangkit bioelektrik baru & terbarukan, berkelanjutan dan ramah lingkungan.

Suatu trobosan sebagai alternatif yang perlu dicoba dalam pemecahan masalah ini dari bidang ilmu Biologi, dapat dilakukan melalui penelusuran jasad renik yang berpotensi menghasilkan asam organik dan toleran hidup pada kondisi keasaman yang tinggi. Jasad renik yang mampu menghidrolisa senyawa organik menghasilkan asam asam organik dan memiliki sistem ensim kompleks yang berperanan dalam proses fermentasi yang ada. Jasad renik penghasil asam organik dan toleran pada kondisi keasaman sangat potensial dalam pemecahan masalah ini.

Pendekatan bidang kimia, adanya kondisi keasaman yang tinggi ini, memungkinkan berlangsungnya proses oksidasi-reduksi dan memungkinkan berlangsungnya proses pelepasan elektron dari anoda dan penangkapan proton pada katoda. Sebagai akibat selanjutnya proses pelepasan dan penangkapan elektron disebabkan adanya perbedaan energi potensial redok.

Pendekatan dari aspek fisika, adanya proses pelepasan dan penangkapan elektron akan menimbulkan hantaran arus listrik melalui katode dan anode. Keadaan ini menghasilkan energi yang bisa dimanfaatkan sebagai sumber energi terbarukan.

Penelitian bertujuan untuk mengetahui:

1. Isolat indigenous yang mampu menghasilkan bioelektrik dan toleran terhadap kondisiasam.
2. Karakteristik morfologi koloni dan sel, serta sifat biokimia isolat mikroba masing-masing.
3. Tingkat potensi isolat mikroba dalam menghasilkan bioelektrik produk fermentasi limbah organik cair.

Hasil penelitian diharapkan memberikan informasi yang bermanfaat bagi kemajuan, perkembangan dan relevansi IPTEK tentang mikroba indigenous penghasil asam organik serta energi listrik dalam proses fermentasi limbah organik. Di samping itu hasil penelitian diharapkan memberikan suatu trobosan teknologi tepat terpadu; tersusunnya protokol dan kit teknologi tepat terpadu dalam mengatasi masalah limbah organik guna pemenuhan energi listrik terbarukan, berkelanjutan dan ramah lingkungan.

MATERI DAN METODOLOGI

Isolat mikroba indigenous berasal dari konsorsia sampel limbah organik cair berbagai industri pengolahan hasil pertanian di wilayah Banyumas yang telah diperam selama 7 hari dalam botol plastik bertutup ulir volume 2liter. Isolasi bakteri dilakukan secara spread pada media kulturMRSA, NA dan untuk kapang digunakan PDA. Kemampuan hidrolitik komponen bahan organik dilakukan menggunakan media uji (Amilolitik Agar Base, Proteolitik Agar Base, Lipolitik Agar Base, Selulolitik Agar Base). Aktivitas biokimiawi isolat dilakukan menggunakan Reagensia untuk uji indol, reduksi Methyl red, vogesproscouver, kemampuan menggunakan citrat sebagai sumber energi, Oksidase dan katalase, oksidasi/fermentasi.

Peralatan penelitian yang diperlukan antara lain: untuk penetapan keasaman digunakan pH meter POMA: elektrode yanga digunaka adalah Zn sebagai anode dan Pt sebagai katode: sebagai elektrolit berupa produk fermentasi limbah organik dengan bioaktivator berupa jenis inokulan isolat terpilih; untuk penetapan bioelektik digunakan Digital Multimeter Masda DT830D.

Penelitian dilakukan dengan metode survei yang meliputi inventarisasi isolat mikroba indigenous limbah organik cair yang potensial menghasilkan bioelektrik baru dan terbarukan.

Variabel Penelitian:

Variabel penelitian meliputi variabel bebas ban variabel tergantung. Sebagai variabel bebas meliputi substrat limbah organik, isolat mikroba indigenous dan lama fermentasi. Adapun variabel tergantung penelitian adalah: kepadatan, keasaman dan daya listrik yang dihasilkan.

Parameter utama penelitian meliputi: daya listri. Sebagai Parameter pendukung penelitian adalah pH dan kepadatan sel.

Cara Kerja

a. Isolat mikroba dianbil dari konsorsia aneka limbah organik cair wilayah Banyumas yang telah diperam selama 7 hari pada kondisi kamar

b. Isolasi mikroba indigenous potensial penghasil asam organik dilakukan secara spreadplate pada media MRSA, NA, dan PDA (Fardiaz, S., !993),

c. Penentuan potensial redoks dilakukan menggunakan detekter muatan listrik rancangan Djanadri, T. 2011) dan voltmeter/Ampermeter (Digital multimeter Masda DT830D Made in China)

d. Seleksi potensi mikroba penghasil bioelektrik dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu pada aneka limbah organik cair, pada medium sukrosa broth dan pada beberapa medium limbah organik

Metode Analisis:

Identifikasi karakteristik isolat bakteri berdasarkan (Bergey's mannual of systematic Bacteriology) dan berdasarkan isolat kapang (Domsch *et. Al*., 1980; Samson *et Al*., 1995 ; dan Ganjar, *et. Al*., 1999).

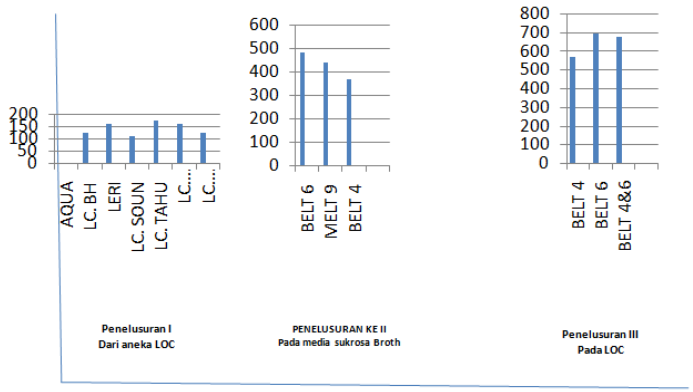
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelusuran I mengenai potensi bioelektrik pada berbagai jenis limbah organik cair (loc) yang ada menunjukkan bahwa semua hasil fermentasi limbah positif berpotensi menghasilkan bioelektrik kecuali air/akuades. Bioelektrik yang dihasilkan dari masing-masing jenis limbah organik cair tersebut secara berturutan dari yang tinggi adalah LOC tahu (175mvolt/pH 2.36), leri (160mvolt/pH 2.1), tapioka (160mvolt/pH 2.52),tempe (125mvolt/pH 3.24), buah(125mvolt/pH 2.34) dan mie soun (110mvolt/pH 3.18). Perbedaan bioelektrik yang dihasilkan dari jenis limbah tersebut disebabkan oleh tinggi rendahnya kandungan nutrisi/ sumber energi pada masing=masing loc yang dapat digunakan untuk aktivitas mikroba. Lawrence, E.,(1989), menyatakan bahwa nutrisi yang terkandung dalam substrat fermentasi digunakan untuk biosintesis molekul penyusun

komponen sel, asam-asam organik maupun produksi energi dalam aktivitas hidup sel mikroba yang ada di dalamnya.

Hasil isolasi mikroba indigenous limbah organik cair wilayah Banyumas pada media MRSA, NA dan PDA diperoleh 5 isolat bakteri (Belt 1, Belt2, Belt4, Belt6 dan Belt7) dan 4 isolat kapang yaitu Melt3, Melt5, Melt8 serta Melt9. Keseluruhan isolat mikroba tersebut memiliki karakteristik yang sangat spesifik baik morfologi koloni, morfologi sel maupun sifat biokimiawinya.

Pada penelusuran II menggunakan medium sukrosa broth dengan inokulum terpilih yaitu Belt4, Belt6 dan Melt9 secara berturutan dari yang tinggi adalah Belt6, Melt9 dan Belt4 masing-masing menghasilkan bioelektrik sebesar 482 mvolt,437,5mvolt dan 365mvolt. Selanjutnya penelusuran III yang dilakukan menggunakan medium fermentasi eneka loc dengan inokulan Belt4, Belt6 dan kombinasinya menunjukkan hasil terbaik adalah Belt6, kombinasi Belt4+6 selanjutnya terendah Belt4.Secara keseluruhan tahap penelusuran tersebut seperti pada gambar berikut.



Gambar1.Tahapan Penelusuran Mikroba Indigeous LOC Penghasil

Diantara isolat yang diperoleh menunjukkan bahwa Belt6 merupakan isolat bakteri paling tinggi potensinya dalam menghasilkan bioelektrik. Isolat bakteri diantaranya yang baik menghasilkan bioelektrik adalah Belt6 dan Belt4 mencapai 475-490 mv (pH2.45-2.35) dan 350-370mv (pH3.85-3.83) pada volume 4cc selama inkubasi 7x 24 jam. Isolat kapang Melt9 dan Melt3 potensial menghasilkan energi listrik sebesar 400-450 milivolt (pH 3.20-3.0).Daya listrik diperoleh dari hasil percobaan yang dilakukan menggunakan elektrode Platina sebagai katode dan Zeng sebagai anodenya pada chamber tunggal.

Gambar di atas menunjukkan pada penelusuran pertama tampak bahwabioelektrik dapat dihasilkan dari fermentasiberbagai bahan berupa jenis loc. Tinggi rendahnya potensi

limbah organik cair sebagai bahan penghasil bioelektrik tersebut berbanding lurus dengan semakin tinggi rendahnya kandungan nutrisi/sumber energi di dalamnya.

Pada penelusuran II di atas tampak bahwa aktivitas fermentasi menggunakan medium sukrosa broth menghasilkan bioelektrik yang lebih tinggi daripada hasil penelusuran I. Hal tersebut dapat dijelaskan bahwa sukrosa merupakan senyawa sederhana yang lebih mudah dimetabolisir oleh sel bakteri maupun kapang untuk menghasilkan asam organik dan energi dari pada kandungan molekul komplek dalam substrat LOC pada penelusuran I. Selanjutnya pada penelusuran III bioelektrik yang dihasilkan paling tinggi dibandingkan tahap I dan II, keadaan ini terjadi karena pada tahap terakhir menunjukkan adanya peningkatan ekspresi gen penyandi enzim yang bersangkutan dalam proses oksidasi biologi dan pembentukan asam organik serta energi berlangsung sangat maksimal. Dengan demikian produk bioelektrik yang dihasilkan tertinggi dibanding tahap penelusuran yang lain.

Tabel Data Penelusuran I Potensi Bioelektrik Berbagai LOC

0.	Jenis Limbah	h	^{o}(V.Am)	Indikasi Nyala Lampu
.	Lc. Buah	.34	25	Terang
.	Lc. Cucian Beras	.1	60	Terang
.	Lc. Soun	.18	10	Agak Terang
.	Lc. Tahu	.36	75	Terang
.	Lc. Tempe	.24	25	Terang
	Lc. Tapioka	.52	60	Terang
	Air/Aku ades	.0		Tak Nyala

Aktivitas bioelektrik yang dihasilkan antara kedua kelompok bakteri dan kapang menunjukkan bahwa bakteri memiliki potensi yang lebih tinggi daripada kapang. Kemampuan tersebut didukung oleh adanya kemampuan bakteri yang lebih besar dalam mengkonversi substrat organik menjadi asam. Kadar asam organik yang dihasilkan pada kelompok bakteri lebih tinggi dibanding yang dihasilkan oleh kelompok kapang. Keadaan tersebut didukung adanya kondisi keasaman (pH) yang lebih rendah pada hasil fermentasi

yang menggunakan inokulum bakteri. Pada suspensi dengan keasaman yang tinggi memungkinkan berlangsungnya proses oksidasi (pelepasan energi berupa elektron) dari anode (zeng) yang akan ditangkap oleh katode Platina.

Mekanisme golongan mikroba menghasilkan bioelektrik selama pengolahan limbah tersebut berlangsung proses fermentasi oleh jasad renik (mikroba) termasuk bakteri dan kapang yang ada didalamnya. Umumnya dalam proses dekomposisi bahan organik, mikroba menghasilkan enzim ekstraseluler(karbohidrase, lipase, protease) dan intraseluler (sistem enzim dalam glikolisis, HMP, siklus Krebs dan ratai respirasi Adina-Zada A *et al.*, (2012)). Pada awalnya sel mikroba memanfaatkan substasia karbohidrat, lemak dan protein dalam bentuk terlarut sebagai sumber energi untuk melangsungkan aktivitas hidupnya. Substansi organik dalam bentuk terlarut akan dimanfaatkan terlebih dahulu oleh mikroba untuk menyusun komponen sel jaringan dan energi untuk kelangsungan hidupnya.

Mikroorganisme mampu menggunakan bahan organik sebagai substratnya untuk meng hasilkan energi. Aktivitas sel mikroba (bakteri) dapat memngetahui bahwa disekitar sel terdapat bahan nutrisi disebabkan oleh adanya impuls yang ditimbulkan akibat perbedaan muatan elektroni antara gugus fungsional molekul eksternal dan muatan membran pada permukaan sel. Komponen nutrien tersusun dari senyawa karbohidrat, protein, lipid, vitamin, mineral dan air. Adanya gugus fungsi Hidrogen, amin bermuatan positif dan gugus fungsi hidroksil, karboksil itu bermuatan negatif. Banyaknya gugus fungsi positif maupun gugus fungsi negatif dalam struktur molekul senyawa organik itu yang menentukan muatan positif atau negatifnya. Adanya perbedaan muatan lingkungan eksternal dan muatan sekitar permukaan sel menimbulkan hantaran impuls kimiawi yang slanjutnya di tangkap oleh protein kemoreseptor diubah menjadi impuls listrik dan merambat menginduksi ke sistem adenilat diteruskan pada sistem pengendali. Dalam sistem pengendali impuls potensial aksi itu akan menentukan aktivitas hidup sel selanjutnya. Apakah untuk aktivitas replikasi, transkripsi, translasi menghasilkan molekul protein enzim atau untuk biosintesis molekul penyusun komponen sel itu maupun produksi energi dalam aktivitas hidup sel mikrobanya (Lawrence, E., 1989).

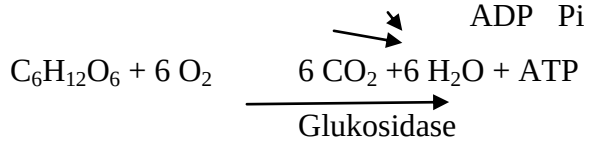
Pada dasarnya sistem biomembran hanya permeabel terhadap molekul yang larut dalam lemak, O2, N2 dan molekul kecil yang tak bermuatan seperti urea dan gliserol. Molekul lain dapat ditransport lewat biomembran oleh adanya molekul protein pada membran itu (Alberts, B. 1988). Semua molekul protein pada membran yang berperan untuk transport zat, disandi oleh gen. Transport glukosa, asam amino, ion Na+, Ca++ dal

lain sebagainya, masing-masing memilki protein pentransport sendiri-sendiri. molekul protein biomembran ada yang berperan sebagai penerima (reseptor) dan pengangkut (transporter) (Alan Henrique da Silva and Everson Alves Miranda, 2013).. Dikenal tiga jenis molekul protein pengangkut yaitu protein pembawa (carrier), protein terusan (channel) dan protein pompa (pump).

Sel mikroba dapat melakukan transport ion lewat membran secara bergantian, melalui membuka-menutupnya voltage gated Na^+ channel pada membran. Menurut Phanindra Velisetty, *et al*., (2012)membuka-menutup channel itu akibat terjadi depolarisasi-repolarisasi membran, sehingga terjadi potensial aksi, yaitu perambatan impuls/rangsang. Karena channel Na^+ membuka maka ion ini ditransport ke dalam sel, terjadi depolarisasi. Segera pula ion ini di transport ke luar, karena sifat sel untuk menurunkan konsentrasi Na+ yang harus lebih rendah daripada di luar. Hal sebaliknya untuk ion K^+ bahwa konsentrasi di dalam sel lebih tinggi daripada di luar sel, sehingga terjadi kecenderungan transport ion ini ke luar (Litha, 2009). Mekanisme pengeluaran Na^+ atau pengeluaran ion K^+ berlangsung secara transport aktif yang diperantarai energi aktivasi dari pemecahan ATP oleh aktivitas ATPase menjadi ADP + PI. Energi fosfat yang dilepas digunakan untuk aktivasi membuka molekul protein periperal Na^+/K^+ channel. Dengan demikian berlangsung pengeluaran ion Na^+/pemasukkan ion K^+ (Connolly CN, and Wafford, K.A., 2004; Brock., 2012.)

Umumnya sel hidup memiliki polarisasi muatan listrik sebagai aksi potensial, yaitu dibagian luar membran plasmalema bermuatan positif (+) dan sebelah dalam bermuatan negatif (-). Hal ini tercipta karena konsentrasi Na^+ lebih tinggi di luar daripada di dalam sel, dan konsentrasi Ao^- (anion organik) dalam sitosol lebih tinggi daripada konsentrasi Cl^- di sebelah luar. Antara membran luar dan membran dalam sel terdapat potensial listrik yang beragam tergantung pada jenis selnya, dapat berkisar antara -20 dan -200mV (Yatim, W., 1987).

Pada senyawa karbohidrat gugus hidrogen bermuatan positif (H),pada reaksi oksidasi terjadi pelepasanelektronatau atom H melaluipenambahanoksigenyang berassosiasidengankehilanganenergi.dan Reduksiyaitu proses reaksi yang berlangsung dengan penangkapanelektronatau atom H disertai pelepasanoksigen yangberassosiasidenganpenangkapan energy. Termasuk reaksi redoks adalah RespirasiAerob&Fotosintesis (Pelczar, 2006).



Glucose oxygen oxidized reduced

RespirasiSelluler berlangsung beberapa tahapan yaitu proses penghasilan ATP dari oksidasimolekulorganik melaluirangkaian transport electron dengan akseptorelektronterakhirberupamolekulanorganik. Pada proses respirasi aerob, sebagai akseptor elektron terakhir adalah oksigen yang berlangsung lebih efisien menghasilkan energi dibanding respirasi anaerob yang menggunakan molekul anorganik sebagai akseptor elektron terakhirnya. Disamping kedua proses cara mikroorganisme menghasilkan energi tersebut di atas juga dapat berlangsung secara Fermentasi. Proses fermentasi dapat terjadi beberapa tahapan yaitu melalui reaksi pelepasanenergidari sumber karbon organik(gula-gulaataumolekulorganiklainnya), t*idak*membutuhkanoxygen dan tidak melewatirangkaian transport electron, namundapatterjadibilaadaoksigen. Sebagai Akseptor electron dalam proses iniberupamolekulorganik. Proses fermentasi tidak efisien, hanyasejumlahkecil ATP yang dihasilkan dari masing-masing molekul organik. Produkakhir proses fermentasi berupa asam-asam organik dan sejumlah kecil energi.

Produk fermentasi oleh beberapa jenis mikroorganisme adalah berbagai asam-asam organik yang berbeda-beda tergantung jenis mikroorganisme, kondisi fermentasi dan sistem enzim yang dimilikinya. Diantara produk fermentasi dari molekul asam piruvat oleh Streptococcus, Lactobacillus dan Bacillus berupa asam laktat. Produk fermentasi substrat yang sama oleh Saccharomyces (Yeast) berupa ethanol dan CO2. Produk fermentasi asam piruvat oleh Propionibacterium berupa asam propionat, asam asetat, CO2 dan H2. Produk fermentasi asam piruvat oleh Clostridium berupa asam butirat, butanol, aseton, isopropilalkohol dan CO2. Produk fermentasi asam piruvat oleh Escherichia dan Salmonella berupa ethanol, laktat, suksinat, asetat CO2 dan H2. Adapun produk fermentasi asam piruvat oleh Enterobacter antara lain ethanol, laktat, formiat, butanediol, asetoin, CO2 dan H2 (Sukanto *et al.*, 2015).

Semakin banyak asam-asam organik dari hasil proses respirasi tersebut menjadikan konsentrasi Hidrogen dalam substrat tersebut menjadi semakin tinggi. Keadaan substrat yang demikian itu memiliki kondisi pH yang rendah (konsentrasi H+ tinggi/keasaman tinggi). Adanya Konsentrasi H+ yang tinggi ini menyebabkan proses aliran energi listrik melalui elektrode (anode dan katode) (Litha. 2009.)

Hasil identifikasi isolat bakteri berkode Belt6 dan Belt4 masing-masing menunjukkan sifat makro dan mikroskopik koloni dan sel serta sifat biokimiawi berdasarkan Bergey's manual Deteminative of Bacteriology termasuk anggota genus*Lactobacillus dan Lactococcus* .

Lactobacillus: bentuk sel batang panjang, batang pendek, oval/ kokobasili, formasi tunggal, berpasangan / rantai pendek, Nonmotil, nonsporoforming, menghasilkan produk metabolisma berupa asam laktat, fakultatif anaerob, mereduksi nitrat, katalase negatif, fakultatif heterfermentatif karbohidrat, jarang berpigmentasi , kisaran suhu pertumbuhan 10- 53^{o}C dengan suhu optimum antara 25 – 40^{o}C, bersifat asidurik (pH 5.5 – 6.2) umumnya pH optimal pada 5.0, memerlukan faktor tumbuh berupa asam-asam amino esensial: asam pantothenat, niacin, riboflavin, biotin, dan asam *p*-aminobenzoat; mampu mensintesis asam folat, pyridoxin, thiamine, dan vitamin B. *Lactococcus* (Bergey's mannual of systematic Bacteriology) bahwa *L. raffinolactis* dapat ditemukan pada sampah, slang fermentor industri pengolahan susu, pelapukan rumput dan tanah, koloni bening sampai keputihan dan circular, smooth, dan entire 1–2 mm.

Bentuk pertumbuhan koloni kapang pada PDA suhu kamar selama 4 hari menunjukkan diameter 2,2 Cm berwarna hijau tua dengan permukaan seperti beludru warna sebalik koloni kuning, hifa bersepta, memiliki percabangan 3-5. Stipes berdinding halus memiliki cabang-cabang yang tersusun divergen berukuran (300-450) x (3,0 – 4,0)µm. Metula berbentuk silindris, berdinding halus, memiliki fialid 3-4. Metula berukuran (12-15)x(2-3) µm. Fialid berukuran (8-10)x(2-3) µm. Konidia berbentuk semi halus, berwarna kehijauan dan berdiding halus. Konidia berukuran (3-4)x(2,5-3,0) µm. Semua isolat sesuai dengan ciri spesifik genus Penicillium (Domsch *et. Al*., 1980; Samson *et Al*., 1995 ; dan Ganjar, *et. Al*., 1999).

Dengan demikian memungkinkan untuk rancang bangun instalasi pembangkit listrik terbarukan dalam rangkaian seri sehingga diperoleh energi dengan daya listrik yang lebih tinggii tentunya. Terutama sangat memungkinkan bila dari unit-unit rangkaian seri digabung dan dikombinasi dengan step up, agar daya listrik yang dihasilkan lebih berlipat ganda tingginya.

KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN:Berdasarkan hasil dan Pembahasan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1) Berhasil diperoleh 5 isolat bakteri (Belt1, Belt2, Belt4, Belt6 dan Belt7) dan 4 isolat kapang yang meliputi kode Melt3, Melt5, Melt8 dan Melt9) yang mampu menghasilkan energi listrik dan toleran terhadap kondisi asam.Isolat Belt6, Belt4 dan Melt9 potensial sebagai penghasil energi listrik terbarukan.2)Semua isolat mikroba memiliki karakteristik spesifik baik morfologi koloni dan sel, serta sifat biokimianya.3) Tingkat potensi isolat mikroba dalam menghasilkan asam organik dan daya listrik dari hasil fermentasi limbah organik cair tertinggi secara berturutan adalah Belt 6, Melt9 dan Belt4 masing-masing mampu menghasilkan potensial listrik 482mv, 437,5mv dan 365mv. SARAN:1) Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai sumber informasi IPTEK bagi penelitian dan pengembangan bidang terkait. 2) Perlu penelitian lebih lanjut aspek potensi pengolahan limbah organik cair untuk menghasilkan bioelektrik, optimasi kondisi fermentasi, kombinasi inokulum dan aktivatornya, rancang bangun model kit pembangkit bioelektrik baru & terbarukan secara terpadu maupun kajian molekulernya.

REFERENSI

Adina-Zada A, Zeczycki TN, Attwood PV. (2012). **Regulation of the structure and activity of pyruvate carboxylase by acetyl CoA**. *J. Arch Biochem Biophys* 519: 118–130. PMID:22120519

Alan Henrique da Silva and Everson Alves Miranda. 2013. **Adsorption/Desorption of Organic Acids onto Different Adsorbents for Their Recovery from Fermentation Broths.** *J. Chem. Eng. Data*, 2013, 58 (6), pp 1454–1463

Alberts, B. et al. 1988. **Molecular Biology of the Cell.** Garland Publishing, New York.

Benjamin/Cummings. 2006. **Modren Experimental Biochemistry**, Second Edition, Cummings Publishing Co, Inc, California, 54 – 55

Brock 2012. Biologycal of Microorganisms. 13th Editions. **Transport and Transports System.** Chapters 3th., Pages of 51-57. San Francisco, U.S.A

Connolly CN, Wafford KA (2004). **"The Cys-loop superfamily of ligand-gated ion channels: the impact of receptor structure on function".** *Biochem. Soc. Trans.***32** (Pt3): 529–34. doi:10.1042/BST0320529. PMID 15157178.

Domsch, K.H., W. Gam & T.H. Anderson. 1980**. Compendium of Soil Fungi** Vol.1. Academic Press. London:vii + 859 hlm.

Ieropoulos, J. Greenman, C. Melhuish, and J Hart, (2005**). Comparative Study of Three Types of Microbial Fuel Cell**. *Journal Enzyme and Microbial and Technology* 37: 238-245.

Ganjar, I., R.A. Samson, K. Van-den Tweel-Vermeulen, A. Oetari & I. Santoso. 1999.**Pengenalan Kapang Tropik Umum.** Yayasan Obor Indonesia, Jakarta: xiv + 136 hlm.

Hok JG, Krieg NR, Sneath PHA, Steanley JT, Williams ST. 1994. Bergey's mannual of determinative Bacteriology. Baltimor: Lppincott Williams & Wilkins.

Hou, J., Yu,H., Zhang,S., Sun,S., Wang,H., Yi,B., and Ming,P. 2006. **Analysis of PEMFC Freeze degradation at -20^{o}C after gas purging**. *J. Of Pouwer Sources.* 162: 513-520.

Ikawati,Zullies.2008. **Pengantar Farmakologi Molekuler**.Yogyakarta : UGM Press.

Laurel A. Frederick, and Thomas M. Fyles, Virginia A. Malik-Diemer and Dennis M. Whitfield. 1980**. A proton-driven potassium ion pump.*J. Chem. Soc., Chem. Commun.***, 1980, 1211-1212

Lawrence, E. 1989. **Modern Biology. Genetics, Cells &Systems**. Longman Scientific & Technical, New York..

Leng,Y.J., Wang,X., and Hsing,I.M. 2002**. Assessment of CO tolerance for different Pt alloy anode catalysts in polymer electrolyte fuel cell using AC independence spectroscopy**. *Journal of Electroanalytical chemistry*. 158:145-152.

Lilieanny, Okky Setyawati Dharmaputra & Asmarina Setyaningsih Rahayu Putri. **Populasi Kapang Pasca Panen pada Produk olahan Kacang Tanah**. *J. Mikrobiologi Indonesia,* Febr. 2005, hlm.: 17-

Lin,R.B., and Shih,S.M. 2006**. Kinetic Analysis of the Hydrogen oxidation reaction on Pt-black/Nafion electrode.***Journal of Solid state Electrochemistry*. 10:243-249.

L. Litha. 2009. Mekanisme Potensial Aksi. **http://muslimahsakura90.wordpress.com** diakses tanggal 25 November 2012.

Muhammad Ilyas, 2008**. Isolasi Fungi Penghasil Lignin Lakase dan Peroksidase pada Serasah Daun Bambu dan Kelapa.** *J. Biosfera 25 (1)*. Hlm.19-25.

Peterson M. E., Eisenthal R., Danson M. J., Spence A., Daniel R. M. 2004. A new, intrinsic, thermal parameter for enzymes reveals true temperature optima. *J. Biol. Chem.*279:20717–20722. [PubMed]

Rasti Saraswati. 2004. **Recent Advances in Understanding Soil Microbial Activity and Soil Quality Relationship:** a Review. *J. Mikribiologi Indonesia*, Feb. 2004, hln 1-8

Samson, R.A., E.S. Hoekstra, i.C. Frisvad & O.C. Filtenborg. 1995**. Introduction to Food-Borne Fungi.** 4th ed. Centralbureau voor Schimelcultures, Delft: 322 hlm.

Sukanto, Winasis dan A Margiwiyatno, 2015. **Mikroba Indigenous Limbah Organik Cair Potensial Penghasil energi listrik baru dan terbarukan**. *Makalah Seminar 2015 Nasional PIT PERMI Semarang,Oktober*

Suryanto, D., Siti Khadijah Nasution dan Yurnaliza. 2005**. Potensi Isolat Bakteri dari Kepiting Batu untuk Menghasilkan Minyak Kelapa secara Fermentasi.***J Mikrobiologi Indonesia,*ISSN 0853-358X. Terakreditasi A. Feb. 2005. Hlm.:14-16

Palma RM, Arrigo NM, Saubidet MI. & Conti ME. 2000. **Chemical and biochemical properties as potential indicator of disturbances**. *J. Biol Fertili Soil* 32: 381-384

Phanindra Velisetty, Sreevasta V, Chalamalasetty and Sudha Chakrapani. 2012. **Conformational Transitions Underlying Pore Opening and Desensitization in Membrane Embedded Ligand Gated Ion Channel**. *J. Bio. Chem.* 2012. 287:36864-36872.

Tortora, M.L., Juan C. Diaz-Ricci., Raul O.P. 2010. **Microbiolgy An Introduction Tenth Edition. Functional Anatomy of Prokaryotic and Eukaryotic Cells**. Chapter 4.**Movement of Materials across Membranes**By Chrystine L. Case. Pearson Educations Inc. .Arch. Microbiol. 193: 275-286.

Wu,J.F., Yuan,X.Z., Wang,H.I., Blanco,., 2008**. Diagnostic Tools in PEMFC Research Part I Electrochemical Techniques.***International Journal of Hydrogen Energy*. 33:1734-1746

Wu, J.F., Yuan,X.Z., Martin, J.I., Wang, H.I., Yang, D.I., Qiao,J.I., and Ma, J.X. 2010. **Proton Exchange Membrane Fuel Cell degradation under close to open-Circuit conditions Part I: in situ Diagnosis**. *Journal of Power Sourses*. 195:1171-1176.

Yatim, W. 1987. **Biologi Sel**. Tarsito, Bandung

TABEL DATA PENGAMATAN UJI POTENSI ISOLAT MIKROBIA INDIGENOUS LIMBAH ORGANIK WILAYAH BMS-PBG

No.	Kode isolate	Percobaan Vol.4cc pada sukrosa broth			Percobaan (btl vol. 60cc) pada sukrosa broth			Penelusuran III pada medium LOC			
		pH	Daya Elt	Pop sel	Inkubasi 7 hari			Inkubasi 7 hari			
					pH	Voltase (mv)	Populasi sel/ Biomassa kapang	pH	Voltase	Padat inokulan	Populasi/ biomasa
1	Belt1	6.5	0	10^7	3.83	375	10^{10}				
2	Belt2	6.5	0	10^7	3.92	300	10^{10}				
3	Belt4	6.5	0	10^7	3.85	365	10^{11}	3.3	540	10^9	10^{10}
4	Belt6*	6.5	0	10^7	2.45	482	10^{11}	2.78	690	10^9	10^{10}
5	Belt7	6.5	0	10^7	3.87	375	10^{10}				
6	Melt3	6.5	0	10^7	3.3	400	7g/l				
7	Melt5	6.5	0	10^7	3.9	330	6,3mg/l				
8	Melt8	6.5	0	10^7	3.88	300	6,25mg/l				
9	Melt9*	6.5	0	10^7	3.20	443,5	7,25mg/l	3,05	678	10^9	6,35mg/lt

BATAKO LIMBAH BAN BEKAS HEMAT ENERGI DENGAN BAHAN TAMBAH *SUPERPLASTICIZER*

Oleh

Nastain dan Agus Maryoto
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Unsoed, Purwokerto
tain93@yahoo.com

ABSTRAK

Komponen dinding memberi kontribusi besar pada upaya penghematan penggunaan energi pada bangunan, terutama untuk bangunan dengan sistim pengkondisian udara (*air conditioning/AC*). Hal ini karena perolehan panas dalam bangunan akibat lingkungan luar sebagian besar terjadi akibat perpindahan panas melalui dinding secara konduksi. Beberapa hasil penelitian menunjukan bahwa sifat isolator dinding akan sebanding dengan banyaknya kandungan ban bekas dalam batako berdasarkan nilai kelecakan (*workability*) campuran. Oleh karena itu peningkatan *workability* campuran batako dengan penambahan *superplastisizer* diharapkan dapat mengoptimalkan kadar ban bekas semaksimal mungkin dalam batako. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat isolasi panas (*heat insulation*) dari batako ban bekas dengan penambahan *superplastisizer*. Model uji konduktivitas termal dinding menggunakan metode modifikasi ASTM C177. Campuran batako antara semen : agregat (pasir dan potongan ban bekas) adalah 1 : 6 dengan mengunakan fas 0,6 dan dicetak dengan ukuran 34,5 x 12,5 x 9 cm. Sedangkan kadar % volume ban bekas divariasi sebesar 50%, 55%, 60%, 65%, 70% dan 75% tehadap volume agregat. Uji konduktivitas termal dilakukan dalam ruangan tertutup dengan pemberian sumber panas berupa lampu pijar 100 watt. Sedangkan kadar *superplasticizer* digunakan sebesar 0,5% terhadap berat semen. Hasil penelitian menunjukan bahwa dengan penambahan *superplasticizer*, maka penambahan ban bekas dapat dilakukan sampai kadar ban bekas 75% dan batako yang dihasilkan memiliki berat satuan sebesar 1.113,31 kg/m^3 atau turun sebesar 42,66% terhadap batako tanpa ban bekas yaitu sebesar 1941,6 kg/m^3. Sedangkan nilai konduktivitasnya (k) cukup rendah yaitu sebesar 0,22 W/m^oC atau mengalami penurunan sebesar 80% dan memiliki kehilangan energinya sebesar 1,56 watt/jam atau dapat dikatakan menghemat daya energi listrik sebesar 2,35 watt/jam dibandingkan dengan batako tanpa campuran ban bekas (Nastain, dkk, 2013).

Kata Kunci : *batako, ban bekas, isolator, hemat energi, superplasticizer*

ABSTRACT

Wall component contributes substantially to the efforts to save energy in buildings, especially for buildings with air conditioning systems. This is because the heat gain in the building due to the external environment largely caused by heat transfer through the walls by conduction. Some research shows that the properties of the insulator wall will be proportional to the number of used tires in a concrete block content based on the value workability. Therefore, an increase in the workability of concrete blocks with the addition superplastisizer mix is expected to optimize the levels of tires as much as possible in the brick. This study aims to determine the level of heat insulation of the bricks used tires with

the addition of superplastisizer. Wall thermal conductivity test model using a modified method of ASTM C177. Adobe mixture between cement: aggregate (sand and pieces of scrap tires) is 1: 6 by using fas 0.6 and are printed with a size of 34.5 x 12.5 x 9 cm. While the levels of % volume variation of used tires by 50%, 55%, 60%, 65%, 70% and 75% of the aggregate volume. Thermal conductivity test carried out in a closed room with a heat source such as the provision of a 100-watt bulb. While the content of superplasticizer used by 0.5% of the cement weight. The results showed that with the addition of superplasticizer, then the addition of tires can be done up to the levels of 75% tires and concrete blocks produced has a unit weight of 1113.31 kg / m^3 or a decrease of 42.66% of the bricks without tires is equal to 1941, 6 kg / m^3. While the value of conductivity (k) is quite low at 0.22 W / moC or decreased by 80% and have a loss of energy of 1.56 watts / hour or can be said to save electric energy power of 2.35 watts / hour compared to brick without mixture of tires (Nastain, et al, 2013).

Keywords: concrete blocks, tires, insulation, energy saving, superplasticizer

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan wilayah dengan iklim tropis, dimana suhu lingkungan luar rata-rata tinggi sepanjang tahun. Hal ini akan mendorong pemakaian sistem pengkondisian udara (*air conditioning*/AC) dalam bangunan yang ada. Akibatnya, dibutuhkan energi listrik yang cukup besar untuk memenuhi daya listrik AC yang terpasang. Sebagai contoh dibutuhkan daya listrik sebesar 400 - 900 watt oleh AC untuk dapat mendinginkan ruangan dengan luas 10 - 14 m^2 dengan baik.

Pada sisi lain, meningkatnya permintaan listrik yang tidak seimbang dengan peningkatan produksi listrik oleh PLN, menyebabkan krisis energi listrik di Indonesia. Usaha penghematan energi listrik AC antara lain dapat dilakukan dengan cara menggunakan material dinding yang mampu menghambat panas lebih baik, sehingga dapat mengurangi beban pendinginan AC. Hal ini karena sebagian besar perolehan panas dalam bangunan akibat lingkungan luar terjadi akibat perpindahan panas melalui dinding secara konduksi.

Material dinding hemat energi dapat dibuat dengan menggunakan bahan atau campuran bahan yang memiliki nilai konduktivitas (K) panas yang rendah. Salah satu bahan ringan dan kuat yang dapat digunakan adalah limbah ban bekas (*tire waste*) untuk bahan agregat beton (Nastain dan Maryoto, 2007; Nastain, dkk, 2008; 2009; 2010) atau batako. Hasil penelitian Nastain, dkk (2013; 2014) menunjukan bahwa penambahan limbah ban bekas akan menurunkan nilai konduktivitas termal (k) batako dan sebanding dengan peningkatan kadar ban bekas dalam campuran. Pada penambahan kadar ban bekas 15%,

30%, 45%, 60% nilai konduktivitas termal (k) batako turun masing-masing sebesar 11,14%; 11, 51%; 21, 50%; 31,21% dibandingkan dengan batako tanpa bahan tambah ban bekas. Tetapi penambahan kadar ban bekas lebih besar dari 60% akan menyebabkan batako tidak dapat dicetak, karena rendahnya kelecakan (*workability*) campuran *workability*) beton (Wisnumurti, 2004), akan dapat meningkatkan kadar ban bekas yang dapat di tambahkan dalam campuran batako. Semakin besar kadar ban bekas yang dapat ditambahkan dimana batako tetap dapat dicetak dengan baik, maka tentunya akan dapat menurunkan nilai konduktivitas termal (k) batako yang jauh lebih besar.

Oleh karena itu tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat isolasi panas (*heat insulation*) dari batako ban bekas dengan penambahan *superplastisizer* yang digunakan sebagai dinding bangunan, melalui model uji konduktivitas termal dengan menggunakan metode modifikasi ASTM C177.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian dilakukan dengan melakukan uji model konduktivitas termal terhadap benda uji batako.

1. Bahan Penelitian

   Bahan penelitian adalah air, semen, pasir, dan potongan ban bekas ukuran 0,4 x 0,4 x 2,0 cm. Ban bekas yang digunakan merupakan ban bekas jenis ban biasa (bukan *tubelless*).

2. Peralatan penelitian

   Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain ruang isolasi dengan sebuah sumber panas (*heat generator*) berupa lampu pijar 100 watt, termometer *infra red,* cetakan batako, timbangan, dan jangka sorong.

3. Rancangan benda uji

   Benda uji yang digunakan dalam penelitian adalah berbentuk batako dengan ukuran 34,5 x 12,5 x 9 cm dengan variasi prosentase penambahan agregat ban bekas pada bahan campuran. Ukuran, variasi dan jumlah benda uji dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Ukuran, variasi, dan jumlah benda uji

Kode Sampel	Ukuran Batako (cm)		Vol. Pasir (%)	Vol. Ban (%)	Vol. *Visco* (%)	Jumlah Benda Uji	
	Tampang	Panjang				Berat satuan	Uji Isolasi
BB.1	12,5 x 9	34,5	50,0	50,0	0,5	3	

BB.2	12,5 x 9	34,5	45,0	55,0	0,5	3	
BB.3	12,5 x 9	34,5	40,0	60,0	0,5	3	
BB.4	12,5 x 9	34,5	35,0	65,0	0,5	3	
BB.5	12,5 x 9	34,5	30,0	70,0	0,5	3	
BB.6	12,5 x 9	34,5	25,0	75,0	0,5	3	
BB.7	12,5 x 9	34,5	50,0	50,0	0,5		3
BB.8	12,5 x 9	34,5	45,0	55,0	0,5		3
BB.9	12,5 x 9	34,5	40,0	60,0	0,5		3
BB.10	12,5 x 9	34,5	35,0	65,0	0,5		3
BB.11	12,5 x 9	34,5	30,0	70,0	0,5		3
BB.12	12,5 x 9	34,5	25,0	75,0	0,5		3
					T O T A L	18	18

Bahan campuran batako adalah air, semen, pasir, agregat potongan ban bekas dan superplastisizer. Penggunaan air terhadap semen ditetapkan berdasarkan nilai faktor air semen (fas) sebesar 0,6 dan penggunaan semen per meter kubik bahan campuran batako terhadap agregat (pasir dan potongan ban bekas) adalah 1 : 6. Penambahan *superplastisizer* ditetapkan sebesar 0,5% terhadap berat semen menggunakan *Visco-10*. Sedangkan variasi prosentase penambahan agregat potongan ban bekas dalam campuran adalah perbandingan volume antara potongan ban bekas dan pasir yang digunakan.

Tahapan Penelitian

a. Persiapan

Persiapan meliputi penyediaan formulir-formulir pengujian, peralatan, rapat persiapan untuk koordinasi, pembagian kerja, dan penyusunan TOR.

b. Pengujian karakteristik agregat batako

Pengujian meliputi pengujian agregat pasir dan bahan ban bekas. Pengujian agregat pasir dilakukan untuk pemeriksaan berat volume, berat jenis, berat jenis kering muka, penyerapan air, kadar lumpur, dan gradasi butir. Sedangkan pengujian agregat bahan ban bekas dilakukan untuk mengetahui berat volume, berat jenis, absorbsi, dan kuat tarik ban bekas.

c. Pembuatan potongan ban bekas

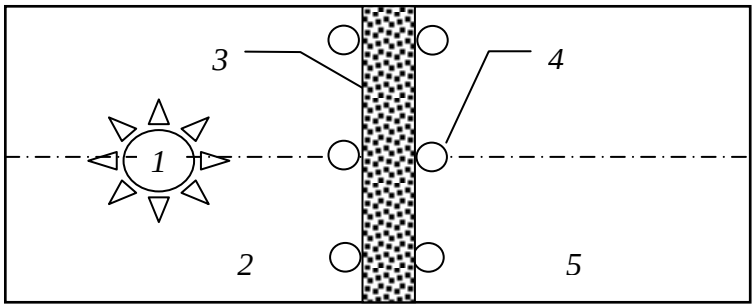
Potongan limbah ban bekas berukuran penampang 0,4 x 0,4 cm^2 dan panjang 2,0 cm.

d. Pembuatan benda uji batako

Benda uji batako dibuat dengan faktor air semen 0,6. Ukuran, variasi, dan jumlah benda uji seperti pada Tabel 1. Potongan ban bekas diberikan secara acak sesuai dengan persen volume yang ditetapkan. Dimana berat potongan ban bekas (W_b) dalam 1 meter kubik campuran batako dihitung dengan rumus: $W_b = V_b \times \gamma_b$, dengan W_b adalah berat ban bekas, V_b adalah persen volume ban bekas, dan γ_b adalah berat volume ban bekas. Selanjutnya batako dirawat selama 28 hari dengan di tempatkan pada daerah yang terlindung dari sinar matahari dan hujan.

e. Pengujian tingkat isolasi panas (*heat insulation*) batako

Pengujian dilakukan dengan uji konduktivitas termal dengan menggunakan modifikasi metode ASTM C177. Pengujian dilakukan secara tertutup, sumber panas (*heat generator*) yang diberikan tidak lebih dari 100^{o}C, dimana lingkungan diisolir dengan temperatur dan tekanan tertentu. Model uji tingkat isolasi panas seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Model uji tingkat isolasi panas batako

keterangan :

1. sumber panas (bohlam lampu pijar)
2. ruang isolasi sumber panas
3. benda uji batako
4. pengukuran suhu pada benda uji.
5. ruang isolasi

konduktivitas termal (k) dengan laju sumber kalor (*q*) melalui bahan uji dengan tebal (*t*) pada temperatur (*T*) dapat dihitung berdasarkan rumus modifikasi ASTM C177 sebagai berikut (ASTM,1998) :

$$k = \frac{q \times t}{A \times (T_1 - T_2)}$$

dengan :

q = laju perpindahan kalor (W)

k = konduktivitas termal bahan (W/m ^oC)

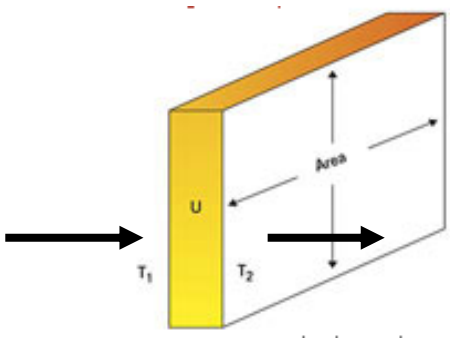
T_1, T_2 = temperatur muka/belakang batako (^oC)

t = tebal batako (m)

A = luas permukaan batako (m^2)

f. Pengujian efektifitas penghematan energi listrik.

Efektifitas penghematan energi listrik dinding batako dihitung dengan metode konversi kehilangan energi panas (*heat loss*, *BTU/jam*) ke daya energi listrik (watt/jam). Model kehilangan energi panas pada sebuah luasan/dinding disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Model perhitungan kehilangan energi panas pada dinding

Kehilangan energi panas dihitung sebagai berikut :

$$Q = 1{,}1.U.A.\Delta T$$

$$U = \frac{k}{t}$$

dengan,

Q = kehilangan panas/heat loss, (BTU/jam)

A = luas permukaan benda uji (m^2)

ΔT = perbedaan temperatur (T_1-T_2), ^{o}C

U = daya konduksi (BTU/m^2. ^{o}C. Jam)

Sedangkan konversi kehilangan energi panas (*heat loss*, *BTU/jam*) ke daya energi listrik (watt/jam) menggunakan faktor konversi bahwa 1 watt = 3,412 BTU. Sehingga persamaan (8) dapat dituliskan kembali sebagai berikut,

$$Q = \frac{1{,}1.U.A.\Delta T}{3{,}412}$$

Dimana Q adalah kehilangan energi panas dalam hal in merupakan efektivitas penghematan energi listrik (watt/jam).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik agregat batako

Agregat penyusun batako dalam penelitian ini meliputi agregat halus (pasir) dan limbah ban bekas.

1. Agregat Halus

Pengujian agregat halus meliputi pengujian kadar lumpur, berat jenis, penyerapan air, dan gradasi butir. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengujian agregat halus

Pengujian	Satuan	Hasil Pengujian
		Pasir
Kandungan lumpur	%	4,41
Berat volume padat	gr/cm^3	1,51
Berat jenis	gr/cm^3	2,45
Berat jenis jenuh kering muka	gr/cm^3	2,62
Penyerapan air	%	6,80
Modulus halus butir	-	2,85

Lumpur adalah material yang mempunyai ukuran butiran kurang dari 0,075 mm atau lolos saringan no. 200 (SNI 03-4142-1996). Hasil pengujian menunjukkan bahwa kandungan lumpur yang terdapat dalam agregat halus adalah sebesar 4,41 % dan masih di bawah 5 % (SNI 03-4142-1996) hal ini berarti agregat halus yang digunakan dalam penelitian ini dapat digunakan langsung sebagai bahan susun batako tanpa pencucian terlebih dahulu. Sedangkan berat jenis jenuh kering permukaan adalah sebesar 2,62 yang berarti pasir termasuk agregat normal dan termasuk pasir agak kasar karena memiliki modulus halus butir sebesar 2,85.

2. Ban Bekas

Pengujian ban bekas meliputi pengujian berat jenis, berat volume, dan kuat tarik ban bekas. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 3.

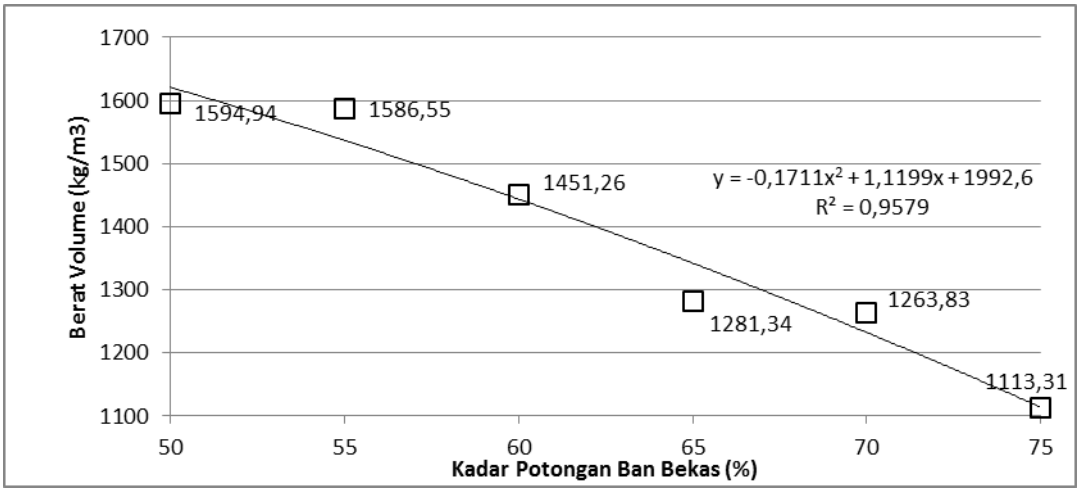
Tabel 3. Hasil pengujian karakteristik ban bekas

Pengujian	Satuan	Hasil Pengujian
		Ban Bekas
Berat jenis	gr/cm^3	1,09
Berat volume padat	gr/cm^3	0,52
Berat jenis jenuh kering muka	gr/cm^3	1,10
Berat jenis semu	gr/cm^3	1,10
Penyerapan air	%	1,02
Kuat tarik	Mpa	200,2

Hasil pemeriksaan karakteristik ban bekas diketahui bahwa ban bekas jenis biasa dengan bahan dasar karet dan benang nylon yang tersusun bersilangan memiliki berat jenis sebesar 1,09 gr/cm^3, berat volume padat sebesar 0,52 gr/cm^3 dan absorbsi sebesar 1,02%. Sedangkan pengujian kuat tarik ban dilakukan sama seperti pengujian kuat tarik baja. Kerusakan yang ditimbulkan adalah patahnya ban yang ditandai juga dengan putusnya benang-benang nilon di dalam ban akibat beban tarik yang terjadi. Hasil pengujian kuat tarik ban bekas adalah sebesar 200,2 Mpa.

Karakteristik fisik batako

Batako segar/basah dicetak dengan ukuran cetakan 34,5 x 12,5 x 9 cm, kemudian dirawat dalam lingkungan/ruangan yang tidak secara langsung terkena sinar matahari selama ± 28 hari. Perawatan dilakukan dengan menutup batako dengan karung goni yang telah dibasahi. Setelah batako berumur 28 hari, ditimbang beratnya untuk mengetahui berat satuan batako. Berat satuan adalah berat batako dibagi dengan volume, dimana berat dan volume batako adalah berat dan volume saat pengukuran pada umur 28 hari. Hasil pengukuran berat satuan batako dapat dilihat pada Gambar 3.

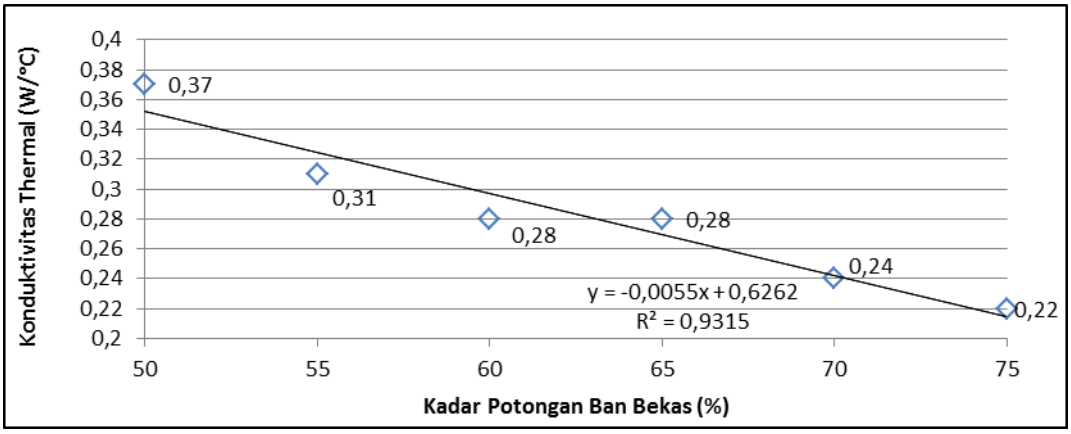


Gambar 3. Hubungan berat satuan batako terhadap kadar ban bekas

Berdasarkan Gambar 3, berat satuan batako dengan bahan tambah ban bekas cukup kecil, sehingga termasuk kategori batako ringan. Hal ini karena SNI 03-2847-2002 mensyaratkan bahwa beton ringan adalah beton yang mempunyai berat satuan tidak lebih dari 1900 kg/m^3. Berat satuan batako semakin kecil seiring meningkatnya kadar penambahan ban bekas dalam campuran. Hal ini karena berat jenis ban bekas lebih kecil dari pada berat jenis agregat pasir. Dengan pengunaan *superplasticizer*, maka penambahan kadar ban bekas dalam campuran batako dapat dilakukan hingga mencapai kadar 75% dimana batako tetap dapat dicetak dan memiliki berat satuan cukup kecil yaitu sebesar 1.131,31 kg/m^3 atau turun sebesar 42,66% terhadap batako tanpa ban bekas (kadar 0%) yaitu sebesar 1.941,6 (Nastain, dkk, 2013).

Konduktivitas thermal batako

Sedangkan nilai konduktivitas termal (k) batako dengan bahan tambah ban bekas ditunjukan pada Gambar 4.

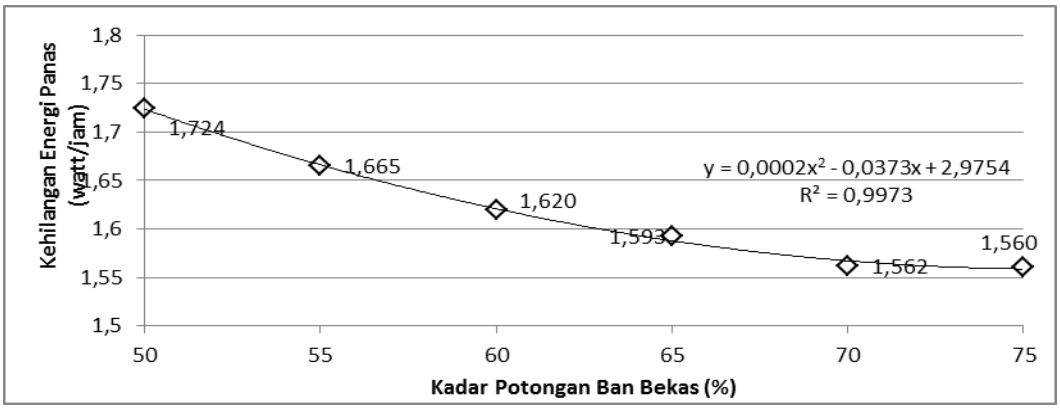


Gambar 4. Konduktivitas (k) batako-ban bekas

Berdasarkan Gambar 4, menunjukan bahwa penambahan ban bekas ke dalam campuran batako akan menurunkan nilai konduktivitas termal (k) batako. Besarnya nilai penurunan konduktivitas termal akan sebanding dengan kadar ban bekas dalam campuran batako. Semakin besar kadar ban bekas dalam campuran batako maka semakin rendah nilai konduktivitas termalnya. Batako dengan kadar ban bekas 75% memiliki nilai konduktivitas (k) cukup rendah yaitu sebesar 0,22 W/m^{o}C atau mengalami penurunan konduktivitas sebesar 80% dibandingkan dengan batako tanpa bahan tambah ban bekas yaitu sebesar 1,10 W/m^{o}C (Nastain, dkk, 2013).

Daya isolasi batako

Daya isolasi (*heat insulation*) batako dihitung berdasarkan kehilangan energi panas (*heat loss, BTU/jam*), jika dikonversi ke daya energi listrik (watt/jam), maka 1 watt = 3,412 BTU. Hasil perhitungan *heat loss* disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. *Heat loss* batako-ban bekas

Berdasarkan Gambar 5. menunjukan bahwa, dengan penambahan ban bekas dalam campuran batako dapat menurunkan kehilangan energi panas (*heat loss*) yang terjadi. Semakin besar kadar ban bekas dalam campuran batako, maka akan semakin kecil kehilangan energi panas yang terjadi. Jika kehilangan energi panas ini di konversi ke daya listrik, maka terlihat bahwa batako dengan kadar ban bekas 75% kehilangan energinya hanya sebesar 1,56 watt/jam atau dapat dikatakan menghemat daya energi listrik sebesar 2,35 watt/jam dibandingkan dengan batako tanpa campuran ban bekas yaitu sebesar 3,91 watt/jam (Nastain, dkk, 2013).

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukan bahwa dengan penambahan *superplasticizer*, maka penambahan ban bekas dapat dilakukan sampai kadar ban bekas 75% dengan berat satuan batako sebesar 1.113,31 kg/m^3 atau turun sebesar 42,66% terhadap batako tanpa ban bekas (kadar 0%) yaitu sebesar 1941,6 (Nastain, dkk, 2013). Nilai konduktivitas (k) cukup rendah yaitu sebesar 0,22 W/m^{o}C atau mengalami penurunan sebesar 80% dan memiliki kehilangan energinya hanya sebesar 1,56 watt/jam atau dapat dikatakan menghemat daya energi listrik sebesar 2,35 watt/jam dibandingkan dengan batako tanpa campuran ban bekas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih saya ucapkan kepada LPPM Unsoed sehingga penelitian ini dapat didanai melalui Hibah Riset Desentralisasi Hibah Bersaing Tahun Anggaran 2015

DAFTAR PUSTAKA

ASTM. 1998. *ASTM Standard Practise for Use of Scrap Tires in Civil Engineering Applications*. ASTM standard D 6270-98, American Society for Testing and Materials, Washington D.C.

Nastain dan Maryoto, A. 2007. Aplikasi Serat Ban Bekas (*Tire Fiber*) Untuk Peningkatan Kelenturan Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*)

Nastain, Maryoto, A., dan Sugiyanto, G. 2008. Pengembangan Perkerasan Semi-Lentur (*Tire Rigid Pavement*) Menggunakan Limbah Ban Bekas. Laporan Penelitian Tahun Ke-1 Program Insentif Kementrian Ristek, Jakarta.

Nastain, Sugiyanto, G., dan Maryoto, A. 2009. Pengembangan Perkerasan Semi-Lentur (*Tire Rigid Pavement*) Menggunakan Limbah Ban Bekas. Laporan Penelitian Tahun Ke-2 Program Insentif Kementrian Ristek, Jakarta.

Nastain, Sugiyanto, G., Maryoto, A., Sumiyanto. 2010. Pengembangan Perkerasan Semi-Lentur (*Tire Rigid Pavement*) Menggunakan Limbah Ban Bekas. Laporan Penelitian Tahun Ke-3 Program Insentif Kementrian Ristek, Jakarta.

Nastain, dan Maryoto, A. 2010. Pemanfaatan Potongan Ban Bekas Untuk Campuran Beton Serat Perkerasan Kaku. Jurnal Dinamika Rekayasa, Volume 6 No. 1 Februari 2010.

Nastain, Widiyanto,W., dan Waluyo, S. 2013. Pemanfaatan Limbah Ban Bekas Sebagai Agregat Kasar Untuk Pengembangan Bata Beton Ringan Hemat Energi Dan Ramah Lingkungan (Tahun Ke-1). Laporan Akhir penelitian Hibah Bersaing Dikti, Jakarta.

Nastain, Yanuar, H, dan Waluyo, S. 2014. Pemanfaatan Limbah Ban Bekas Sebagai Agregat Kasar Untuk Pengembangan Bata Beton Ringan Hemat Energi Dan Ramah Lingkungan (Tahun Ke-2). Laporan kemajuan penelitian Hibah Bersaing Dikti, Jakarta.

Wisnumurti. 2004. Pengaruh Komposisi Mortar Terhadap Kuat Geser dan Hancur Tekan Searah Bidang Dinding Pasangan Bata Merah. Jurnal Ilmiah Rekayasa, Volume 1 Nomor 2 Desember 2004.

ISOLASI MIKROALGA BENTIK DARI PERAIRAN SUNGAI PEKACANGAN YANG TERKENA LIMBAH CAIR TAPIOKA DALAM UPAYA MENGGALI POTENSINYA SEBAGAI BAHAN BAKAR NABATI

Oleh

Christiani, A. Ilalqisny Insan, dan Dwi Sunu Widyartini
Fakultas Biologi Unsoed Jl. Dr Soepano Purwokerto 53122
E-mail: hj.christiani@yahoo.com; dwisunuwidyartini@yahoo.co.id

ABSTRAK

Mikroalga selain berperan sebagai produsen primer juga memiliki potensi untuk menghasilkan *biofuel* yang dapat diperbaharui (*renewable resources*). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengisolasi mikroalga dari Sungai Pekacangan yang terkena limbah cair industri tapioka untuk menduga potensinya sebagai bahan bakar nabati (*biofuel)*. Penelitian ini menggunakan metode survai dengan teknik pengambilan sampel secara purposive sampling berdasarkan rona lingkungan yang ada. Sebagai parameter utama adalah jenis-jenis mikroalga, sedangkan parameter pendukung penelitian adalah suhu, penetrasi cahaya, pH, O_2 terlarut, BOD_5, kecepatan arus, TSS, TDS, nitrat, ortofosfat dan silika. Mikroalga bentik yang diperoleh pada stasiun yang terkena limbah dskrining untuk mengetahui kandungan minyaknya. Hasil isolasi mikroalga bentik dari Sungai Pekacangan yang terkena limbah cair tapioka memiliki 29 isolat mikroalga dan seteleh diskrining diduga 15 isolat berpotensi sebagai *biofuel*, yaitu *Navicula* sp., *Amphora libyca*, *Stauroneis anceps*, *Tabellaria flocculosa*, *Chlamydomonas* sp., *Closterium* sp., *Ulothrix* sp., *Anabaena* sp., *Synechococcus* sp., *Planctonema* sp., *Cymbella* sp., *Cymbella lanceolata*, *Chlorella vulgaris*, *Spirulina platensis* dan *Euglena tripteris*.

Kata kunci : isolasi*; Limbah cair tapioka; Mikroalga Bentik; skrining; Sungai Pekacangan*.

ABSTRACT

Microalgae in addition to acting as primary producers also have the potential to produce renewable biofuels. The purpose of this study was to isolate microalgae from the River Pekacangan affected industrial liquid waste of tapioca to estimate its potential as biofuels. This research used survey method with the sampling technique is purposive sampling based on existing environmental setting. As the main parameters are the types of microalgae, while supporting research parameters are temperature, light penetration, pH, dissolved O_2, BOD5, current velocity, TSS, TDS, nitrate, orthophosphate and silica. Benthic microalgae are obtained at the affected stations dskrining waste to determine the content of the oil. Isolated microalgae benthic River Pekacangan affected tapioca liquid waste had 29 isolates of microalgae and seteleh screened allegedly 15 isolates potential as a biofuel, namely *Navicula* sp., *Amphora libyca, Stauroneis anceps, Tabellaria flocculosa, Chlamydomonas* sp., *Closterium* sp., *Ulothrix* sp ., *Anabaena* sp., *Synechococcus* sp., *Planctonema* sp., *Cymbella* sp., *Cymbella lanceolata, Chlorella vulgaris, Spirulina platensis* and *Euglena tripteris*.

Keywords: *insulation; Tapioca liquid waste; Benthic microalgae; screening; Pekacangan river*.

PENDAHULUAN

Mikroalga memiliki waktu pertumbuhan yang cepat dibandingkan dengan tanaman darat, yaitu mulai hitungan hari sampai beberapa minggu (Uju dan Wahyuni, 2007) dengan kemampuannya menangkap dan memanfaatkan energi matahari dan CO_2 untuk pertumbuhan melalui proses fotosintesis. Hal ini menyebabkan mikroalga dapat menghasilkan senyawa yang kaya energi seperti polisakarida dan lipid. Lipid mikroalga penting untuk nutrisi dan sebagai pengganti bahan bakar transportasi berbasis minyak bumi (Lee Chang *et al.*, 2012).

Mikroalga sebagai sumber bahan bakar yaitu bahan baku penghasil *biofuel* (bahan bakar nabati) yang cukup potensial. Menurut Gunawan (2010) beberapa hasil penelitian yang telah dilakukan menujukkan bahwa mikroalga merupakan salah satu mikroorganisme yang memiliki potensi untuk menghasilkan bahan bakar nabati (*biofuel*). Becker (1994), contoh mikroalga yang berpotensi untuk menghasilkan bahan bakar nabati yaitu *Chlorella vulgaris* memiliki kandungan lemak 14 – 22%, *Spirulina platensis* memiliki kandungan lemak 4 – 9%. Borowitzka (1998) menambahkan mikroalga lainnya seperti, *Botryococcus braunii, Dunaliella salina, Monalanthus salina* mempunyai kandungan lemak berkisar 40 - 85%. Hausemann *et al.*, (2003) menyatakan diatom memiliki kandungan asam lemak yang tinggi sehingga bisa diekstrak dan diolah lebih lanjut menjadi *biofeul*. *Biofuel* merupakan bahan bakar nabati dapat diperbaharui (*renewable resources*). *Biofuel* terdiri dari bioethanol dan biogas yang dihasilkan oleh biomassa, baik tumbuhan, hewan, mikroba maupun limbah (Chisti, 2007). *Biofuel* dari mikroalga dapat dijadikan solusi permasalahan kekurangan bahan bakar pada saat ini dan masa yang mendatang seperti di Indonesia.

Mikroalga banyak ditemukan di perairan Indonesia yang beriklim tropis. Habitat mikroalga di air tawar hingga air laut, sedangkan sebaran hidup di zona *disphotik* (*mesoplankton*), hidup di zona *aphotik* (*bathyplankton*) dan yang hidup di dasar perairan atau bentik (*hypoplankton*) (Eryanto, 2003). Mikroalga bentik hidup di permukaan sedimen perairan yang mendapat sinar matahari.

Mikroalga bentik menggunakan energi yang didapat untuk mengubah karbon menjadi bahan organic melalui proses fotosintesis. Umumnya menetap pada sedimen yang berlumpur atau berbatu. Dalam rangka untuk pertumbuhannya, mikroalga bentik membutuhkan nitrogen dan fosfat. Mikroalga bentik yang hidup pada perairan dapat

menggambarkan perubahan kualitas suatu perairan karena keberadaannya yang menetap sehingga mampu merespon setiap perubahan kondisi perairan (Weitzel, 1979).

Sungai Pekacangan Kecamatan Kejobong Kabupaten Purbalingga merupakan suatu badan perairan yang selain untuk mandi, cuci, perikanan, tambang pasir juga oleh penduduk sekitar dimanfaatkan sebagai tempat pembuangan limbah cair tapioka. Limbah tapioka terdiri dari limbah padat (onggok) dan limbah cair, limbah cair tapioka merupakan hasil dari proses produksi tepung tapioka, baik dari pencucian bahan baku sampai pada proses pemisahan pati dari airnya atau proses pengendapan.

Limbah cair tepung tapioka mempunyai kandungan karbohidrat sebanyak 8,14% dan glukosanya 1,72%. Dengan masuknya limbah cair tapioka yang terdapat kandungan karbohidrat ke badan perairan Sungai Pekacangan, maka akan mempengaruhi kondisi fisik-kimia perairan dan selanjutnya dapat mempengaruhi kelimpahan mikroalga yang hidup di dalamnya. Berdasarkan uraian tersebut, maka dilakukan penelitian yang bertujuan (1) Mengetahui jenis-jenis mikroalga dari Sungai Pekacangan terkena limbah cair industri tapioka, dan mengisolasi mikroalga tersebut (2) Menentukan jenis mikroalga yang berpotensi sebagai bahan bakar nabati (biofuel). Penelitian ini dapat memberikan informasi dasar tentang potensi dari limbah cair industri tapioka yang dianggap mencemari lingkungan karena baunya yang tidak sedap tetapi dapat memiliki isolat mikroalga yang berpotensi sebagai *biofuel.*

METODE PENELITIAN

1. Materi Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Plankton-net, buku identifikasi (Davis, 1955), (Sachlan,1982) dan (Thomson, 1966) untuk mengidentifikasi, alat pengukur TSS, TDS, BOD_5, nitrat, silika dan orthophospat. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel mikroalga yang diambil pada Sungai Pekacangan yang terkena limbah industri tapioka dan bahan kimia untuk analisis O_2, CO_2, BOD_5, TSS, TDS, nitrat, orthophospat, silika COD dan bahan kimia untuk skrining kandungan minyak.

2. Metode Penelitian

Sampel penelitian diambil di Sungai Pekacangan terletak di desa Timbang Kecamatan Kejobong Kabupaten Purbalingga. Penelitian ini dilakukan dengan

menggunakan metode survei dengan teknik pengambilan sampel purposive sampling. Sampel penelitian diambil dari 4 stasiun berdasarkan rona lingkungan yang ada. Analisis kualitas perairan dilakukan di Laboratorium Lingkungan Fakultas Biologi Unsoed dan Identifikasi sampel mikroalga dan skrining dilakukan di Laboratorium Akuatik dan Laboratorium Pengajaran Fakultas Biologi Unsoed.

Parameter penelitian meliputi parameter utama dan parameter pendukung. Parameter utama yaitu jumlah jenis dan jumlah individu mikroalga (APHA, 1985). Parameter pendukung yaitu kualitas fisika dan kimia (kedalaman, suhu, penetrasi cahaya, pH, O_2 terlarut, COD, BOD_5, CO_2 bebas, kecepatan arus, TSS, TDS, nitrat, orthophospat dan silika).

3. Cara Kerja

a. Isolasi mikroalga

Isolasi mikroalga dilakukan dengan menggunakan pipet Pasteur yang diameter ujungnya dibuat lebih kecil dari pipet aslinya, dengan cara pipet asli dipanaskan kemudian ditarik hingga ujungnya lebih kecil. Dengan bantuan mikroskop, ujung pipet diarahkan ke salah satu mikroalga dalam media cair di cawan petri. Setelah mikrolaga dan ujung pipet terlihat di bawah mikroskop, mikroalga tersebut dihisap secukupnya sehingga masuk ke ujung pipet. Mikroalga yang didapat kemudian dipindahkan ke tabung reaksi yang berisi media pertumbuhan dan selanjutnya dilakukan skrining kandungan minyak.

b. Skrining Kandungan Minyak Mikroalga

Kandungan lipid pada mikroalga dapat diketahui melalui pewarnaan dengan larutan *Nile Red* (Cooksey *et al*., 1987). Larutan stok *Nile Red* dibuat dengan melarutkan 1 mg serbuk *Nile Red* ke dalam 1 ml *aceton*. Mikroalga dibuat preparat segar dan diwarnai, caranya diambil 10 µl larutan *Nile Red* dan diteteskan pada 1 ml sampel mikroalga dan diulang sebanyak 3x. Setelah 20-30 menit mikroalga yang telah terwarnai dapat diamati di bawah mikroskop *flourescense* dengan *filter blue violet* dengan panjang gelombang (400-440 nm). Mikroalga yang mempunyai kandungan lipid akan menampakkan pembendaran berwarna kuning atau merah mengkilat.

4. Analisis data

Mikroalga yang didapat dianalisis potensinya sebagai penghasil lipid. Analisis dilakukan secara dekskiptif dengan memberi tanda (+) pada hasil skrining mikroalga yang

menunjukkan pembendaran warna kuning atau merah dideksripsikan mengandung *biofuel* dan diberi tanda (-) pada mikroalga yang tidak menunjukkan pembendaran, berarti tidak berpotensi sebagai *biofuel*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan mikroalga dari perairan Sungai Pekacangan yang terkena limbah cair tapioka didapatkan 76 spesies, dengan total kelimpahan 631.843 ind/mm^2. Pada stasiun I 27 spesies dengan kelimpahan mikroalga tertinggi sebesar 931.392 ind/mm^2, diikuti stasiun III 43 spesies dengan kelimpahan sebesar 593.439 ind/mm^2, selanjutnya pada stasiun IV 37 spesies dengan kelimpahan 530.376 ind/ mm^2. Stasiun II 29 spesies merupakan perairan yang langsung terkena limbah cair tapioka, memiliki kelimpahan mikroalga terendah yaitu 472.164 ind/ mm^2.(Tabel 1).

Tabel 1. Kelimpahan mikroalga bentik di Sungai Pekacangan

No	Divisi Spesies	Stasiun (mm^2)				Jumlah
		I	II	III	IV	
1	*Achanthes clevei var bottnica*	0	6.468	1.617	8.085	16.170
2	*Achnanthidium clevei*	0	0	0	4.851	4.851
3	*Amphora coffeaeformis*	8.085	8.085	0	0	16.170
4	*Amphora libyca*	3.234	11.319	0	0	14.553
5	*Amphora veneta*	0	0	3.234	0	3.234
6	*Caloneis bacillum*	1.617	0	1.617	8.085	11.319
7	*Closteridium* sp.	0	0	6.468	3.234	9.702
8	*Denticula tenuis*	1.617	0	0	4.851	6.468
9	*Diatom vulgaris*	1.617	0	0	0	1.617
10	*Eunotia* sp.	14.553	3.234	32.340	32.340	82.467
11	*Gomphonema acuminatum*	4.851	0	0	0	4.851
12	*Gomphonema* sp.	0	12.936	4.851	8.085	25.872
13	*Gomphonema truncatum*	8.085	0	0	0	8.085
14	*Gyrosigma attenuatum*	0	9.702	0	0	9.702
15	*Gyrosigma* sp.	12.936	6.468	35.574	32.340	87.318
16	*Navicula placentula*	155.232	0	32.340	32.340	219.912
17	*Navicula protractoides*	51.744	0	46.893	0	98.637
18	*Navicula radiosa*	0	0	3.234	6.468	9.702
19	*Navicula* sp.	12.936	6.468	1.617	45.276	182.721
20	*Nitzschia philippinarum*	127.743	0	74.382	16.170	218.295
21	*Pinnularia* sp.	0	0	8.085	3.234	11.319
22	*Stauroneis anceps*	181.104	97.020	0	0	278.124
23	*Stauroneis smithii*	1.617	0	0	6.468	8.085
24	*Synedra capitula*	1.617	0	1.617	8.085	11.319
25	*Synedra* sp.	0	0	1.617	0	1.617

26	*Synedra ulna*	3.234	0	1.617	4.851	9.702
27	*Tabellaria flocculosa*	11.319	1.617	0	0	12.936
28	*Tabellaria* sp	6.468	0	11.319	4.851	22.638
29	*Chlamydomonas* sp.	40.425	160.083	24.255	29.106	253.869
30	*Spondylosium pulchellum*	0	0	1.617	0	1.617
31	*Chrysococcus*	0	0	9.702	0	9.702
32	*Closterium navicula*	0	0	1.617	8.085	9.702
33	*Closterium* sp.	1.617	4.851	8.085	16.170	30.723
34	*Cosmarium*	1.617	0	1.617	0	3.234
35	*Cylindrocystis brebissonii*	0	0	0	1.617	1.617
36	*Ephitemia* sp.	0	0	1617	0	1.617
37	*Gonatozygon* sp.	24.255	0	4.851	0	29.106
38	*Haematococus* sp.	0	0	11.319	12.936	24.255
40	*Haematococus* sp.	0	0	11.319	12.936	24.255
41	*Lyngbya* sp.	0	0	0	1.617	1.617
42	*Mesotaenium*	0	1.617	0	0	1.617
43	*Microspora* sp.	0	0	19.404	29.106	48.510
44	*Phymatodocis nordstedtiana*	0	0	1.617	0	1.617
45	*Phymatodocis nordstedtiana*	0	0	1.617	0	1.617
46	*Pleurotaenium trabecula*	0	0	1.617	0	1.617
47	*Scenedesmus* sp.	3.234	0	6.468	0	9.702
48	*Spirulina platensis*	0	1.617	0	0	1.617
49	*Chlorella vulgaris*	0	1.617	0	0	1.617
50	*Treubaria riappendiculata*	0	0	1.617	1.617	3.234
51	*Ulothrix* sp.	0	3.234	12.936	0	16.170
52	*Anabaena sp*	0	8.085	0	0	8.085
53	*Achnanthes* sp.	0	0	0	1.617	1.617
54	*Craticula* sp.	0	1.617	0	1.617	3.234
55	*Cymbella lanceolata*	24.255	42.042	24.255	35.574	126.126
56	*Cymbella* sp.	93.786	1.617	80.850	97.020	273.273
57	*Cymbella ventricosa*	0	0	3.234	3.234	6.468
58	*Oscillatoria limosa*	0	0	0	1.617	1.617
59	*Planctonema* sp.	0	8.085	6.468	0	14.553
60	*Synechococcus* sp.	0	4.851	0	0	4.851
61	*Chylomonas* sp.	0	54.978	0	0	54.978
62	*Chroococcus giganteus*	3.234	0	21.021	24.255	48.510
63	*Botryocooccus* sp.	0	0	1.617	1.617	3.234
64	*Cryptomonas* sp	0	0	8.085	8.085	16.170
65	*Cyclostephanos dubius*	0	3.234	0	0	3.234
66	*Cyclotella* sp.	1.617	0	1.617	0	3.234
67	*Derepyxis*	9.702	0	3.234	0	12.936
68	*Gonyostomum Semen*	0	0	4.851	0	4.851
69	*Gonyostomum semen*	0	0	0	1.617	1.617
70	*Haematococcus* sp	0	0	6.468	11.319	17.787
71	*Mallomonas*	0	3.234	40.425	0	43.659

72	*Melosira* sp.	1.617	3.234	0	0	4.851
73	*Surirella robusta splendid*	0	0	1.617	0	1.617
74	*Ceratium hirundinella*	0	1.617	0	0	1.617
75	*Ceratium horridum*	0	1.617	0	0	1.617
76	*Euglena tripteris*	0	1.617	0	0	1.617
	Jumlah Spesies	30	29	43	37	76
	Jumlah Keseluruhan	931.392	472.164	593.439	530.376	631.843

Stasiun I memiliki kelimpahan tertinggi dibandingkan dengan stasiun II, III dan IV. Tingginya kelimpahan mikroalga di stasiun I karena perairannya terletak sebelum terkena limbah, didukung kualitas fisika dan kimia perairan yang masih baik untuk kehidupan mikroalga (Tabel 2).

Tabel 2. Data hasil pengukuran parameter fisika dan kimia perairan di Sungai Pekacangan Kabupaten Purbalingga yang terkena limbah industri cair tapioka.

No	Parameter	Satuan	Stasiun				Kisaran
			I	II	III	IV	
1	Suhu Air	^{0} C	28	27	27,33	28	27-28
2	Suhu Udara	^{0} C	30	28	28,67	29	28-30
3	Penetrasi cahaya	cm	7,33	1,83	3.83	3	1,63-7,33
4	Ph	-	7	6	6	7	6-7
5	Kuat Arus	$m.dt^{-1}$	0,11	0,51	0,16	0,12	0,11-0,51
6	Nitrat	$mg.I^{-1}$	0.504	0.32	0.46	0.59	0,32-0,59
7	Silika	$mg.I^{-1}$	0.315	0.46	0.875	0.29	0,29-0,875
8	ortofosfat	$mg.I^{-1}$	0.021	0.009	0.013	0.024	0,01-0,024
9	TSS	$mg.I^{-1}$	0.8	2	1	1.5	0,8-2
10	TDS	$mg.I^{-1}$	99.16	68.53	60.745	80.405	60,75-99,16
11	BOD_5	$mg.I^{-1}$	3.43	5.43	3.78	3.25	3,25-5,43
12	O_2 terlarut	$mg.I^{-1}$	4	2,2	2,99	2,88	2,2-4

Stasiun I memiliki kelimpahan tertinggi dibandingkan dengan stasiun II, III dan IV. Tingginya kelimpahan mikroalga di stasiun I karena perairannya terletak sebelum terkena limbah, didukung kualitas fisika dan kimia perairan yang masih baik untuk kehidupan mikroalga. Menurut Odum (1971) kelimpahan suatu spesies dipengaruhi oleh beberapa faktor ekologi seperti kemampuan beradaptasi, substrat dan faktor alam lainnya.

Keberadaan masing-masing mikroalga pada tiap-tiap stasiun pengamatan cukup bervariasi, tergantung kandungan limbah cair yang masuk sungai dan aktivitas masyarakat sekitar yang dapat mempengaruhi kualitas perairan. Jumlah komposisi spesies mikroalga yaitu ada 18 spesies mikroalga bentik yang dijumpai pada stasiun I dan tidak dijumpai

pada stasiun II. Ada 14 spesies mikroalga bentik yang dijumpai pada stasiun II tetapi tidak ada pada stasiun I. Ada 18 spesies mikroalga bentik dijumpai pada stasiun III tetapi tidak ada pada stasiun IV. Ada 8 spesies mikroalga bentik dijumpai pada stasiun IV tetapi tidak ada pada stasiun III. 7 spesies mikroalga bentik yang dijumpai pada semua stasiun dari stasiun I – IV, seperti *Navicula* sp., *Eunotia sp.*, *Gyrosigma sp., Chlamydomonas* sp., *Closterium* sp., *Cymbella sp.*, dan *Cymbella lanceolata*. Round *dalam* Werner (1997) yang menyatakan bahwa anggota dari Diatom (Bacillarophyta) bentik termasuk *Navicula* ditemukan pada substrat yang keras maupun sedimen-sedimen seperti lumpur. *Navicula* juga menyukai perairan yang cukup sinar matahari dan masih dapat tumbuh pada kondisi perairan yang masih toleran terhadap lingkungan. Adanya persamaan spesies yang dijumpai pada semua stasiun karena didukung oleh kondisi perairan yang relatif sama. Substrat dasar yang berupa lumpur dan batu sebagai tempat hidup *Navicula*.

Nilai pH pada stasiun I yaitu 7. Menurut Effendi (2003), nilai kisaran pH antara 7-7,5 keanekaragaman mikroalga akan tinggi. Kecerahan berhubungan dengan penetrasi cahaya, dimana penetrasi sinar matahari yang masuk ke dalam sungai mempengaruhi suhu perairan. Hasil pengukuruan suhu pada stasiun I yaitu 28^0 C. Menurut Welch (1980) suhu untuk pertumbuhan normal mikroalga berkisar antara 25-30^0 C. Suhu dapat berpengaruh terhadap kelimpahan mikroalga. Kandungan oksigen terlarut pada stasiun I yaitu 4 $mg.l^{-1}$. Kandungan oksigen terlarut di dalam perairan oleh organisme perairan salah satunya mikroalga dimanfaatkan untuk kebutuhan respirasi. Menurut Pescod (1973) perairan dalam kondisi yang baik dan cocok untuk kehidupan organisme perairan yaitu apabila kandungan oksigen terlarut lebih dari 2 $mg.l^{-1}$, berarti nilai oksigen terlarut dalam Sungai Pekacangan sesuai dengan kehidupan organisme.

Biochemical Oxygen Demand (BOD_5) merupakan metode yang sederhana untuk mengukur total kandungan bahan organik dan kemikalia lain yang bereaksi dengan oksigen yang tersedia untuk organisme. Nilai BOD_5 pada stasiun I yaitu 3,43 $mg.l^{-1}$. Menurut Brower et al., (1990) konsentrasi BOD_5 menunjukkan suatu kualitas perairan masih tergolong baik apabila konsumsi oksigen selama 5 hari berkisar 5 $mg.l^{-1}$ dan apabila konsumsi oksigen berkisar 10-20 $mg.l^{-1}$ menunjukkan tingkat pencemaran oleh bahan organik yang tinggi. Nilai BOD_5 yang terdapat pada Sungai Pekacangan tergolong baik.

Kandungan nitrat dan fosfat menurun pada stasiun II dibandingkan stasiun I, III dan IV yaitu 0,32 $mg.l^{-1}$ dan 0,021 $mg.l^{-1}$. Menurut Sellers dan Markland (1987) nitrat merupakan nutrient yang sangat penting dalam mendukung kehidupan mikroalga, semakin

tinggi kandungan nitrat maka semakin tinggi kehidupan sehingga kelimpahan mikroalga tinggi. Selanjutnya nilai ortophosfat pada stasiun II juga mengalami penurunan yaitu 0,009 $mg.l^{-1}$. Menurut Poernomo dan Hanafi (1982) kandungan fosfat antara 0-0,021 $mg.l^{-1}$ kesuburan perairannya rendah. Jadi ortophofat pada stasiun II kesuburan perairannya rendah.

Proses pembentukan nitrat membutuhkan kondisi oksigen terlarut yang cukup di perairan. Kandungan oksigen terlarut pada stasiun III lebih tinggi dari stasiun II yaitu dari 2,2 $mg.l^{-1}$ menjadi 2,99 $mg.l^{-1}$. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hendersen-Seller and Markland (1987) kandungan oksigen yang cukup akan membantu proses pembentukkan nitrat atau nitrifikasi. Reaksi nitrifikasi adalah sebagai berikut :

$$2\ NH_4 + 3\ O_2 \longrightarrow 2\ NO_2^- + 2\ H_2O + 4\ H^+ + \text{energi}$$

$$2\ NH_2 + O_2^- \longrightarrow 2\ NO_2^- + \text{energy}$$

Hasil oksidasi ini sangat reaktif dan mudah sekali larut, sehingga dapat langsung digunakan dalam proses biologis.

Fosfat dalam bentuk ortofosfat dipergunakan sebagai petunjuk kesuburan perairan, karena bentuk ini mudah diserap oleh organisme (Wardoyo, 1978 *dalam* Saraswati, 2010). Ortofosfat merupakan produk ionisasi dari asam ortofosfat yang paling sederhana dan dapat dimanfaatkan secara langsung oleh mikroalga, sedangkan polifosfat harus mengalami hidrolisis membetuk ortofosfat terlebih dahulu sebelum dapat dimanfaatkan sebagai sumber fosfat. Menurut Zebek (2007), tinggi rendahnya kandungan ortofosfat di perairan akan berpengaruh terhadap keragaman dan kepadatan mikroalga (Reynold, 1993).

Silika atau silicon dioksidasi (SiO_2) adalah salah satu senyawa kimia yang paling umum. Kristal SiO_2 murni ditemukan di alam, dalam tiga bentuk polymorfis, yang paling umum diantaranya adalah kuarsa (Simanullang, 2009). Silika merupakan nutrien yang dibutuhkan oleh mikroalga terutama Bacillariophyta (Diatomae) yang digunakan untuk membentuk frustules atau dinding sel.

Isolasi spesies mikroalga dari perairan sungai tepat keluarnya pembuangan limbah cair tapioca, didapatkan 29 spesies mikroalga bentik. Dari 29 spesies yang diisolasi kemudian dilakukan skrining untuk mengetahui mikroalga yang mengandung minyak untuk mengetahui berpotensi tidaknya sebagai bahan bakar. Hasil skrining menggunakan larutan *Nile red* dengan bantuan mikroskop *flourescence* menunjukkan 15 spesies mikroalga yang mengalami pembendaran warna. Hasil uji skrining mikroalga yang

mengalami pembendaran warna dan tidak mengalami pembendaran warna disajikan pada Tabel 1.

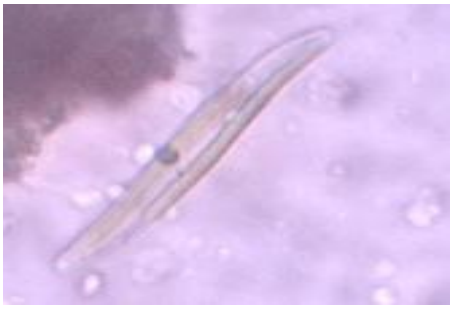
Tabel 1. Hasil uji skrining mikroalga yang mengalami pembendaran warna

Nomor	Spesies	Skrining yang mengalami pembendaran warna	
		+	-
1	*Navicula* sp	+	
2	*Amphora libyca*	+	
3	*Gyrosigma attenuatum*		-
4	*Eunotia* sp	+	
5	*Achanthes clevei*		-
6	*Gomphonema* sp		-
7	*Amphora cotteaeformis*		-
8	*Stauroneis anceps*	+	
9	*Tabellaria flocculosa*	+	
10	*Cymbella lanceolata*	+	
11	*Cymbella sp*	+	
12	*Mesotaenium* sp.		-
13	*Chlamydomonas* sp.	+	
14	*Chlorella vulgaris*	+	
15	*Spondylosium pulchellum*		-
16	*Ulothrix* sp.	+	
17	*Closterium* sp	+	
18	*Anabaena sp*	+	
19	*Synechococcus sp*		-
20	*Planctonema sp.*	+	
21	*Craticula sp.*		-
22	*Spirulina platensis*.	+	
23	*Melosira* sp		-
24	*Mallomonas* sp		-
25	*Chylomonas* sp		-
26	*Cyclostephanos dubius*		-
27	*Ceratium horridum*		-
28	*Ceratium hirundinella*		-
29	*Euglena tripteris*	+	

Keterangan : + Mengalami pembendaran warna
- Tidak mengalami pembendaran warna

Hasil uji skrining mikroalga yang mengalami pembendaran warna kuning mengkilap atau merah menujukkan bahwa mikroalga berpontensi sebagai penghasil *biofuel*. Menurut Cooksey (1987) kandungan minyak pada mikroalga berhubungan dengan kandungan lipidnya, ada tidaknya lipid pada mikroalga dapat diketahui dengan menggunakan *Nile red*. Perbedaan antara mikroalga yang mengalami pembendaran warna dengan tidak mengalami pembendaran warna (Gambar 1). Menurut Gunawan (2010) pembendaran warna dikarenakan pada sel mikroalga mengandung lipid, sehingga *Nile red*

apabila bereaksi dengan lipid yang terkandung dalam sel mikroalga akan mengubah ligand warna merah menjadi kuning atau merah.



Mikroalga yang tidak mengalami pembendaran warna

Mikroalga yang mengalami pembendaran warna

Gambar 1. Perbedaan antara mikroalga yang mengalami pembendaran warna dengan yang tidak mengalami pembendaran warna

Mikroalga yang mengalami pembendaran adalah *Navicula* sp., *Amphora libyca*, *Eunotia sp, Stauroneis anceps, Tabellaria flocculosa, Chlamydomonas* sp., *Chlorella vulgaris*., *Ulothrix* sp., *Anabaena sp., Planctonema sp., Spirulina platensis, Cymbella lanceolata, Cymbella* sp, *Closterium* sp dan *Euglena tripteris*. Menurut Aaronson *et al*., (1980) *bahwa Navicula memiliki* kandungan minyak 22-23 % dari berat keringnya dan mengandung lipid. Menurut Wu *et al.,* 2012 *Chlamydomonas* sp. memiliki kandungan asam lemak yang memenuhi standar yang digunakan untuk *biofuel.* Rengel (2008) menyatakan biofuel yang berasal dari mikroalga sudah mulai diupayakan untuk menjadi energi alternatif pengganti minyak bumi.

Kandungan lemak mikroalga tergantung dari spesies mikroalga, rata-rata pertumbuhan dan kondisi lingkungan hidup mikroalga (Chisti, 2007). Menurut Schenk (2008) dari departemen energi Amerika Serikat, ada 3 komponen zat utama yang terkandung dalam alga, yaitu Karbohidrat, Protein, dan *Triacyglycerols*. Karbohidrat dapat difermentasikan menjadi alkohol, protein dapat diolah menjadi produk makanan dan kecantikan, dan *Triacyglycerols* dapat diubah *fatty acid* (asam lemak). Asam lemak merupakan produk dari mikroalga yang berupa minyak nabati. mikroalga mengandung minyak nabati yang sangat besar. Menurut Briggs (2004), mikroalga mengandung minyak lebih dari 50% beratnya. Salah satu mikroalga yang diteliti oleh Schenk (2008), kandungan minyak mikroalga bahkan dapat mencapai lebih dari 50%. Minyak nabati dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan biodiesel. Rachmaniah (2010) menyebutkan bahwa *Chlorella vulgaris* memiliki kandungan (dalam % berat kering) protein 51–58%,

karbohidrat 12–17%, lemak 14–22%, dan asam nukleat 4–5%. Berdasarkan sifat-sifat fisik dari asam lemak penyusunnya, minyak mikroalga dari *Chlorella* sangatlah berpotensi untuk dijadikan biodiesel sesuai dengan standar mutu yang ada.

KESIMPULAN

1. Mikroalga bentik di Sungai Pekacangan yang terkena limbah cair tapioka memiliki kelimpahan yang rendah dibandingkan dengan sebelum pembuangan dan setelah pembuangan limbah cair tapioka. 29 spesies mikroalga diisolasi dari perairan yang terkena langsung limbah cair tapioka.
2. 15 spesies mikroalga bentik diduga berpotensi sebagai *biofuel*, yaitu *Navicula* sp., *Amphora libyca*, *Stauroneis anceps*, *Tabellaria flocculosa*, *Chlamydomonas* sp., *Closterium sp*, *Ulothrix* sp., *Anabaena sp.*, *Spirulina platensis*, *Chlorella vulgaris*, *Planctonema sp.*, *Cymbella sp.*, *Cymbella lanceolata*, *Eunotia* sp, dan *Euglena tripteris*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan selesainya penelitian ini kami mengucapkan terima kasih kepada pemmberi dana melalui DIPA BLU Unsoed dengan Nomor Kontrak: DIPA-023.04.2.189899/2015 Tanggal 14 Nopember 2014

DAFTAR PUSTAKA

Aaronson, S., T, B. & Z, D., 1980. Microalgae as a source of chemicals and natural products. In G. Shelef & S. C.J., eds. *In : Algae Biomass*. Elsevier/Noth-Holland Biomedical Press. pp.576-600.

American Public Health Association (APHA)., 1985. *Standard Method for The Examination of Water* 18thed. American Public Health Assosiation Inc. Washington.

Becker, E.W. Baddiley, S.J. Carey, N.H. Higgins, I.J. Potter, W.G. 1994. Microalgae: Biotechnology and Microbiologi. New York: Cambridge University Press.

Bligh, E.G. and Dyer, W.J. 1959. A rapid metod for total lipid extraction and purification. *J Biochem physiol*, 37: 911-917.Borowitzka, M.A. and Borowitzka, L.J. 1988. Microalgal biotechnology. Cambridge university press. New York.

Chisti, Y., 2007. Biodiesel from microalgae. Elsevier: *Biotechnology Advabces*, 25. pp.294-306.

_____. 2008. Biodiesel from microalgae beats Bioethanol. *Trends in Biotechnology*, 26 (3): 10-17.

Cooksey, K.E., J.B. Guckert, S.A. Williams, P.R. Collis. 1987. Fluorometric determination of the neutral lipid content of microalgal cells using *Nile Red*. *J Microbiol Methods*, 6:333-345.

Davis, C. C., 1955. *The Marine and Freshwater and Biology.* New York: John Willey and Sons Inc.

Effendi, H., 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius.

Eryanto., 2003. *Keanekaragaman Hayati Laut*. Aset Pembangunan berkelanjutan Indonesia. Jakarta: Gramedia Pustaka

Griffiths, J.M. and Harrison, T. 2008. Lipid productivity as a key charactetistic for choosing algal species for biodisel production. *J Appl Phycology*, 4: 45-56.

Gunawan. 2010. Keragaman dan karakterisasi mikroalga dari sumber air panas yang berpotensi sebagai sumber biodiesel. Tesis (tidak dipublikasikan). Bogor: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor.

Huesemann, M., Bartha, R., Hausmann, T., and Benemann, J., 2003. An Innovative Approach for Screening Marine Microalgae for Maximum Flue Gas CO_2 Biofixation Potential, *in Second annual conference on carbon sequestration*. Alexandria, VA - US. pp. 11.

Kabinawa, I N. K., dan N. W. S. Agustini., 2005. *Aplikasi Chlorella Pyrenoidosa Strain Lokal (INK) dalam Penanggulangan Limbah Cair Agroindustri*. Pusat Penelitian Bioteknologi-LIPI, Bogor.

Lee, S.J., Yoon, B.D. and Oh HM. 1998. Rapid metod for determination of lipid from the green *Brotryococcus braunii*. *Biotechnology tehniques* 12:553-556.

Odum, E. P., 1971. *Fundamental of Ecology*. Third Edition. Philadelphia: W.B. Saunders Company.

Pescod, M.B., 1973. Investigation of ration effluent and stream of tropical. Bangkok: *AIT*. pp. 59.

Poernomo, A. M dan Hanafi., 1982. *Analisis Kualitas Air untuk Keperluan Perikanan Darat*. Bogor. 49 hal.

Rachmaniah, 2010. Pemilihan metode ekstraksi minyak alga dari *Chlorella sp.* dan prediksinya sebagai biodiesel. Seminar Teknik Kimia Soehadi Reksowardojo. Semarang.

Rengel, A. 2008. Promising technologies for biofuel production from algae growth systems. *8th European IFSA Symposium*, Clermont-Ferrand (France).

Reynold, C. S., 1993. *The Ecology of Freshwater Phytoplankton*. Cambridge University press. London.

Sachlan, M., 1982. *Planktonologi*. Fakultas Peternakan dan Perikanan UNDIP Semarang.

Saraswati, M. N. A., 2010. Hubungan Konsentrasi Nutrien Terlarut dengan Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Waduk Panglima Besar Soedirman. *Skripsi*. Fakultas Biologi. Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto.

Schenk P.M. et,al. 2008. Second Generation Biofuels: High-Efficiency Microalgae for Biofuel Production. *Bioenergy*. Res. 1:20–43.

Scragg, A.H. Morrison, J. Shales S.W. 2003. The use of a fuel containing *Chlorella vulgaris* in a diesel engine. *Enzyme and Microbial Technology*, 33: 884–889.

Simanullang, M., 2009. *Penentuan Kadar Silika di Multi Fuel Bioler dengan Spektrofotometer Uv*. Visibel di PT. Toba Pulp Lestari, Tbk, Persero. Program Studi D III Kimia Analisis Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatera Utara.

Song, D. Fu, j. and Shi D. 2008. Exploitation of Oil-bearing Microalgae for Biodiesel. *Chinese Journal of Biotechnology*, 24(3): 341–348.

Thomson, R. H., 1996. Algae. *In: Edmonson, W.T. (Second Edition) Freshwater Biology*. Seattle: University of Washington. pp: 115-160.

Uju, dan Wahyuni, M., 2007. *Pengembangan Marine Biodiesel Dari Mikroalga Sebagai Sumber Energi Alternatif Potensial Masa Depan*. Himpunan Mahasiswa Kimia Universitas Brawijaya. Malang.

Verma, N.H., Mehrotra, S., Amitesh Shukla, A., and Mishra, B.N., 2010. *Prospective of biodiesel production*. Department of Biotechnology, Institute of Engineering and Technology, U.P. Technical University, Sitapur Road, Lucknow – 226021, India.

Wehr, J. D. and Sheath, R. G., 2003. *Freshwater algae of North America ecology and classification*. Academic Press an Imprint of Elsevier Science. New York.

Weitzel, R.L., 1979. *Methods and Measurements of Periphyton Communities*: A Review American Socrety for Testing and Materials. Philadelphia.

Welch, E., 1980. *The Ecological Effect of Waste*. Cambridge: Cambridge University Press.

Werner, D., 1977. The Biology of Diatome. *Botanical Monographe* (13). Blackwell Scientific publications. Oxford.

Wetzel, R.G., 1983. *Limnology*. Saunder Company. Philadelphia.

Wu, L.F., Chen, P.C., Huang, A.P., Lee, C.M., 2012. The feasibility of biodieselproduction by microalgae using industrial wastewater. *Bioresource Technology* (113), 14–18 pp.

Zebek, E., 2007. Change of Species Diversity of Phytoplankton and Physicochemical Water Parameters in Annual Cycles in The Urban Lake Jeziorak Maly. *Journal of Oceanographya* : 49-55.

KEMAMPUAN ISOLAT BAKTERI BELT6 DAN KAPANG MELT5 DALAM MENGHASILKAN ENERGI LISTRIK PADA FERMENTASI LIMBAH CAIR MIE SOUN DENGAN PENAMBAHAN SUKROSA

Oleh

Gyneaeri Aisyah H.W., Sukanto dan Slamet Priyanto
Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto
kantomepplus@yahoo.com
Cp. 081542946898

ABSTRAK

Kabupaten Banyumas di Jawa Tengah memiliki sekitar 15 pabrik mie soun. Industri tersebut selain menghasilkan produk mie soun juga menghasilkan limbah organik padat dan cair yang dapat mencemari lingkungan. Pencemaran tersebut dapat ditangani dengan cara fermentasi untuk menghasilkan energi listrik menggunakan isolat bakteri BELT6 dan kapang MELT5 dengan penambahan sukrosa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis inokulum manakah, berapakah konsentrasi sukrosa yang ditambahkan, dan kombinasi perlakuan manakah yang mampu menghasilkan energi listrik tertinggi pada fermentasi limbah cair mie soun.

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode eksperimental Rancangan Acak Lengkap pola faktorial. Variabel bebasnya antara lain jenis inokulum (tanpa inokulum (kontrol), inokulum tunggal BELT6, inokulm tunggal MELT5, dan inokulum campuran BELT6MELT5) dan konsentrasi sukrosa 0%, 2,5%, 5%, dan 7,5%.Variabel tergantungnya adalah kemampuan isolat dalam menghasilkan energi listrik. Parameter utamanya yaitu voltase, sedangkan parameter pendukungnya adalah pH dan biomassa kultur. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan inokulum tunggal BELT6 dan MELT5 serta campurannya pada fermentasi limbah cair mie soun dengan penambahan sukrosa 0%, 2,5%, 5%, dan 7,5% berbeda tidak nyata pada tingkat kepercayaan 95%.

Kata kunci : Limbah cair mie soun, asam organik, redoks, energi listrik.

ABSTRACT

Banyumas Regency in Central Java has about 15 soun noodle factories. Beside manufacturing soun noodles, the industries also deliver both solid and liquid organic waste that can effect the environmental pollution. The contamination can be overcame by fermentation to produce organic acids using isolates of bacteria BELT6 and fungi MELT5 with the addition of sucrose to generate electrical energy. This research aimed to know which type of inoculum, how many concentration of sucrose added, and which treatment combination is capable of generating the highest electrical energy in the fermentation of soun noodles wastewater.

This study was conducted using experimental method of Complete Randomized Design (CRD) with factorial design. The independent variables included the type of inoculum (without inoculum (control), single inoculum of BELT6, single inoculum of MELT5, and mixed inoculum of BELT6MELT5) and concentrations of sucrose (0%,

2,5%, 5%, and 7,5%). The dependent variable was the ability of isolates to produce electrical energy. The main parameters measured was voltage, while the proponent parameters were pH and culture biomass. Result of this study showed that the use of a single inoculum of BELT6 and MELT5 or their consortium in fermentation of soun noodles wastewater by adding sucrose 0%, 2,5%, 5%, and 7,5% were non significant at P<0,05.

Keywords: Soun noodle wastewater, organic acids, redox, electrical energy.

PENDAHULUAN

Kabupaten Banyumas di Jawa Tengah memiliki sekitar 15 pabrik mie soun. Industri tersebut selain menghasilkan produk mie soun juga menghasilkan limbah organik padat dan cair. Limbah cair mie soun dibuang langsung ke selokan sehingga dapat mencemari lingkungan. Penanganan pencemaran dapat dilakukan secara biologis menggunakan teknik fermentasi. Pengolahan limbah cair mie soun secara fermentasi dapat dilakukan karena di dalam limbah tersebut masih mengandung 2,32% karbohidrat, 4,93% lemak, dan 0,82% protein (Syamsuri, 2010). Bahan-bahan tersebut digunakan oleh mikroorganisme untuk memenuhi kebutuhan hidup dan menghasilkan produk yang bermanfaat, misalnya asam organik yang dapat menciptakan sifat elektrolit (Imamah, 2013). Larutan elektrolit yang dirangkai dengan elektroda mampu mengalirkan elektron sehingga menghasilkan energi listrik (Khopkar, 1990).

Mikroorganisme yang dapat digunakan dalam proses fermentasi limbah cair mie soun dapat merupakan mikroba *indigenous*. Contoh mikroba *indigenous* antara lain bakteri dengan kode isolat BELT6 dan kapang dengan kode isolat MELT5 yang diisolasi dari campuran berbagai limbah cair organik di Banyumas. Kedua isolat tersebut menunjukkan kemampuan yang paling tinggi dalam menghasilkan asam organik dan energi listrik.

Fermentasi limbah cair mie soun yang menghasilkan asam organik dan energi listrik dipengaruhi oleh jenis inokulum dan penambahan nutrien. Inokulum yang digunakan dapat bekerja secara tunggal maupun konsorsium. Menurut Komarawidjaja & Lysiastuti (2009), konsorsium bakteri dan kapang membutuhkan waktu yang lebih cepat dalam mendegradasi nutrien pada limbah cair mie soun dan memproduksi asam organik dibandingkan bakteri atau kapang tunggal. Menurut Kunaepah (2008), penambahan sukrosa dapat meningkatkan kandungan nutrien karbon pada limbah cair mie soun yang memiliki kadar karbon organik cukup rendah, yaitu sebesar 0,02 % (Aziz et al. 2002). Khafidiyanto et al. (2014) menyatakan bahwa semakin banyak kandungan karbon yang tersedia maka semakin tinggi pula asam organik dan energi listrik yang dihasilkan.

Berdasarkan uraian latar belakang dan permasalahan yang muncul, maka telah dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui jenis inokulum manakah, berapakah konsentrasi sukrosa yang ditambahkan, dan kombinasi perlakuan yang menghasilkan energi listrik tertinggi pada fermentasi limbah cair mie soun.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Materi Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah isolat BELT6 dan MELT5, limbah cair mie soun, sukrosa (gula pasir), media *Nutrient Agar* (NA) dan *Potato Dextrose Agar* (PDA), alkohol 70%, dan akuades. Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah a*Laminar Air Flow* (LAF), oven, lemari es, *shaker incubator*, timbangan analitik, mikroskop cahaya, corong Buhner, pompa *vacuum*, *vortex*, pH meter, *Multitester SP900*, Hemositometer, mikropipet, *tip*, jarum ose, *filler*, botol sampel 1 liter, botol kaca UC, cawan petri, gelas *Beaker*, gelas ukur, labu Erlenmeyer, tabung reaksi, pipet ukur, pipet tetes, batang *drugalsky*, *cover glass*, pembakar spirtus, lempeng platina dan seng, kertas filter *Whatman* No. 41, dan kertas *alumunium foil*.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode eksperimental Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial. Faktor pertama yaitu jenis inokulum (tanpa inokulum (kontrol), inokulum tunggal BELT6, inokulum tunggal MELT5, dan inokulum campuran BELT6MELT5). Faktor kedua yaitu penambahan sukrosa dengan beberapa konsentrasi (0%, 2,5%, 5%, dan 7,5%). Variabel bebas penelitian ini adalah jenis inokulum dan konsentrasi sukrosa, sedangkan variabel tergantungnya adalah kemampuan isolat dalam menghasilkan energi listrik. Parameter utama yang diukur yaitu voltase, sedangkan parameter pendukung adalah pH dan berat kering kultur (gram).

Cara Kerja

Pembuatan inokulum dan inokulasi ke media produksi fermentasi (Dwidjoseputro, 1998)

Pembuatan inokulum tunggal BELT6 dilakukan dengan cara menginokulasikan satu ose koloni tunggal isolat tersebut ke dalam tabung berisi media NA miring lalu diinkubasi selama 18 jam. Koloni bakteri yang tumbuh dalam tabung selanjutnya disuspensikan dalam 200 mL media inokulum BELT6 steril lalu diinkubasi selama 8 jam. Pembuatan inokulum tunggal MELT5 dilakukan dengan cara membuat suspensi spora kapang MELT5 berumur 5 hari dalam 200 mL media inokulum MELT5 steril. Kepadatan awal sel bakteri dan spora

kapang dihitung secara langsung menggunakan hemositometer. Sebanyak 6,5% inokulum BELT6 dan MELT5 dengan kepadatan sel 10^9 sel/mL selanjutnya diinokulasikan ke dalam 150 mL media fermentasi steril untuk jenis inokulum tunggal BELT6 dan MELT5 dengan konsentrasi sukrosa berbeda lalu dihomogenkan.

Masing-masing sebanyak 3,25% inokulum MELT5 dan BELT6 dengan kepadatan sel 10^9 sel/mL diinokulasikan ke dalam tiap 150 mL media fermentasi steril untuk jenis inokulum konsorsium BELT6MELT5 dengan konsentrasi sukrosa berbeda lalu dihomogenkan. Tiap 150 mL media fermentasi steril untuk jenis inokulum kontrol dengan konsentrasi sukrosa berbeda tidak diinokulasi dengan inokulum BELT6 maupun MELT5. Tiap media fermentasi steril kontrol maupun yang telah diinokulasi inokulum BELT6, MELT5, dan BELT6MELT5 dengan konsentrasi sukrosa berbeda diambil masing-masing sebanyak 5 mL secara aseptis untuk diukur pH dan energi listrik awal.

Fermentasi limbah cair mie soun (Dwidjoseputro, 1998)

Tiap media fermentasi steril kontrol, maupun yang telah diinokulasi BELT6, MELT5, dan BELT6MELT5 dengan konsentrasi sukrosa berbeda dibagi lagi masing-masing sebanyak 30 mL ke dalam 3 botol kaca steril sebagai ulangan, sehingga diperoleh 48 unit percobaan. Semua unit percobaan tersebut diinkubasi selama 7x24 jam pada suhu ruang di dalam *shaker incubator*.

Pengukuran voltase, pH, dan berat kering kultur

Pengukuran voltase dan pH, serta perhitungan berat kering kultur dilakukan pada hari ke-7 inkubasi. Pengukuran voltase dan pH dilakukan dengan menuang masing-masing kultur cair secara steril ke dalam botol film yang sudah disterilkan dengan alkohol 70%. Voltase yang dihasilkan diukur menggunakan *multitester* pada arus DC 2,5 V (volt) dengan elektroda platina dan seng (Giese, 1979), sedangkan derajat keasaman (pH) diukur menggunakan pH meter yang telah dikalibrasi. Berat kering kultur dihitung dari selisih berat kertas filter dan filtrat (gram) dan berat kertas filter awal (gram).

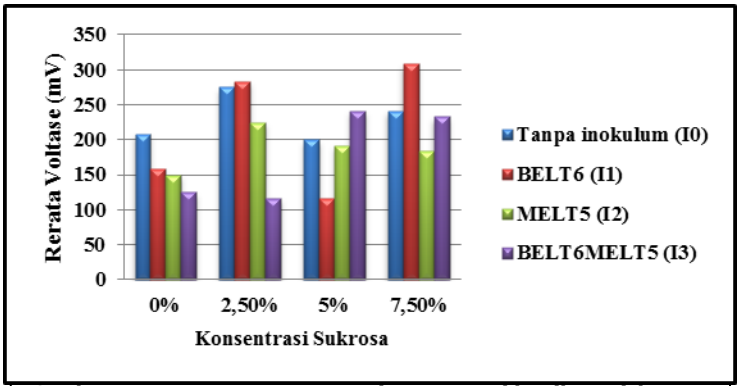
Metode Analisis

Data voltase yang didapatkan dari percobaan eksperimental dianalisis menggunakan uji F pada tingkat kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Fermentasi limbah cair mie soun menggunakan isolat bakteri BELT6, kapang MELT5, dan kombinasinya dengan penambahan sukrosa 0%, 2,5%, 5%, dan 7,5%

menghasilkan energi listrik yang berbeda. Hasil rerata voltase tertinggi yaitu perlakuan inokulum BELT6 dengan sukrosa 7,5% (310 mV), sedangkan rerata voltase terendah pada perlakuan inokulum BELT6 dengan sukrosa 5% dan inokulum BELT6MELT5 dengan sukrosa 2,5% yaitu 117 mV. Hasil rerata voltase selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1. Histogram rerata voltase yang dihasilkan oleh jenis inokulum berbeda dengan penambahan beberapa konsentrasi sukrosa

Gambar 4.1 di atas menunjukkan bahwa pada perlakuan tanpa inokulum dan sukrosa 0% terdeteksi adanya energi lstrik dengan voltase yang dihasilkan sebesar 208 mV. Hal tersebut dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain kondisi limbah cair mie soun pada tempat penampungan, mikroba polutan di lingkungan tempat penampungan limbah, dan lama waktu penampungan limbah cair mie soun. Limbah cair mie soun yang terdapat pada tempat penampungan masih mengandung nutrien organik seperti karbohidrat, protein, dan lemak. Kondisi limbah tersebut merupakan kondisi yang mendukung pertumbuhan mikroba polutan.

Mikroba polutan dapat berasal dari bahan baku dan air yang digunakan atau berasal dari lingkungan tempat penampungan, misalnya mesin penggiling dan dinding tempat penampungan. Mikroba tersebut dapat memfermentasi nutrien yang tersedia sebagai sumber energi dan menghasilkan asam-asam organik. Produksi asam organik dipengaruhi oleh lama waktu penampungan limbah cair mie dalam tempat penampungan. Semakin lama limbah ditampung akan memberikan kesempatan bagi mikroba polutan untuk mendegradasi lebih banyak nutrien yang tersedia. Akibatnya, laju fermentasi meningkat sehingga menghasilkan jumlah asam-asam organik yang tinggi. Asam organik selanjutnya dikeluarkan ke lingkungan sel mikroba sehingga terakumulasi pada limbah cair mie soun. Kondisi tersebut menyebabkan limbah cair mie soun berpotensi menjadi larutan elektrolit yang dapat terdeteksi energi listriknya meskipun tanpa pemberian inokulum.

Khafidianto et al. (2014) telah melakukan penelitian tentang pengaruh penambahan ragi pada fermentasi limbah buah sebagai penghasil energi listrik dengan teknologi

Microbial Fuel Cell. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa energi listrik yang dihasilkan dari limbah buah tanpa penambahan ragi lebih besar daripada limbah buah yang ditambahkan ragi. Keadaan tersebut dapat dikarenakan limbah buah telah terfermentasi oleh mikroba alami selama waktu tertentu. Hal tersebut menyebabkan terakumulasinya asam-asam organik dalam limbah buah sehingga dapat menghasilkan energi listrik yang tetap terdeteksi walaupun tanpa penambahan ragi.

Energi listrik yang terdeteksi pada perlakuan tanpa inokulum seharusnya menunjukkan voltase yang tetap pada tiap konsentrasi sukrosa. Namun, hasil rerata voltase (Gambar 4.1) menunjukkan adanya perubahan voltase pada tiap perlakuan sukrosa, yaitu 0% (208 mV), 2,5% (275 mV), 5% (200 mV), dan 7,5% (242 mV). Perubahan voltase yang terjadi berkorelasi dengan adanya perubahan pH media fermentasi dan biomassa mikroba. Perubahan tersebut mengindikasikan adanya kontaminasi pada media fermentasi oleh mikroba akibat lingkungan kerja yang kurang steril. Mikroba kontaminan tersebut dapat memfermentasi sukrosa untuk menghasilkan asam organik sehingga pH media fermentasi menurun. Mikroba tersebut selain mendegradasi sukrosa juga mendegradasi protein untuk menghasilkan persenyawaan nitrogen seperti asam amino yang dapat meningkatkan pH media fermentasi.

Menurut Misrianti (2013), mikroba memanfaatkan sukrosa sebagai sumber energi untuk bereproduksi dan menghasilkan asam-asam organik selama proses fermentasi. Hal tersebut mengakibatkan jumlah mikroba meningkat sehingga terjadi peningkatan produk asam–asam organik yang ditandai dengan penurunan pH media fermentasi. Banik et al. (2012) menyatakan bahwa semakin banyak jumlah produk asam organik maka semakin tinggi energi yang dihasilkan pada sistem elektroda. Wijaya & Yunianta (2015) menambahkan bahwa enzim proteolitik mikroba akan mendegradasi protein menjadi nitrogen organik seperti nitrat, nitrit, dan amonia sehingga jumlah nitrogen terlarut meningkat. Amonia dalam air akan bereaksi membentuk amonium hidroksida kemudian terionisasi menjadi NH_4^+ dan OH^-. Menurut Imamah (2013), amonium hidroksida merupakan senyawa basa yang bersifat elektrolit sehingga mampu menghantarkan listrik.

Hasil rerata voltase pada Gambar 4.1 di atas menunjukkan bahwa energi listrik yang dihasilkan oleh inokulum BELT6 semakin meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi sukrosa. Inokulum BELT6 menghasilkan energi listrik tertinggi pada perlakuan sukrosa 7,5% dengan voltase sebesar 310 mV. Keadaan tersebut menunjukkan bahwa isolat bakteri BELT6 memiliki toleransi yang tinggi terhadap konsentrasi sukrosa 7,5%.

Energi listrik yang dihasilkan oleh inokulum MELT5 mencapai titik tertinggi pada sukrosa 2,5% (283 mV) namun menurun pada sukrosa 5% (192 mV) dan 7,5% (183 mV). Penurunan energi listrik yang terjadi dapat disebabkan oleh tingkat toleransi isolat kapang MELT5 yang rendah terhadap konsentrasi sukrosa tinggi. Inokulum BELT6MELT5 menghasilkan energi listrik yang hampir sama pada penambahan sukrosa 0% (125 mV) dan 2,5% (117 mV). Energi listrik tersebut kemudian meningkat pada penambahan sukrosa 5% dan 7,5% dengan voltase berturut-turut 242 mV dan 233 mV. Hal tersebut disebabkan oleh tingkat toleransi isolat bakteri BELT6 yang lebih baik sehingga mampu mendukung kapang MELT5 dalam mentolerir konsentrasi sukrosa 5% dan 7,5%.

Penurunan energi listrik yang dihasilkan oleh inokulum MELT5 pada konsentrasi sukrosa 5% dan 7,5% dapat dipengaruhi oleh kemampuannya dalam mentolerir konsentrasi sukrosa yang ditambahkan. Menurut Misrianti (2013), penambahan sukrosa dapat meningkatkkan tekanan osmotik media fermentasi sehingga menjadi bersifat hipertonis. Purwoko (2007) menyatakan bahwa kondisi subtrat yang hipertonis dapat mengakibatkan plasmolisis pada sel mikroba sehingga aktivitas degradasi nutrien terhambat. Kondisi tesebut menyebabkan sel mikroba perlu beradaptasi kembali pada lingkungan yang baru. Akibatnya, produksi asam organik yang dihasilkan pun rendah.

Data rerata voltase pada Gambar 4.1 telah dianalisis menggunakan uji F pada tingkat kepercayaan 95% dan 99% untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap energi listrik yang dihasilkan. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil uji F pengaruh perlakuan jenis inokulum dan penambahan konsentrasi sukrosa berbeda terhadap energi listrik yang dihasilkan

Ragam	
nokulum (I)	
(S)	

Hasil uji F pada Tabel 4.1 menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan jenis inokulum dan penambahan konsentrasi sukrosa adalah berbeda tidak nyata. Hal tersebut ditunjukkan oleh nilai F hitung yang lebih kecil daripada nilai F(0,05). Hasil uji statistik tersebut mengindikasikan bahwa penggunaan jenis inokulum dan penambahan konsentrasi sukrosa

berbeda memberikan pengaruh yang kecil terhadap energi listrik yang dihasilkan. Hal tersebut dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain asal isolat dan lama fermentasi limbah cair mie soun.

Faktor pertama, yaitu isolat bakteri BELT6 dan kapang MELT5 merupakan mikroba *indigenous* yang diperoleh dari campuran limbah organik cair sehingga keduanya telah teradaptasi dengan baik pada kondisi awal yang sama. Keadaan tersebut dapat menyebabkan kemampuan mikroba dalam menghasilkan asam organik tidak jauh berbeda satu sama lain. Kemampuan tersebut juga mempengaruhi produksi energi listrik yang ditunjukkan oleh data rerata voltase perlakuan tiap inokulum yang rentangnya tidak terlalu besar (Gambar 4.1). Hasil tersebut didukung oleh perubahan pH tiap inokulum yang hampir sama. Nurmalinda et al. (2013) menyatakan bahwa mikroba *indigenous* merupakan mikroba asli suatu tempat yang telah terbiasa dengan lingkungan hidup yang sama. Hal tersebut menyebabkan kemampuannya dalam mengonversi substrat menjadi asam organik pada proses fermentasi menjadi tidak terlalu berbeda satu sama lain. Kemampuan mikroba tersebut dapat dilihat dari pH akhir media fermentasi yang besarnya hampir sama. Kemampuan isolat bakteri BELT5 dan kapang MELT5 tersebut juga sesuai dengan penelitian Indrayati (2011) yang menggunakan tiga jenis mikroflora *indigenous* kakao pada fermentasi biji kakao dalam menghasilkan asam organik. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa aktivitas ketiga mikroflora *indigenous* tersebut dalam menghasilkan asam organik tidak berbeda yang ditunjukkan oleh kisaran pH akhir media fermentasi antara 3,55 sampai dengan 4,07.

Faktor kedua, yaitu kurangnya lama fermentasi bagi mikroba untuk mendegradasi semua sukrosa dalam limbah cair mie soun. Hal tersebut menyebabkan masih terdapatnya sukrosa yang belum terdegradasi menjadi asam organik pada hari ketujuh fermentasi. Akibatnya, asam organik yang dihasilkan menjadi tidak maksimal yang ditandai dengan penurunan pH media fermentasi yang tidak terlalu besar. Kondisi tersebut menyebabkan rendahnya energi listrik (voltase/voltase) yang dihasilkan.

Hasil tersebut sesuai dengan penelitian Kunaepah (2008) tentang pengaruh lama fermentasi dan konsentrasi glukosa terhadap mutu kimia kefir susu kacang merah. Hasilnya menunjukkan bahwa penambahan glukosa 5%, 10%, dan 15% dengan lama fermentasi 21 jam menghasilkan total asam organik lebih rendah daripada lama fermentasi 24 jam. Akumulasi asam organik menyebabkan penurunan pH kefir susu kacang merah pada lama fermentasi 21 jam juga lebih rendah dibandingkan dengan lama fermentasi 24

jam. Arbianti et al. (2013) telah melakukan penelitian tentang penggunaan *Lactobacillus bulgaricus* dalam *Microbial Fuel Cell* untuk menghasilkan energi listrik pada lama fermentasi berbeda. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa voltase yang dihasilkan oleh *L. bulgaricus* pada 30 jam fermentasi lebih rendah daripada 100 jam fermentasi. Misrianti (2013) menyatakan bahwa waktu fermentasi yang pendek menyebabkan rendahnya aktivitas mikroba pefermentasi dalam mendegradasi sukrosa untuk menghasilkan asam organik. Hal tersebut mengakibatkan produksi asam organik menjadi tidak maksimal yang dapat ditunjukkan dari kecilnya penurunan pH media fermentasi.

Hasil rerata voltase pada Gambar 4.1 menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan terbaik untuk menghasilkan energi listrik tertinggi pada fermentasi limbah cair mie soun yaitu jenis inokulum tunggal BELT6 dan penambahan sukrosa 7,5%. Hasil tersebut dapat disebabkan oleh beberapa faktor antara lain perbedaan sifat genetik tiap isolat dan adanya nutrien tambahan berupa sukrosa 7,5%. Perbedaan sifat genetik isolat bakteri BELT6 dan kapang MELT5 mempengaruhi respon tiap sel mikroba dalam menanggapi rangsangan berupa nutrien pada limbah cair mie soun. Isolat bakteri BELT6 memiliki respon terhadap rangsangan nutrien yang lebih baik daripada isolat kapang MELT5. Respon tersebut menyebabkan sekresi enzim amilase dan sukrase meningkat sehingga laju degradasi nutrien menjadi asam organik oleh isolat bakteri BELT6 lebih tinggi daripada isolat kapang MELT5. Purwoko (2007) dan Giese (1979) menyatakan bahwa nutrien merupakan rangsangan/impuls kimiawi yang selanjutnya akan diteruskan ke sistem pengendali (inti sel) untuk menentukan respon yang akan diberikan. Respon tersebut bergantung pada sifat-sifat genetik dari masing-masing sel mikroba.

Perlakuan penambahan sukrosa 7,5% pada fermentasi limbah cair mie soun menggunakan inokulum tunggal BELT6 mampu menghasilkan energi listrik tertinggi dengan voltase 310 mV. Hal tersebut dapat terjadi karena penambahan sukrosa 7,5% merupakan penambahan sumber karbon tertinggi sehingga mampu meningkatkan jumlah nutrien dalam limbah cair mie soun. Semakin banyak nutrien yang tersedia maka mikroba semakin aktif bereproduksi sehingga biomassanya meningkat dan menghasilkan asam organik lebih banyak yang ditandai dengan penurunan pH. Peningkatan jumlah produk asam organik tersebut mengakibatkan energi listrik yang dihasilkan pun menjadi lebih tinggi. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian Maria & Zubaidah (2014) tentang pengaruh penambahan sukrosa dan CMC pada pembuatan probiotik *velva* jambu biji merah. Hasilnya menunjukkan bahwa pH akhir *velva* jambu biji merah dengan penambahan

sukrosa 30% lebih rendah daripada penambahan sukrosa 20% dan 10%. Misrianti (2013) menambahkan bahwa semakin tinggi konsentrasi sukrosa yang ditambahkan maka semakin banyak produk asam organik yang dapat dilihat dari penurunan pH media fermentasi. Menurut (Banik et al. 2012), penurunan pH media fermentasi menyebabkan energi listrik yang dihasilkan meningkat.

Hasil rerata voltase pada Gambar 4. juga memperlihatkan bahwa kombinasi perlakuan inokulum tunggal BELT6 dan penambahan sukrosa 2,5% pada fermentasi limbah cair mie soun menunjukkan efikasi yang lebih baik dalam menghasilkan energi listrik dengan voltase sebesar 283 mV. Hasil tersebut dapat diartikan bahwa fermentasi limbah cair mie soun menggunakan inokulum tunggal BELT6 dengan penambahan sukrosa hanya 2,5% sudah bisa menghasilkan voltase yang tidak berbeda jauh dari perlakuan sukrosa 7,5%.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan sebelumnya, maka dapat diambil simpulan sebagai berikut:

1. Penggunaan inokulum BELT6, MELT5, dan BELT6MELT5 pada fermentasi limbah cair mie soun dengan penambahan sukrosa 0%, 2,5%, 5%, dan 7,5% berpengaruh kecil terhadap energi listrik yang dihasilkan.
2. Kombinasi perlakuan inokulum tunggal BELT6 dan penambahan sukrosa 2,5% mampu menghasilkan energi listrik pada fermentasi limbah cair mie soun dengan efikasi yang lebih baik yaitu 283 mV dibandingkan dengan penambahan sukrosa 7,5% (310 mV).

DAFTAR REFERENSI

Arbianti, R., Utami, T.S., Hermansyah, H., Novitasari, D., Kristin, E., & Trisnawati, I., 2013. Performance Optimization of Microbial Fuel Cell (MFC) Using *Lactobacillus bulgaricus*. *Makara Seri Teknologi*, 17(1), pp. 32-38.

Banik, A., Jana, N.K., Maiti, B.R., & Ghosh, T.K., 2012. Development of Microbial Fuel Cells and Electrode Designs with Waste Water Anaerobes. *Greener Journal of Biological Sciences*, 2(2), pp. 013-019.

Giese, A.C., 1979. *Cell Physiology*. Philadelphia: WB Saunders Company.

Imamah, A.N., 2013. Efek Variasi Bahan Elektroda serta Variasi Jarak Antarelektroda terhadap Kelistrikan yang dihasilkan oleh Limbah Buah Jeruk (*Citrus* sp.). *Skripsi*. Jember: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember. pp. 1-65.

Indrayati, S., 2011. Potensi Fermentatif Mikroflora *Indigenous* Pulp Tiga Varietas Kakao (*Theobroma cacao* L.) di Sumatera Barat. *Skripsi*. Padang: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas.

Khafidiyanto, B., Istirokhatun, T., & Hadiwidodo, M., 2014. Pemanfaatan Limbah Buah Buahan sebagai Penghasil Energi Listrik dengan Teknologi *Microbial Fuel Cell* (Variasi Penambahan Ragi dan Glukosa). *Jurnal Teknik Lingkungan*, 3(2), pp. 1-7.

Kunaepah, U., 2008. Pengaruh Lama Fermentasi dan Konsentrasi Glukosa terhadap Aktivitas Antibakteri, Polifenol Total dan Mutu Kimia Kefir Susu Kacang Merah. Tesis. Semarang: Magister Gizi Masyarakat, Universitas Diponegoro.

Maria, D.N. & Zubaidah, E., 2014. Pembuatan *Velva* Jambu Biji Merah Probiotik (*Lactobacillus acidophilus*) Kajian Persentase Penambahan Sukrosa dan CMC. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(4), pp. 18-28.

Misrianti, B., 2013. Pengaruh Penambahan Sukrosa pada Pembuatan *Whey* Kerbau Fermentasi terhadap Penghambatan Bakteri Patogen. *Skripsi*. Makassar: Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin.

Nurmalinda, A., Periadnadi, &Nurmiati, 2013. Isolasi dan Karakterisasi Parsial Bakteri *Indigenous* Pemfermentasi dari Buah Durian (*Durio zibethinus* Murr.). *J. Bio. UA.*, 2(1), pp. 8-13.

Purwoko, T., 2007. *Fisiologi Mikroba*. Jakarta: Bumi Aksara.

Wijaya, J.C. & Yunianta, 2015. Pengaruh Penambahan Enzim Bromelin terhadap Sifat Kimia dan Organoleptik Tempe Gembus (Kajian Konsentrasi dan Lama Inkubasi dengan Enzim). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(1), pp. 96-106.

UJI POTENSI ISOLAT BAKTERI INDIGENUS BELT2 DAN BELT6DENGAN LAMAFERMENTASI BERBEDA PADA LIMBAH TAPIOKA DALAM MENGHASILKAN ENERGI LISTRIK

Oleh

*Rara Khenti , *Sukanto dan **Ari Asnani

Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto
Email: kantomepplus@yahoo.com
Cp. 081542946898

ABSTRAK

Nutrisi dalam limbah tapioka dapat dimanfaatkan oleh bakteri $BELT_2$ dan $BELT_6$.Bakteri dalam metabolismenya melepaskan elektron dan proton akibat adanya reaksi redoks. Reaksi redoks tersebut yang memungkinkan adanya perbedaan potensial pada anoda dan katoda dan memungkinkan adanya tegangan listrik..Penelitian ini bertujuan untuk 1.)mengetahuiinteraksi isolat bakteri $BELT_2$ dan $BELT_6$ dengan lama fermentasi terhadap tegangan listrik yang dihasilkan dan 2.) mengetahui interaksi terbaik yang menghasilkan teganganlistrik.

Penelitian ini menggunakan Faktorial Rancangan Acak Lengkap.Faktor pertama jenis isolat ($BELT_2$, $BELT_6$ dan $BELT_{2-6}$) dan faktor kedua lama fermetasi (0 hari, 2 hari, 4 hari, 6 hari, 8 hari).medium yang digunakan untuk fermentasi adalah limbah cair tapioka.Metode penelitian yang digunakan meliputi peremajaan isolat, pembuatan kurva pertumbuhan, pembuatan inokulum, inokulasi inokulum dan pengukuran tegangan listrik, pH dan kepadatan bakteri.

Hasil uji analis variansi pada tingkat kepercayaan 95% dan 99% menunjukan bahwa interaksi faktor perbedaan pemberian isolat bakteri dengan lama fermentasi memberikan pengaruh yang nyata. Hasil uji Duncan menunjukan perlakuan terbaik adalah $BELT_2$ dengan lama fermentasi 4 hari dengan tegangan listrik sebesar 715 mV.

Kata kunci : *fermentasi, isolat bakteri, tegangan listrik*

ABSTRACT

The nutrient in tapioca liquid waste can be used by bacteria, such as $BELT_2$ and $BELT_6$. These bacteria metabolism release some electrons and protons resulting by redox reactions. Redox reaction produce the potential differentiation at anode and cathode, and voltage. This study aims to 1.) analyze the interaction of $BELT_2$ and $BELT_6$ isolates with fermentation period toward voltage produced and 2.) know the best interaction that produce the highest voltage.

This study used a Factorial Completely Randomized Design. The first factor was the isolates ($BELT_2$, $BELT_6$, and $BELT_{2,6}$) and the second factor was fermentation period (0, 2, 4, 6, and 8 days). The medium fermentation was tapioca liquid waste. The method consists of isolates re-culture, study of the growth curve, inoculum formulation, inoculation of inoculum to the medium, and voltage, pH, and bacteria density measurements.

Variance analyze test at the level of 95% and 99% showed that interaction of bacteria isolates and fermentation period have a significant effect. Duncan test indicated that the best treatment was inoculation of $BELT_2$ isolate for 4 days fermentation period with voltage 715 mV.

Keywords: bacteria isolate, fermentation, voltage

PENDAHULUAN

Karesidenan Banyumas mempunai pabrik tapioka sekitar 46 pabrik (Kemenperin, 2012). Setiap hari per pabrik rata-rata dapat memproduksi 0,5-2 ton. Setiap produksinya, dalam 1 ton singkong dapat dihasilkan 400 kg tepung tapioka dan 4000-6000 liter limbah cair organik per industri. Hal ini apabila diakumulasikan limbah cair tapioka yang dihasilkan setiap industri per bulannya adalah 150.000-900.000 liter. Limbah cair tapioka ini dibuang begitu saja ke badan sungai tanpa adana pengolahan terlebih dahulu, sehingga menimbulkan pencemaran. Berdasarkan penelitian Riyani dan Tien (2010), di pabrik tapioka Desa Pancasan, Kecamatan Ajibarang, Kabupaten Banyumas, kandungan sianida dalam limbah tersebut adalah sebesar 3,8 mg/L.

Limbah cair tapioka masih mempunyai beberapa kandungan nutrisi, seperti karbohidrat, nitrogen dan air yang dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan bakteri.Limbah cair tapioka tersebut dapat digunakan sebagai substrat fermentasi bakteri. Karbohidrat yang terkandung dalam limbah cair tapioka akan dipecah oleh bakteri dalam proses katabolisme. Bakteri akan mengeluarkan enzim amilase dan memecah karbohidrat menjadi glukosa. Glukosa kemudian dikonversi menjadi asam-asam organik apabila kondisi lingkungannya tidak tersedia oksigen dan sebagai produk metabolit sekunder bakteri (Waluyo, 2009). Produksi asam organik akan mengakibatkan pH medium turun dan terbentuk keadaan asam. Kondisi keasaman yang tinggi, memungkinkan berlangsungnya proses oksidasi-reduksi. Apabila dalam proses ini terdapat sistem elektroda maka akan terjadi aliran listrik (Riyanto, 2013).

Isolat bakteri yang digunakan pada penelitian adalah $BELT_2$ dan $BELT_{6.}$Isolat tersebut merupakan hasil isolasi mikroba dari berbagai limbah cair organik dari Banyumas (limbah tapioka, limbah soun, limbah buah, limbah restaurant, limbah tahu dan limbah tempe). Mikroorganisme tersebut merupakan bakteri yang dapat menggunakan amilum dalam substrat dan dipecah menjadi senyawa yang lebih sederhana serta menghasilkan produk asam-asam organik.

Ciri koloni $BELT_2$ yang berumur 2 x 24 jam adalah ukuran koloni kecil (panjang = 3,5 mm dan lebar = 3,3 mm), margin *entire*, formasi sirkular, elevasi *raised*, bentuk batang pendek dan termasuk Gram positif (+).Sedangkan ciri koloni $BELT_6$ yang berumur 2 x 24 jam adalah berwarna kuning tua, formasi *irregular*, margin *undulate*, elevasi *flat*, bentuk batang, ukuran koloni medium (panjang = 8,4 mm dan lebar = 6,9 mm) dan termasuk Gram negatif (-).

Tegangan listrik yang dihasilkan pada teknologi ini berbanding lurus dengan produksi asam organik.Produksi asam organik dipengaruhi oleh faktor lingkungan bakteri, salah satunya adalah lama fermetasi. Semakin lama fermentasi yang digunakan maka asam organik yang dihasilkan akan semakin banyak dan akan mengalami penurunan produksi sampai waktu tertentu dimana ketersedian nutrisi menurun. Selain itu, jenis isolat bakteri bakteri yang digunakan juga akan mempengaruhi besar tegangan listrik karena kemampuan setiap bakteri berbeda-beda.

MATERI DAN METODE

Materi

Sampel limbah cair tapioka dari Panican, Purbalingga, isolate bakteri $BELT_2$ dan $BELT_6$ dan kombinasinya. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Laminar Air Flow* (LAF), Seperangkat Lab. Mikrobiologi, pH meter HANA, Elektrode Pt dan Zn (sebagai Katode dan Anode), multitester SP900, botol kaca volume 60cc.

Cara kerja

Pembuatan starter bakteri

Isolat bakteri $BELT_2$ dan $BELT_6$ dari kultur koloni tunggal bakteri diambil sebanyak satu ose dan digoreskan ke media NA miring secara *streak* kontinyu dan diinkubasi selama satu malam (12-18 jam). Kemudian sebanyak 5 mL limbah cair tapioka dimasukkan pada tabung isolat bakteri tersebut dan digoreskan dengan ose secara halus, serta dimasukkan ke dalam limbah cair tapioka steril 195 mL dan diinkubasi sampai waktu eksponensial di dalam *shacker* inkubator. Setelah mencapai waktu eksponensial, kepadatan starter $BELT_2$ dan $BELT_6$ dihitung secara langsung dengan menggunakan *haemocytometer.*

Inokulasi Starter ke Medium Fermentasi

Medium limbah cair tapioka steril dalam labu *Erlenmeyer* diinokusikan dengan 6.5% starter isolat $BELT_2$.Limbah cair tapioka yang telah diinokulasikan kemudian

dihomogenkan dengan *shacker* orbital selama 5 menit selanjutnya dibagi ke dalam 15 botol kaca dengan masing-masing volume 30 mL. Masing-masing perlakuan diinkubasi 0 hari, 2 hari, 4 hari, 6 hari dan 8 hari, dengan 3 ulangan. Menggunakan metode yang sama, dilakukan pula pada isolat $BELT_6$ dan inokulum campurannya. Untuk perlakuan pada inokulum campuran, starter yang diinokulasikan pada medium limbah cair tapioka merupakan 3,25% starter $BELT_2$ dan 3,25% starter $BELT_6$.

Pengukuran tegangan listrik yang dihasilkan perlakuan

Masing-masing perlakuan dituang ke dalam wadah plastik.Sistem lektroda yang digunakan pada penelitian berupa seng dan platina, dimasukkan ke dalam wadah dan dibiarkan selama satu jam. Multitester ditempelkan dengan kutub negatif (-) dengan zeng (Zn) dan kutub positif (+) dengan platina (Pt) kemudian energi listrik diukur pada arus AC 2.5 V dan skala yang dihasilkan merupakan besar tegangan listrik yang dihasilkan.

Pengukuran pH Medium

Derajat keasaman (pH) diukur dengan pH meter yang sebelumnya dikalibrasi terlebih dahulu pada *buffer* 7.00 (netral), *buffer* 4.01 (asam), dan *buffer* 10.01 (basa) (Hidayat et al., 2013). Masing-masing perlakuan diukur pHnya dengan mencelupkan elektroda pH meter ke dalam masing-masing botol perlakuan.

Pengukuran kepadatan bakteri

Masing-masing perlakuan diambil 1 mL dengan pipet ukur secara aseptis dan dilakukan pengenceran bertingkat. Dua pengenceran terakhir ditumbuhkandalam media NA secara *pour plate* untuk kemudian diinkubasi selama 2x24 jam dan dihitung secara TPC.

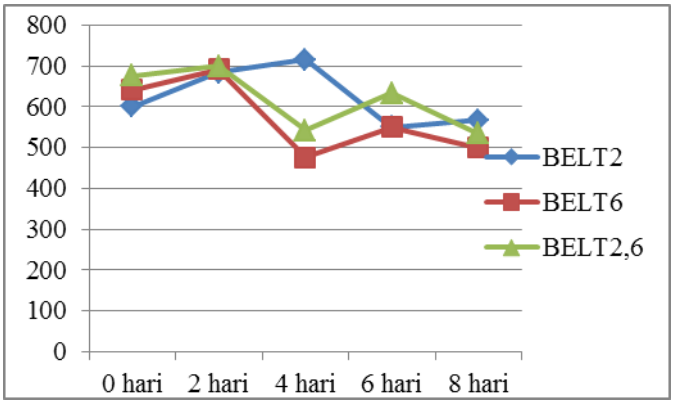
Metode analisis

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan ANOVA, dengan tingkat kesalahan 5% dan 1%. Hasil analisis yang berbeda nyata dilanjutkan dengan uji Duncan pada tingkat kepercayaan 99% dan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tegangan Listrik yang Dihasilkan $BELT_2$, $BELT_6$ dan $BELT_{2,6}$ dengan Lama Fermentasi yang Berbeda pada medium Limbah Tapioka

Fermentasi limbah cair tapioka dengan isolat$BELT_2$, $BELT_6$ dan $BELT_{2,6}$dengan Lama Fermentasi yang Berbeda menghasilkan besar energi listrik yang disajikan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Grafik Tegangan Listrik yang Dihasilkan $BELT_2$, $BELT_6$ dan $BELT_{2,6}$

Hasil pengamatan tegangan listrik pada Gambar 4.1, dapat dilihat bahwa pada lama fermentasi 0 hari, semua isolat sudah memproduksi tegangan listrik. Rerata tegangan listrik yang dihasilkan $BELT_2$ pada fermetasi 0 hari adalah 600 mV, $BELT_6$ 641,67 mV dan $BELT_{2,6}$ 675 mV. Tegangan listrik yang dihasilkan pada perlakuan hari ke 0 cukup tinggi, disebabkan karena limbah cair tapioka yang telah terfermentasi oleh mikroorganisme yang ada di dalam limbah sebelum limbah diambil untuk penelitian ini. Hal ini juga didukung dengan nilai pH medium pada hari ke 0 yang cukup rendah yaitu 3,55-3,58. Rendahnya nilai pH menandakan medium fermentasi banyak mengandung asam-asam organik hasil fermentasi mikroorganisme (Mousavi et al., 2010).

Rerata tegangan listrik yang dihasilkan $BELT_2$ meningkat dari hari ke 0 (600 mV) ke hari ke 2 (683 mV) sampai hari ke 4 (715 mV) (Gambar 4.1). Isolat $BELT_6$ rerata tegangan listrik hanya meningkat dari hari ke 0 (641,6 mV) sampai hari ke 2 (691,6 mV); serta isolat $BELT_{2,6}$ juga mengalami peningkatan rerata tegangan listrik dari hari ke 0 (675 mV) ke hari ke 2 (700 mV). Peningkatan tegangan listrik tersebut disebabkan karena adanya aktivitas isolat bakteri yang menghasilkan asam-asam organic.Peningkatan jumlah asam oganik tersebut yang menyebabkan tegangan listrik semakin meningkat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Arbiyanti et al. (2013) bahwa peningkatan waktu fermentasi akan meningkatkan elektron yang dihasilkan selama proses metabolisme bakteri.

Peningkatan tegangan listrik pada perlakuan $BELT_2$, $BELT_6$ dan $BELT_{26}$ pada hari ke 0 sampai ke 2 tidak diiringi dengan penurunan pH medium.Kondisi pH medium pada hari ke 2 meningkat namun dengan peningkatan yang tidak begitu besar, masih dalam kisaran pH 3. Asam organik yang dihasilkan dari fermentasi bakteri pada hari ke

2 merupakan asam organik yang mempunyai pH lebih tinggi daripada asam organik yang terkandung pada limbah tapioka sebelum mengalami perlakuan sehingga terjadi peningkatan pH medium menjadi 3,67-3,71. Kenaikan pH tersebut juga dimungkinkan karena pH pada hari ke 2 merupakan kondisi optimum dari bakteri $BELT_2$, $BELT_6$maupun campuran keduanya agar tetap dapat melakukan pertumbuhannya.Kepadatan sel bakteri setelah lama fermentasi 2 hari mengalami peningkatan. Peningkatan jumlah sel bakteri menandakan adanya proses replikasi bakteri. Replikasi bakteri tersebut terjadi karena ketersediaan nutrisi dalam limbah cair tapioka masih bisa dimanfaatkan oleh sel bakteri dalam pertumbuhannya (Pramono & Rani, 2014).

Penurunan tegangan listrik pada perlakuan isolat $BELT_2$ terjadi mulai hari ke 6 (550 mV) sampai waktu akhir fermentasi pada hari ke 8 (566,67 mV). Sedangkan isolat $BELT_6$ hari ke 4 (475 mV) dan isolat $BELT_{2,6}$ pada hari ke 4 (541,67 mV) mengalami penurunan tegangan listrik dari sebelumnya. Isolat $BELT_6$ dan isolat $BELT_{2,6}$ pada hari ke 6 mengalami sedikit peningkatan tegangan listrik yang dihasilkan dan menurun kembali pada hari ke 8. Tegangan listrik pada hari fermentasi 8 hari isolat $BELT_6$ mencapai 500 mV dan isolat $BELT_{2,6}$ mencapai 533,33 mV. Penurunan tegangan listrik disebabkan karena adanya penurunan nutrisi yang tersedia pada substrat limbah tapioka. Sumber karbon utama yang digunakan selama proses metabolismenya, semakin berkurang dan pada penelitian ini hanya digunakan sistem fermentasi *batch culture*, tidak ada tambahan nutrisi kembali dari luar jadi energi listrik yang dihasilkan di akhir fermentasi semakin menurun (Purwono et al., 2015).

Kondisi pH medium pada perlakuan $BELT_2$ dari lama fermentasi 6 hari mengalami penurunan dan pada hari ke 8 meningkat kembali. Sedangkan untuk perlakuan isolat $BELT_6$ fermentasi hari ke 2 mengalami penurunan hingga hari ke 4, kemudian naik di hari ke 6 dan pada hari ke 8 turun kembali; dan solat $BELT_{2,6}$ fermentasi pada hari ke 2 sampai ke 6 mengalami penurunan dan pada hari ke 8 meningkat lagi. Kondisi keasaman ini disebabkan karena adanya asam-asam organik hasil proses fermentasi bakteri. Perbedaan produk akhir fermentasi juga merupakan faktor yang mempengaruhi pH medium menjadi fluktuatif dan penurunan pH yang kurang sebanding dengan kenaikan energi listrik.Produk akhir fermentasi dari penelitian ini dimungkinkan berbeda-beda.

Penurunan tegangan listrik yang dihasilkan mulai hari ke 6 perlakuan isolat $BELT_2$, dan pada hari ke 4 isolat $BELT_6$ serta $BELT_{2,6}$ didukung dengan adanya penurunan kepadatan sel bakteri. Penurunan kepadatan ini disebabkan nutrisi yang terkandung dalam limbah cair tapioka semakin menipis.Selain itu juga disebabkan karena adanya akumulasi asam organik yang terbentuk dan bersifat toksik pada bakteri $BELT_2$ dan $BELT_6$.Penurunan kepadatan sel bakteri ini berakibat juga dengan sedikit penurunan energi listrik yang dihasilkan (Pramono & Rani, 2014).

Rerata tegangan listrik terendah yang dihasilkan penelitian ini yang menggunakan limbah cair tapioka adalah 475 mV pada perlakuan $BELT_6$ lama fermentasi 4 hari. Sedangkan produksi energi listrik tertinggi adalah 715 mV pada perlakuan $BELT_2$ pada lama fermentasi 4 hari. Tegangan listrik tersebut lebih besar dari produksi energi listrik $BELT_2$ dan $BELT_6$ pada medium sukrosa *broth* yang dilakukan pada pra penelitian. Produksi energi listrik tertinggi pada pra penelitian adalah 487,5 mV isolat $BELT_6$ dan 325 mV isolat $BELT_2$ setelah inkubasi 7 hari. Hal ini menandakan peningkatan kemampuan $BELT_2$ dan $BELT_6$ dalam menghasilkan energi listrik pada medium limbah cair tapioka daripada medium sukrosa *broth*.Peningkatan tersebut sebesar 140% sampai 170%.Kedua bakteri tersebut memberikan respon yang berbeda terhadap lingkungan yang berbeda pula, karena kandungan nutrisi pada medium sukrosa *broth* dan limbah tapioka yang berbeda.Hal ini juga didukung bahwa isolat $BELT_2$ dan $BELT_6$ didapatkan dari hasil isolasi limbah cair organik. Maka tegangan listrik yang dihasilkan kedua bakteri tersebut lebih besar pada medium limbah cair tapioka daripada tegangan listrik yang dihasilkan bakteri pada medium sukrosa *broth*.Kondisi lingkungan yang berbeda akan respon bakteri terhadap lingkungan juga akan berbeda.

B. ANOVA Tegangan Listrik yang Dihasilkan $BELT_2$, $BELT_6$ dan $BELT_{2,6}$ dengan Lama Fermentasi yang Berbeda pada Limbah Tapioka

Hasil analisis ragam dari perlakuan menunjukan pengaruh yang nyata terhadap tegangan listrik yang dihasilkan karena Fhitung (2,849) yang lebih besar dari Ftabel 0,05 (2,27). Hasil analisis ragam perlakuan perbedaan jenis isolat bakteri dan lama fermentasi tersaji pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Analisis Ragam Perlakuan terhadap Tegangan Listrik yang Dihasilkan

Sumber keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F hitung		F tabel 0,05	F tabel 0,01
Lama Fermentasi	4	0,024	0,012	8,005	**	2,69	4,02
Jenis isolat	2	0,138	0,034	2,732	ns	3,22	5,39
Jenis isolat * Lama fermentasi	8	0,098	0,012	2,849	*	2,27	3,17
Galat	30	0.129	0.004				
Total	44	0.388					

Keterangan : ** = berbeda sangat nyata
* = berbeda nyata
ns = tidak berbeda nyata

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa adanya pengaruh yang nyata antara interaksi perlakuan lama fermentasi dan jenis isolat terhadap tegangan listrik yang dihasilkan. Perbedaan jenis isolat bakteri yang digunakan pada penelitian ini ($BELT_2$, $BELT_{2,6}$dan $BELT_6$) menunjukan adanya perbedaan kemampuan enzimatisnya. Sistem enzimatis bakteri tersebut berperan dalam bakteri melakukan kontak dengan nutrisi yang terkandung dalam medium fermentasi limbah cair tapioka. Selain itu sistem tersebut juga berperan dalam metabolisme dalam melakukan aktivitasnya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sitorus (2011), besar kecilnya tegangan listrik yang dihasilkan bakteri sangat bergantung terhadap aktivitas setiap mikroorganisme dalam mengkonversi substrat.

Setiap bakteri mempunyai sistem enzim yang berbeda-beda sehingga hasil dari metabolismenya juga berbeda-beda. Perbedaan jenis isolat bakteri yang digunakan pada penelitian ini mempunai produk akhir fermentasi berupa asam organik yang berbeda sehingga besarnya tegangan listrik yang dihasilkan menurut Tabel 4.1 berbeda nyata. Menurut penelitian Kiely et al., (2011) perbedaan jenis asam organik menghasilkan tegangan listrik yang berbeda-beda. Penelitiannya yang menggunakan isolat *Geobacter sulurreducens* dan *Pelobacter propionicus*. Besarnya tegangan listrik yang dihasilkan pada sistem dengan substrat asam asetat sebesar 475 mV, asam suksinat 400 mV, asam laktat 400 mV, dan etanol sebesar 375 mV..

Hasil ANOVA pada Tabel 4.1 menunjukan adanya pengaruh yang nyata terdapat interaksi perlakuan jenis isolat dan lama fermentasi yang berdeda. Lama fermentasi memberikan pengaruh karena dengan penambahan lama fermentasi maka akan menambah kesempatan bakteri untuk melakukan kontak enzimatis dengan substrat dan mengkonversinya. Substrat tersebut difermentasi menjadi asam-asam organik. Semakin lama waktu fermentasi maka produk asam-asam organik akan semakin banyak serta

energi listrik yang dihasilkan akan semakin meningkat. Namun peningkatan produksi energi listrik juga bergantung pada ketersediaan nutrisi dalam medium fermentasi.

Hasil ANOVA menunjukan bahwa hasil perlakuan berpengaruh secara nyata, maka dilakukan uji lanjut menggunakan uji Duncan yang disajikan pada Tabel 4.2.Hasil uji Duncan pada Tabel 4.2 menunjukan bahwa perlakuan paling berpengaruh terhadap tegangan listrik yang dihasilkan adalah perlakuan $BELT_2$ pada lama fermentasi 4 hari yaitu 715 mV.

Perlakuan yang efektif dalam menghasilkan tegangan listrik berdasarkan Tabel 4.2 adalah $BELT_{2,6}$ dengan lama fermentasi 2 hari dengan besar rerata energi listrik 700 mV. Perlakuan ini memberikan pengaruh terhadap tegangan listrik yang dihasilkan yang tidak berbeda jauh dengan perlakuan $BELT_2$ pada lama fermentasi 4 hari.Hal ini apabila dipilih untuk aplikasi di masyarakat, maka perlakuan $BELT_{2,6}$ pada 2 hari ini yang akan dipilih, karena dengan melihat efektivitas waktu fermentasi yang lebih singkat.

Tabel 4.2 Uji Duncan

Interaksi Perlakuan	Rata-rata selisih energi ± std. deviasi	
$BELT_6$ * 4 hari	0,54167 ± 0,062915	a
$BELT_6$ * 8 hari	0,61667 ± 0,083808	a
$BELT_{2,6}$ * 8 hari	0,50000 ± 0,050000	ab
$BELT_{2,6}$ * 4 hari	0,47500 ± 0,043301	ab
$BELT_2$ * 6 hari	0,55000 ± 0,043301	ab
$BELT_6$ * 6 hari	0,55000 ± 0,129904	ab
$BELT_2$ * 8 hari	0,56667 ± 0,076376	abc
$BELT_2$ * 0 hari	0,60000 ± 0,086603	abcd
$BELT_{2,6}$ * 6	0,63333 ±	bcd

hari			0,057735		
$BELT_6$	*	0	0,67500	±	bcd
hari			0,050000		
$BELT_{2,6}$	*	0	0,64167	±	cd
hari			0,038188		
$BELT_2$	*	2	0,68333	±	d
hari			0,076376		
$BELT_6$	*	2	0,70000	±	d
hari			0,025000		
$BELT_{2,6}$	*	2	0,69167	±	d
hari			0,014434		
$BELT_2$	*	4	0,71500	±	d
hari			0,078581		

Keterangan :angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukan perbedaan yang nyata pada Duncan 5%

Perlakuan tersebut juga menunjukan adanya sinergisme $BELT_2$ dan $BELT_6$ yang tergabung dalam konsorsium. Disamping itu, perlakuan $BELT_6$ pada lama fermentasi 2 hari serta perlakuan $BELT_2$ pada lama fermentasi 2 hari juga memberikan pengaruh terhadap tegangan listrik yang dihasilkan.

Perlakuan $BELT_2$ pada lama fermentasi 4 hari, mempunyai rerata pH medium 3,62. Kondisi tersebut dimungkinkan merupakan kondisi optimum $BELT_2$ sehingga isolat $BELT_2$ dapat mengoksidasi substrat secara sempurna dan menghasilkan banyak elektron dan proton serta diproduksi energi listrik yang paling tinggi. Sedangkan pada perlakuan $BELT_{2,6}$ lama fermentasi 2 hari kondisi pH medium 3,71, namun energi listrik yang dihasilkan dari konsorsium ini cukup besar dan berpengaruh pada perlakuan ini. Asam-asam organik yang dihasilkan pada $BELT_{2,6}$ pada lama fermentasi 2 hari merupakan senyawa yang mudah terionisasi, sehingga meskipun kondisi pH medium bukan yang terendah namun energi listrik yang dihasilkan tetap tinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa besar kecilnya pH medium, kurang berkolerasi dengan energi listrik yang dihasilkan

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Terdapat interaksi positif pada perlakuan perbedaan jenis isolat bakteri ($BELT_2$, $BELT_6$, dan $BELT_{2,6}$) dengan lama fermentasi (0 hari, 2 hari, 4 hari, 6 hari dan 8 hari) dalam menghasilkan tegangan listrik.
2. Perlakuan terbaik pada penelitian ini adalah $BELT_2$ dengan lama fermentasi 4 hari yaitu dengan rerata tegangan listrik sebesar 715 mV, dengan kondisi rerata pH 3,62 dan kepadatan sel 571666,7 cfu's/mL.

DAFTAR REFERENSI

Arbianti, R., Utami, Surya T., Hermansyah, H., Novitasari, D., Kristin, E., dan Trisnawati, I. 2013. Performance Optimization of Microbial Fuel Cell (MFC) Using *Lactobacillus bulgaricus.Makara Seri Teknologi*, 17, pp.32-38.

Hidayat, Kusrahayu dan Mulyani. 2013. Total Bakteri Asam Laktat, Nilai pH dan Sifat Organoleptik Drink Yoghurt dari Susu Sapi yang Diperkaya dengan Ekstrak Buah Mangga. *Animal Agriculture Journal*, 2, pp.160-67.

Kemenperin. 2012. *Kementrian Perindustrian Republik Indonesia*. [Online] Available at: HYPERLINK "http://www.kemenperin.go.id/direktori-perusahaan?what=aci&prov=33%20" http://www.kemenperin.go.id/direktori-perusahaan?what=aci&prov=33 [Accessed 20 Maret 2015].

Kiely, P.D., Rader, G., Regan, J.M. dan Logan, B.E. 2011. Long-term Cathode Performance and the Microbial Communities that Develop in Microbial Fuel Cell Fed Different Fermentation Endproducts. *Bioresource Technology* , 102, pp.361-66.

Mousavi, Z. E., Mausavi, S. M., Razavi, S. H., Djomeh, Z Emam., Kiani, H. 2010. Fermentation of Pomegranate Juice by Probiotic Lactic Acid Bacteria. *World Journal of Microbiology and Technology*, 10, pp.27-39.

Pramono, S. dan Rani, E. 2014. Pengaruh Penambahan Bakteri *Escherciacoli* O157 :H7 terhadap Produksi Energi Listrik pada Sel Bahan Bakar Urin. *Jurnal Neutrino*, 6, pp.99-107.

Purwono, Hermawan dan Hadiyanto. 2015. Penggunaan Teknologi Reaktor Microbial Fuel Cells (MFC) dalam Pengolahan Limbah Cair Tahu untuk Menghasilkan Energi Listrik. *Jurnal Presipitasi*, 12, pp.58-65.

Riyani, K. dan Tien, S. 2010. Penurunan Kadar Sianida dalam Limbah Cair Tapioka Menggunakan Fotokatalis TiO2. *Jurnal Molekul*, 5, pp.50-55.

Riyanto. 2013. *Elektrokimia dan Aplikasinya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Sitorus, B. 2011. Diversivikasi Sumber Energi Terbarukan melalu Penggunaan Air Buangan dalam Elektrokimia berbasis Mikroba. *Jurnal ELKHA*, 2, pp.13-14.

Waluyo, L. 2009. *Mikrobiologi Umum*. Bandung: UPT Penerbitan UMM.

KOMPONEN UTAMA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA AIR PIKOHIDRO

Oleh

Jamrud Aminuddin, R. Farzand Abdullatif, dan Wihantoro

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan
Alam Universitas Jenderal Soedirman
Jl. Dr. Suparno 61 Karangwangkal Purwokerto, Jawa Tengah, 53123

Email: jamrud.aminuddin@unsoed.ac.id

ABSTRAK

Pembangkit listrik Tenaga Air dengan daya kurang dari 5000 Watt disebut PLTA Pikohidro. Sistem pembangkit jenis ini bekerja melalui 5 tahapan utama. Pertama, sumber aliran fluida yang berasal dari aliran air kecil dialirkan menuju ke bak penampung. Kedua, aliran fluida dari bak penampung dialirkan melewati pipa pesat untuk menghasilkan aliran fluida dengan kecepatan dan tekanan tinggi sebelum diarahkan ke sudu turbin untuk memutar turbin. Ketiga, turbin yang berputar dihubungkan ke generator untuk menghasilkan energi listrik. Keempat, energi listrik dari generator dinormalkan dengan alat kontrol elektronik untuk mencegah terjadinya fluktuasi tegangan. Kelima, arus listrik yang telah stabil yang dari stabilizer didistribusikan ke konsumen. Berdasarkan analisis dan pengukuran yang telah dilakukan, diketahui bahwa PLTA Picohidro tersebut mampu menghasilkan energi listrik sebesar 3000 Watt dalam kondisi debit air yang normal. Dalam kondisi debit air yang tidak normal, sistem ini tetap bekerja dan menghasilkan daya listrik kurang dari 3000 Watt walaupun mengalami fluktuasi tegangan listrik.

Kata Kunci: PLTA Pikohidro, Bak Penampungan, Pipa Pesat, Turbin, Konverter Energi, Stabilizer.

ABSTRACT

The hydropower with power less than 5000 Watt is called Pico hydropower. This system operates though five main steps. First, the source of fluid flow from small flow is pointed to fore bay. Second, fluid flow from fore bay is pointed to penstock pipe for resulting high velocity and high pressure of fluid flow before it is pointed to convex blade of turbine. Third, the rotate turbine is connected to electric generator for resulting electric power. Fourth, the electric power resulted from electric generator is normalized using stabilizer for controlling the electric current from voltage fluctuation. Fifth, the stable electric current from stabilizer is distributed to consumer. From the analyzing and measuring which have been done, it is known that the Pico hydropower can result electric power as high as 3000 Watt in stable condition of fluid debit. On the other hand, in unstable of condition of fluid debit, the system can operate and result electric power less than 3000 Watt although it experience voltage fluctuation.

Keywords: Pico hydropower, fore bay, penstock pipe, turbine, stabilizer.

PENDAHULUAN

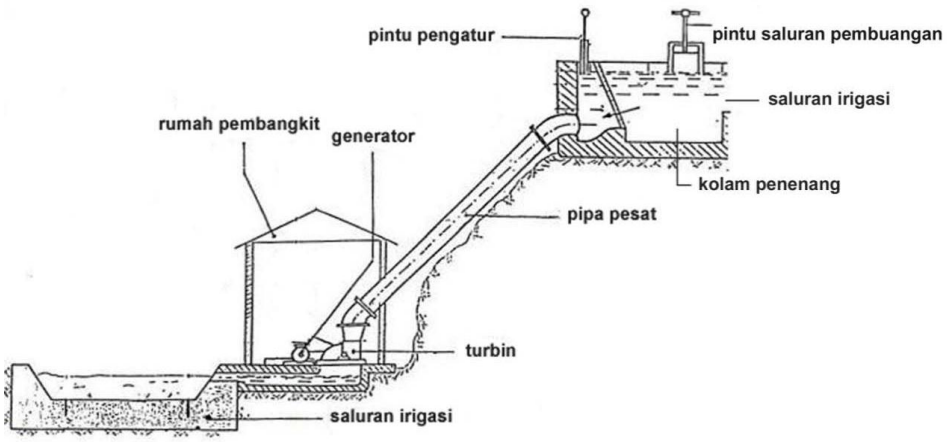
Ketersediaan energi listrik menjadi salah satu aspek penting dalam kehidupan manusia. Tingginya pertumbuhan konsumsi listrik tanpa diikuti sarana listrik yang memadai, dapat menyebabkan krisis listrik dan tidak meratanya sebaran pelayanan listrik. Sebaran pelayanan listrik di Indonesia saat ini baru mencapai angka 58%. Masih ada sekitar 105 juta penduduk dari jumlah penduduk 220 juta jiwa yang tidak mendapatkan pelayanan energi listrik, terutama daerah terpencil. Sulitnya akses pelayanan dan pemasangan jaringan listrik untuk daerah terpencil menjadi faktor penyebab tidak meratanya sebaran jaringan listrik (Tumiwa dan Henriette, 2011).

Guna mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan energi alternatif yang bersumber dari alam. Salah satu sumber energi yang telah banyak digunakan adalah energi air dalam bentuk Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA). Berdasarkan output yang dihasilkan, PLTA dibedakan atas *Large-Hydro* (Daya > 100MW), *Medium-Hy*dro (Daya: 15-100MW), *Small-Hydro* (Daya: 1-15MW), *Mini-Hydro* (Daya: 100–1000kW), *Micro-Hydro* (Daya: 5-100kW), dan *Pico-Hydro* (Daya < 5kW) (Zulkarnain dkk, 2002; Sukarno, dkk, 2002; Jorfri, 2009).

Sistem pembangkit dengan memanfaatkan tenaga air yang paling sering digunakan untuk memenuhi pasokan listrik di pedesaan adalah pembangkit yang menghasilkan daya listrik kurang dari 5000 Watt. Berdasarkan daya listrik yang dihasilkan, maka dikategorikan dalam kelas *Pico-Hydro* atau Pikohidro. Pembangkit listrik tersebut memiliki beberapa keunggulan, yaitu perawatan mudah, renewable energi, tidak konsumtif terhadap pemakaian air, lebih awet (*longlife*) dan biaya operasional murah, sehingga lebih mudah diterapkan untuk daerah terpencil atau pedesaan (Zulkarnain dkk, 2002; Sukarno, dkk, 2002). Pembangkit listrik pikohidro telah mampu dikembangkan secara swadaya oleh masyarakat di pedesaan dengan peralatan yang sederhana. Permasalahannya adalah sistem tersebut tidak bekerja secara optimal karena dibuat dengan rancangan yang sangat sederhana dengan bahan yang mudah lapuk. Untuk itu, dalam tulisan ini akan diuraikan secara ringkas komponen PLTA pikohidro dengan menggunakan material yang terbuat dari besi.

METODE PENELITIAN

PLTA Pikohidro yang bekerja melalui 5 mekanisme yang secara skematik diperlihatkan pada Gambar 1. Pertama, sumber aliran air untuk sistem ini berasal dari aliran air terjun di sekitar wilayah mitra yang dialirkan menuju ke bak penampung (*head*) atau kolam penenang (*forebay tank*). Kedua, air dari bak penampung dialirkan melewati pipa pesat (*penstock*) untuk dipadatkan sehingga menghasilkan kecepatan dan tekanan tinggi sebelum diarahkan ke sudu turbin untuk memutar turbin. Ketiga, turbin yang berputar dihubungkan ke generator untuk menghasilkan energi listrik. Keempat, energi listrik dari generator dinormalkan dengan alat kontrol elektronik (*stabilizer*) untuk mencegah terjadinya fluktuasi tegangan yang dapat merusak peralatan listrik. Kelima atau yang terakhir, energi listrik yang telah stabil didistribusikan ke konsumen (Zulkarnain dkk, 2002; Soekarno, 2002; Ho-Yan and Lubitz, 2011).



Gambar 1. Skema PLTA Pikohidro

HASIL DAN PEMBAHASAN

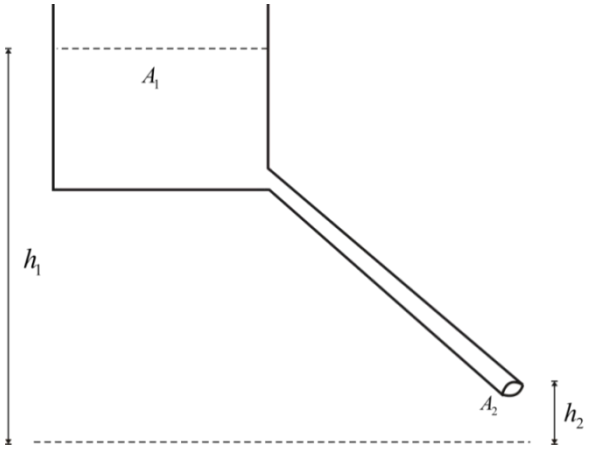
Dalam tulisan ini diuraikan sebuah sistem pembangkit listrik tenaga air picohidro dengan daya 2kW-3kW. Sistem tersebut terdiri atas empat bagian utama. Bagian pertama adalah bak penampung (*head*) atau kolam penenang (*forebay tank*) dan pipa pesat (*penstock*). Bak penampungan berfungsi untuk menampung air dari sumber aliran dan mengatur debit air. Pipa pesat berfungsi untuk memadatkan aliran air dari bak penampungan sehingga menghasilkan kecepatan dan tekanan tinggi sebelum diarahkan ke sudu turbin untuk memutar turbin. Kedua, turbin dan sistem konverter untuk mengkonversi energi potensial air menjadi energi mekanik. Ketiga, generator yang dihubungkan dengan

turbin dan sistem konverter untuk menghasilkan energi listrik. Keempat, stabilizer atau alat yang berfungsi untuk menormalkan energi listrik dari generator untuk mencegah terjadinya fluktuasi tegangan yang dapat merusak peralatan listrik. Bentuk real PLTA Picohidro yang dimaksud diperlihatkan pada Gambar 2.

Gambar 2. Bentuk real PLTA Picohidro

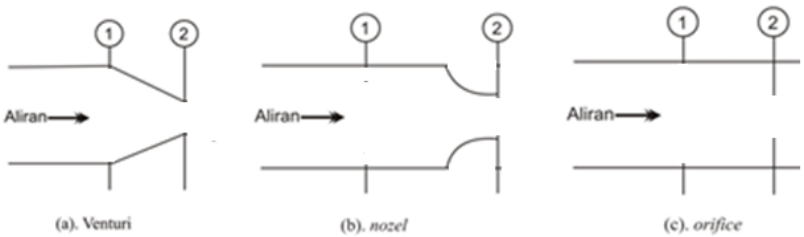
Bak Penampungan dan Pipa Pesat

Sumber aliran fluida merupakan unsur paling utama sebuah pembangkit listrik tenaga air dalam berbagai skala. PLTA skala kecil atau PLTA Picohidro umumnya membutuhkan debit air dalam jumlah yang lebih kecil dibandingkan PLTA jenis lainnya seperti PLTA mikrohidro dan minihidro. Untuk mengoptimalkan energi potensial aliran fluida maka air tersebut ditampung pada bak penampungan atau kolam penenang. Desain dan dimensi bak penampungan umumnya berbentuk kotak dan tabung seperti pada Gambar 3. Bak penampungan berperan dalam pengaturan debit air menuju pipa pesat sehingga gaya dorong air tetap stabil untuk menggerakkan turbin. Pada kondisi dimana sumber aliran air stabil pada berbagai musim termasuk pada musim kemarau, bak penampungan dapat dibuat dalam bentuk sederhana yang hanya berfungsi sebagai bendungan untuk menjaga kestabilan aliran fluida menuju pipa pesat.



Gambar 3. Desain bak penampungan bentuk kotak dan tabung

Proses konversi energi potensial yang bersumber dari aliran air pada bak penampungan bergantung pada desain pipa pesat. Pada umumnya pipa pesat berbentuk tabung memanjang yang menyatu dengan bak penampungan. Pipa pesat untuk PLTA Picohidro dengan ukuran kecil dapat menggunakan pipa paralon yang ada dipasaran, sedangkan PLTA skala lebih tinggi seperti mikrohidro dan minihidro biasanya menggunakan pipa yang terbuat dari beton atau besi baja. Salah satu faktor yang dapat mengoptimalkan kinerja pipa pesat adalah desain ujung pipa sebagai tempat keluarnya air untuk mendorong turbin. Desain ujung pipa pesat didasarkan pada konsep fisika, yaitu metode perintangan aliran fluida. Konsep tersebut merupakan metode pemadatan aliran fluida dalam media aliran seperti pipa penstock. Metode perintangan yang paling populer adalah *venturi*, *nozel* dan *orifice* yang skemanya diperlihatkan pada Gambar 4 (Alexander and Giddens, 2008).



Gambar 4. Skema dasar ujung pipa pesat

Pembuatan rancang bangun dan analisis kinerja bak penampungan dan pipa pesat dilakukan secara bersamaan untuk mendapatkan aliran fluida berkecepatan tinggi sebelum

diarahkan untuk mendorong sudu turbin. Untuk mendapatkan dorongan air berkecepatan tinggi, maka perlu dilakukan analisis aliran fluida yang dipadatkan dalam pipa *penstock* dimulai dari *head* sampai ujung pipa yang akan mendorong sudu turbin secara langsung. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan dengan metode konjugate gradien (Aminuddin dan Aziz, 2014) maka diperoleh desain bak penampungan dan pipa pesat seperti pada Gambar 3. Desain bak penampungan dan pipa pesat seperti pada Gambar 2 digunakan untuk PLTA Picohidro dengan metode perintangan yang dipilih berbentuk nozel.

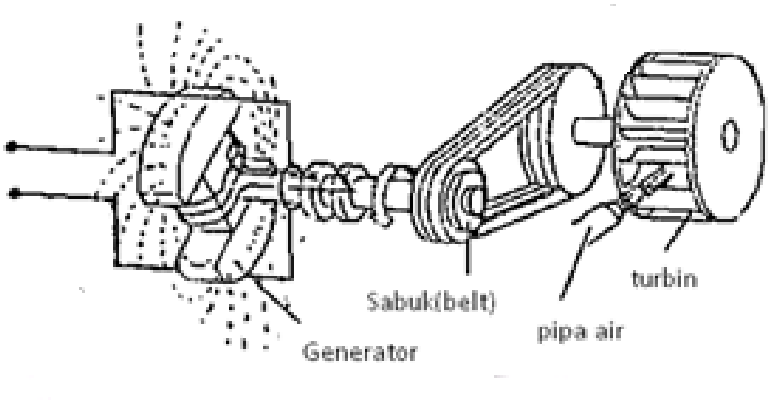
Turbin dan Sistem Konverter

Energi potensial aliran air yang keluar dari ujung pipa pesat digunakan untuk mendorong sudu turbin. Dari proses tersebut akan terjadi perubahan energi potensial menjadi energi mekanik dalam bentuk gerakan putaran turbin. Pemilihan jenis turbin sangat bergantung pada 3 (tiga) faktor, yaitu kondisi sumber aliran air atau daerah operasi, faktor daya (*power*) yang diinginkan berkaitan dengan *head* dan debit yang tersedia, dan kecepatan putaran turbin yang ditransmisikan ke generator. Jenis turbin yang ideal untuk PLTA Picohidro adalah turbin *crossflow* karena turbin tersebut termasuk dalam kelompok turbin impuls yang hanya membutuhkan aliran air kecil (Jorfri, 2009; Ho-Yan and Lubitz, 2011). Desain dan bentuk real turbin crossflow diperlihatkan pada Gambar 5 dan 6.

Gambar 5. Desain turbin crossflow

Gambar 6. Bentuk real turbin crossflow

Turbin dan generator dapat dihubungkan dengan cara *direct copel* (gandengan langsung) dan *indirect copel* (gandengan menggunakan sabuk) seperti (Soekarno, 2002). Gandengan langsung akan memutar generator listrik dengan kecepatan yang sama dengan kecepatan sumbu turbin, sehingga cara ini tidak memungkinkan untuk menambah kecepatan putaran generator. Gandengan tidak langsung atau menggunakan sabuk akan memutar generator listrik setelah terhubung dengan sabuk (Rolf et.al, 2009). Kecepatan putarannya sangat bergantung pada desain gandengan antara turbin dan generator, sehingga cara ini memungkinkan untuk menambah kecepatan putaran generator listrik (Taylor, 2005). Gandengan turbin secara tidak langsung umumnya terdiri atas beberapa roda yang terhubung secara seporos dan serantai. Hubungan antara roda-roda tersebut dengan turbin berfungsi untuk mengoptimalkan proses konversi energi potensial menjadi energi mekanik sehingga disebut konverter energi. Desain model gandengan yang ideal untuk PLTA Picohidro diperlihatkan pada Gambar 7 sedangkan bentuk realnya pada Gambar 8.



Gambar 7. Desain model gandengan konverter energi

Gambar 8. Bentuk real model gandengan konverter energi

Generator Listrik

Generator listrik adalah alat yang memproduksi energi listrik dari sumber mekanik dengan menggunakan induksi elektromagnetik. Generator menggerakkan arus listrik, tetapi tidak menciptakan muatan listrik, yang telah ada di dalam kawat konduktif dari lilitannya. Ini kurang lebih analogi dengan pompa air, yang mencipkatan aliran air tetapi tidak mencipkatan air di dalamnya. Berdasarkan arus listrik yang ditimbulkan generator terdiri atas dua jenis, yaitu generator listrik Alternator (AC) dan Dinamo (DC). Dalam alternator, terdapat dua kutub magnet yang saling berhadapan sehingga mengakibatkan timbulnya medan magnet dan di dalamnya terdapat kumparan yang berputar pada porosnya dan mengakibatkan jumlah gaya magnet menjadi berubah-ubah (Jackson, 1998). Arus listrik yang dihasilkan alternator bersifat bolak balik bergelombang, sedangkan amplitudonya bergantung kepada medan magnet, jumlah dari lilitan tersebut serta luas dari kumparannya. Generator dinamo tidak berbeda jauh dengan alternator. Generator dinamo menggunakan komutator atau cincin belah di bagian outputnya. Arus listrik yang dialirkan dari komutator ini mungkin merupakan arus listrik Dinamo atau DC, meskipun memang di dalam kumparannya tetap menghasilkan arus listrik AC (Irasari dkk, 2006; 2010).

Generator listrik yang digunakan untuk PLTA Picohidro dengan dimensi seperti pada Gambar 1 adalah generator listrik AC dengan daya keluaran 3kW. Bentuk real generator tersebut diperlihatkan pada Gambar 9.

Gambar 9. Generator listrik PLTA Picohidro

Stabilizer

Salah satu alat yang sering digunakan untuk menstabilkan tegangan dan frekuensi pada generator induksi adalah VSI (voltage source inverter) dan ELC (electronic load converter). Rangkaian VSI berfungsi untuk mempertahankan tegangan generator induksi selalu berada pada kondisi konstan dengan cara mengatur besaran dari nilai arus reaktif yang masuk ke sistem generator induksi. Sementara rangkaian ELC atau yang sering disebut juga dengan dump load berfungsi untuk mempertahankan generator selalu pada kondisi beban penuh dengan cara mengatur besaran dari nilai RMS tegangan yang melewati dump load. Dengan mempertahankan generator selalu berada pada kondisi beban penuh maka frekuensi tegangan dari sistem generator dapat dijaga selalu pada kondisi konstan. Dengan pemasangan rangkaian VSI dan ELC sebagai pengatur elektrik pada sistem generator induksi maka frekuensi dan tegangan keluaran dari generator induksi tersebut dapat distabilkan (Soekarno dkk, 2002). Stabilizer yang digunakan untuk sistem pembangkit ini diperlihatkan pada Gambar 10.

Gambar 10. Stabilizer PLTA Picohidro

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis dan pengukuran yang telah dilakukan, maka diketahui bahwa sistem tersebut mampu menghasilkan energi listrik sebesar 3kW atau 3000 W dalam kondisi debit air yang normal. Dalam kondisi debit air yang tidak normal, sistem ini tetap bekerja namun mengalami fluktuasi energi dan tegangan listrik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tulisan ini merupakan salah satu hasil kegiatan Pengabdian Pada Masyarakat (PKM) skema Ipteks bagi Masyarakat (IbM). Kegiatan tersebut dilaksanakan atas biaya dana DIPA Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Tahun 2015 dengan Nomor DIPA-023.04.1.673453/2015 Tanggal 14 Nopember 2014 Nomor Kontrak: 2264/UN23.14/PN/2015. Judul kegiatan ini adalah Instalasi Pembangkit Listrik Picohidro untuk Masyarakat Pakuncen Jawa Tengah dan Sosialisasi Penggunaannya. Untuk itu kami mengucapkan terima kasih kepada penyandang dana dan semua pihak yang telah membantu pelaksanaan kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

Alexander K.V, and E.P. Giddens, 2008, Optimum Penstocks for Low Head Micro Hydro Schemes, Renewable Energy, Vol. 33, Issue 3, 507-519.

Aminuddin J, dan A. N. Aziz. 2014. Analisis Konfigurasi Ideal Konverter Energi PLTA Pikohidro berdasarkan persamaan Euler-Lagrange dan Metode Runge-Kutta, Seminar Nasional Pembangunan Pedesaan, LPPM-UNSOED. September 2013.

Ho-Yan B, and W. D Lubitz, 2011, Performance evaluation of cross-flow turbine for low head application, World Renewable Energy Congress 2011 Sweden, 8-13 May Lingköping-Sweden, Hal: 1394-1399.

Irasari P dan D Hidayati, Nurafni, 2006, "Analisis Prototipe Generator Kecepatan Rendah Untuk Pembangkit Listrik Skala Kecil", Majalah Teknologi Indonesia Vol. 29, No. 1, Hal: 47-51.

Irasari P, A.S Nugraha, and M. Kasim, 2010, Analisis Getaran pada Generator Magnet Permanen 1 Kw Hasil Rancang Bangun Pusat Penelitian Tenaga Listrik Danmekatronik, Journal of Mechatronics, Electrical Power, and Vehicular Technology, Vol. 01, No. 1, Hal: 19-26

Jackson J.D, 1998, Classical Electrodynamics, 3rd Eddition, John Wiley and Sons, USA.

Jorfri B.S. 2009. Perancangan Turbin Air untuk Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (Studi Kasus Desa Way Gison Kec.Sekincau Kab. Lampung Barat). Jurnal Sains dan Inovasi Vol. No.1, Hal: 57-64.

Rolf K, Gustavsson, and J.O Aidanpaa, 2009, Evaluation of Impact Dynamics and Contact Forces in a Hydropower Rotor due to Variations in Damping and Lateral Fluid Forces, International Journal of Mechanical Sciences, Vol. 51, Issues 9, Pages 653-661.

Soekarno H., T. Anggono dan A. Heriansyah, 2002, Komponen Dasar dalam Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Mini-Mikrohidro, Publikasi P3TEK, Vol. 1. No. 1, Hal: 8-12.

Taylor J.R, 2005, Classical Mechanics, 4th Eddition, University Science Books, USA.

Tumiwa F, dan Imelda H, 2011, Kemiskinan Energi: fakta-fakta yang ada di masyarakat, Institute for Essential Services Reform (IESR).

Zulkarnain, H. Soekarno dan A. Berlian, 2002, Sistem Piko Hidro untuk Daerah Terpencil, Publikasi P3TEK, Vol. 1. No. 1, Hal: 20-26.

BIDANG 5

KEWIRAUSAHAAN, KOPERASI DAN UMKM

"MANAJEMEN CO-DETERMINATION BERBASIS GENDER DALAM SISTEM PERBURUHAN DI INDONESIA"

Oleh

Dra. Hj. Fatwa Zuhaena, M.Si
FE UNWIKU Purwokerto
fatwazuhaena@yahoo.co.id

ABSTRAK

Makalah ini mengusulkan gagasan untuk menghapus diskriminasi gender yang dialami oleh pekerja perempuan di tempat kerja sebagai akibat dari partiarkhi budaya yang mengakar di Indonesia. Diskriminasi ini mempengaruhi pekerja perempuan untuk gaji di tingkat yang berbeda dari upah laki-laki dan upah perempuan, untuk jenis pekerjaan yang sama. Ide ini dilaksanakan dengan mengubah sistem manajemen sumber daya manusia di perusahaan gender berpikiran. Sistem ini akan memberlakukan apa yang disebut manajemen co-tekad yang memungkinkan pekerja untuk mengekspresikan aspirasi mereka melalui mekanisme kursi komisaris tenaga kerja di kursi komisaris sehingga pekerja dapat teralurkan aspirasi. Dengan sistem ini, isu-isu perburuhan bisa diselesaikan secara efektif dan efisien karena pekerja bisa mengurus diri mereka sendiri melalui wakil-wakil mereka di komisaris. Terutama pekerja perempuan sering tertimpa beban diakibatnya diskriminasi gender. Sistem kebijakan bottom-up membuat pekerja diposisikan sebagai subjek dari setiap kebijakan yang diambil untuk pekerja itu sendiri. Manajemen kemudian co-tekad dan manajemen diri akan menjadi sistem baru dalam UU Ketenagakerjaan yang baru.

Kata Kunci : Gender, *Co Determination*, Buruh

ABSTRACT

This paper proposed the idea to remove gender discrimination experienced by women workers in the workplace as a result of deep-rooted cultural partiarkhi in Indonesia. This discrimination affects women workers to payrolls in different level of wages of men and women's wages, for the same type of work. The idea is implemented by changing the system of human resource management in the gender-minded companies. This system will impose what is called the management co-determination that allows workers to express their aspirations through the mechanism of seats the labor

commissioner in the commissioner seat so that workers can teralurkan aspirations. With this system, labor issues can be resolved effectively and efficiently because workers can take care of themselves through their representatives in the commissioner. Primarily women workers were often crushed by the burden of diakibatnya gender discrimination. Bottom-up policy system makes workers positioned as the subject of any measures taken for the workers themselves. Later management of co-determination and self-management will be a new system in Employment Act new.

Key Word : Gender, Co-Determination, Labour

PENDAHULUAN

Di Indonesia, kajian gender belum terlalu lama berkembang. Kajian gender sedikit terlambat berkembang di Indonesia karena kentalnya budaya patriarki yang masih kuat hingga sekarang. Namun kini kajian gender sudah mulai menjadi perbincangan dalam forum-forum diskusi, hingga media massa. Berbagai macam kasus diskriminasi gender pun mulai diangkat ke permukaan, dan perempuan menjadi korban utamanya.

Budaya patriarki yang sudah mengakar di masyarakat Indonesia membuat kaum perempuan sulit mendapatkan hak-hak keidupannya. Menurut hasil penelitian UNDP (*United Nation Developments Programme*) tentang tingkat ketimpangan gender atau *Gender Inequality Index* (GII), Indonesia menjadi salah satu dari tiga negara di ASEAN dengan angka GII yang tertinggi[1]

Walaupun Indonesia telah meratifikasi Konvensi PBB Tahun 1979 Tentang Penghapusan Segala Bentuk Diskriminasi Terhadap Perempuan (*Convention on The Elimination of All Forms of Discrimination Against Women*/CEDAW), permasalahan diskriminasi gender terhadap kaum perempuan di Indonesia hingga saat ini belum dapat diselesaikan secara tuntas. Diskriminasi terhadap perempuan bahkan masih menjadi wabah di setiap sektor publik, termasuk sektor ekonomi.

Pembangunan ekonomi menjadi salah satu sorotan penting pasca krisis pada tahun 1998. Berbagai macam perbaikan seperti pembangunan sistem dan lembaga yang lebih demokratis, penguatan daya beli masyarakat, hingga pembangunan infrastruktur terus dilakukan. Kaum perempuan memiliki peranan penting dalam skema perkembangan pembangunan ini. Menurut data Kementrian Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan

[1] Diambil dari data *Pembangunan Manusia Berbasis Gender*, hlm : 16. Kementrian Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak dan Badan Pusat Statistik, November 2013

Anak, terjadi tren peningkatan TPAK (Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja) kaum perempuan semenjak tahun 2009 hingga 2011, dan sedikit turun di tahun 2012[2].

Budaya patriarki yang sudah mengakar di masyarakat Indonesia membuat kaum perempuan sulit mendapatkan hak-hak keidupannya. Menurut hasil penelitian UNDP (*United Nation Developments Programme*) tentang tingkat ketimpangan gender atau *Gender Inequality Index* (GII), Indonesia menjadi salah satu dari tiga negara di ASEAN dengan angka GII yang tertinggi[3] (*lihat gambar 1*).

Walaupun Indonesia telah meratifikasi Konvensi PBB Tahun 1979 Tentang Penghapusan Segala Bentuk Diskriminasi Terhadap Perempuan (*Convention on The Elimination of All Forms of Discrimination Against Women*/CEDAW), permasalahan diskriminasi gender terhadap kaum perempuan di Indonesia hingga saat ini belum dapat diselesaikan secara tuntas. Diskriminasi terhadap perempuan bahkan masih menjadi wabah di setiap sektor publik, termasuk sektor ekonomi.

Pembangunan ekonomi menjadi salah satu sorotan penting pasca krisis pada tahun 1998. Berbagai macam perbaikan seperti pembangunan sistem dan lembaga yang lebih demokratis, penguatan daya beli masyarakat, hingga pembangunan infrastruktur terus dilakukan. Kaum perempuan memiliki peranan penting dalam skema perkembangan pembangunan ini. Menurut data Kementrian Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak, terjadi tren peningkatan TPAK (Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja) kaum perempuan semenjak tahun 2009 hingga 2011, dan sedikit turun di tahun 2012[4].

Selain kekerasan seksual, buruh perempuan juga mengalami diskriminasi dalam hal upah. Menurut data ILO (*International Labour Organization*) pada tahun 2012, kesenjangan upah buruh perempuan terhadap laki-laki sebesar 19 persen[5]. Artinya, perempuan hanya mendapatkan upah rata-rata sebesar 81 persen dari laki-laki meskipun dengan jabatan, tingkat pendidikan, dan pengalaman yang sama. Walaupun ILO sudah mengatur soal kesetaran upah laki-laki dan perempuan dalam Konvensi No.100 Tentang Kesetaraan Upah pada tahun 1951, namun kesenjangan upah berdasarkan gender ini masih saja terjadi di Indonesia. Hal ini diperparah dengan Peraturan Menteri Tenaga Kerja No. 4

[2] Ibid 2 hlm : 57
[3] Diambil dari data *Pembangunan Manusia Berbasis Gender*, hlm : 16. Kementrian Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak dan Badan Pusat Statistik, November 2013
[4] Ibid 2 hlm : 57
[5] Diambil dari http://www.gajimu.com/main/gaji/kesenjangan-upah. Diakses pada 22 April 2014 Pukul 12:46

tahun 1988 yang berisi bahwa perempuan tidak mendapatkan tunjangan kesehatan bila suami sudah mendapatkan hak yang serupa.

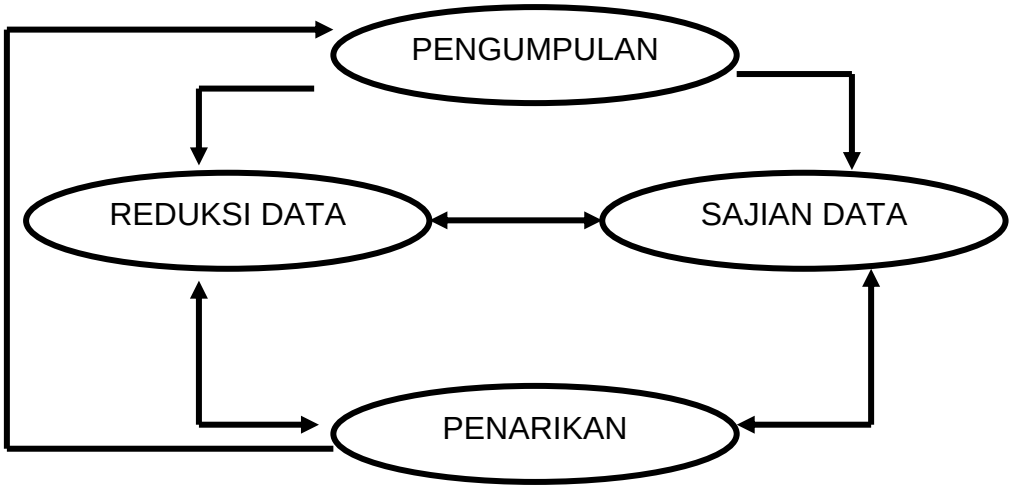
Berbagai macam kebijakan untuk menanggulangi diskriminasi buruh perempuan ini memang telah dikeluarkan oleh pemerintah, sesuai hasil ratifikasi CEDAW PBB Tahun 1979. Kebijakan yang dikeluarkan antara lain UU No. 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan, UU No. 39 Tahun 1999 tentang Hak Asasi Manusia, dan UU No. 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan. Berbagai macam undang-undang tersebut telah melindungi hak-hak perempuan di dalam perusahaan. Namun, masih terdapat beberapa kebijakan pemerintah yang tidak berpihak kepada kaum perempuan sendiri. Selain itu, penerapan manajemen di tiap-tiap perusahaan ataupun penyedia jasa juga belum sepenuhnya berkeadilan gender.

Oleh karena itu, persoalan diskriminasi buruh perempuan ini sebenarnya terletak pada sistem manajemen sumber daya manusia (untuk selanjutnya disingkat MSDM) dalam sektor perburuhan yang tidak berwawasan gender, baik di perusahaan maupun pemerirntah. Sistem manajemen perburuhan yang tidak berdasarkan pada keadilan gender tentu saja akan mengakibatkan kebijakan yang bersifat diskriminatif. Untuk itu, perlu dibangun sebuah sistem manajemen sumber daya manusia dalam sektor perburuhan yang berkeadilan gender, agar dapat meminimalisir dan bahkan menghilangkan diskriminasi gender dalam sistem perburuhan.

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah ketimpangan gender dalam sistem perburuhan Indonesia, konsep manajemen *co-determination*, penerapan *co-determination* di beberapa negara, dan strategi penerapan sistem *co-determination* yang berwawasan gender dalam sistem perburuhan di Indonesia. Sehingga permasalahan yang akan diteliti adalah bagaimana strategi penerapan manajemen *co-determination* yang berwawasan gender dalam sistem perburuhan di Indonesia?

METODE PENELITIAN

MODEL ANALISIS KUALITATIF



Gambar 1. Model Analisis Interaktif[6]

Model ini sering disebut model interaktif, artinya analisis dilakukan dalam interaksi pada tiga komponen tersebut. Aktivitas interaktif dapat dilakukan selama proses pengumpulan data, reduksi data dan sajian data. Setelah pengumpulan data selesai, peneliti akan bergerak lagi diantara ketiga komponen tersebut. Apabila peneliti belum mantap *terhadap* kesimpulan karena ada kekurangan dalam reduksi data dan sajian data, maka peneliti dapat menggali dalam *field note*. Apabila dalam *field note* tidak ada data yang dimaksud maka peneliti harus mengumpulkan data lagi untuk memperdalam analisis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Terdapat sebuah alternatif atas masalah diskriminasi hak buruh dalam perusahaan, yaitu sistem *co-determination*. Sistem *co-determination* memberikan sebuah konsep untuk mendudukkan perwakilan buruh dalam kursi dewan komisaris. Jadi, dalam sistem *co-determination* bukan hanya pemegang saham saja yang mempunyai hak menentukan perusahaan, akan tetapi buruh juga dapat menentukan arah gerak perusahaan melalui perwakilannya yang duduk dalam dewan komisaris. Dengan begitu, maka kepentingan buruh akan dapat turut dimasukkan dalam arah pembangunan perusahaan.

[6] .Ibid. Hal: 20

Sistem *co-determination* sudah menjadi hukum yang diterapkan pada perusahaan-perusahaan di Jerman. Di Jerman, sistem *co-determination* terbagi menjadi tiga tipe. Hal tersebut dijelaskan oleh Jean du Plessis dan Otto Sandrock (2005). Pembagian sistem *co-determination* menjadi tiga, yaitu *full-parity co-determination, quasy-parity co-determination*, dan *one-third co-determination*.

1. *Full-parity Co-determination*

   Full-parity co-determination adalah sebuah penerapan sistem *co-determination* pada perusahaan-perusahaan di Jerman dalam bidang industri pertambangan, besi dan baja. Prinsip penerapan jumlah dan komposisi dewan komisaris sebuah perseroan adalah dari besarnya modal yang dimiliki perseroan tersebut. Misalkan sebuah perusahaan memiliki jumlah modal 20 *Euro*, maka wajib menentukan 21 dewan komisaris dengan komposisi, 10 orang dipilih dalam Rapat Umum Pemegang Saham (RUPS), 10 orang dipilih oleh para buruh, dan 1 orang adalah figur netral yang menjabat sebagai presiden komisaris. Peraturan ini diatur dalam *the Mining, Iron and Steel Industry Act of 1951.*

2. *Quasy-parity Co-determination*

   Quasy-parity co-determination adalah sebuah penerapan sistem *co-determination* pada perusahaan-perusahaan di Jerman yang merupakan perseroan publik, perseroan pribadi dan perseroan terbatas yang memiliki satu atau lebih partner sebagai pemegang saham yang mempekerjakan lebih dari 2000 orang pekerja. Jumlah dewan komisaris pada sistem ini setengahnya adalah dari pemegang saham, dan setengahnya lagi adalah dari perwakilan para buruh. Jabatan presiden komisaris adalah hak dari komisaris yang mewakili pemegang saham, sedangkan hak jabatan wakil presiden komisaris adalah dari komisaris yang mewakili para buruh. Peraturan ini diatur dalam *The Codetermination Act of 1976.*

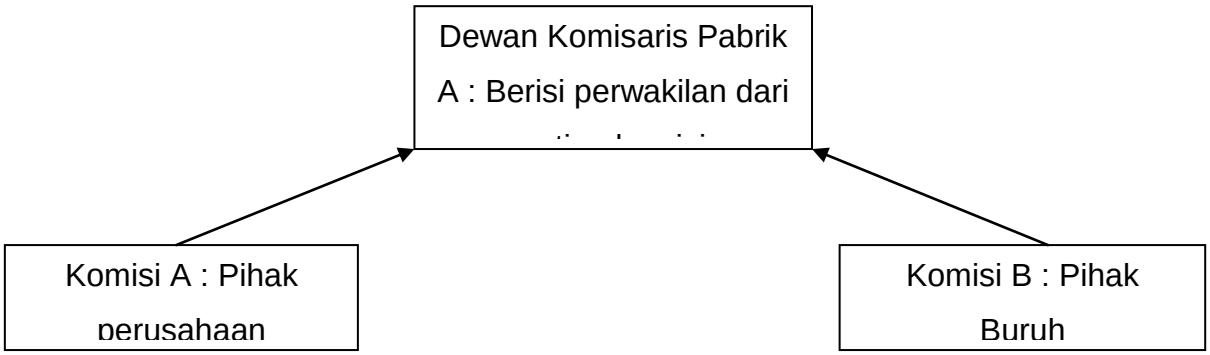
3. *One-third Co-determination*

   One-third co-determination adalah sebuah penerapan sistem *co-determination* pada perusahaan-perusahaan di Jerman berupa perseroan dengan jumlah pekerja 500 – 2000 orang. Sepertiga dari jumlah dewan komisaris adalah hak para buruh, sedangkan sisanya adalah hak pemegang saham.

Perjalanan mewujudkan bahwa sistem *co-determination* di Jerman tidak muncul begitu saja. Pada awalnya terdapat pertentangan antara pendukung pemasukan peran buruh

untuk mewujudkan kesetaraan antara buruh dan pengusaha, dengan mereka yang menolaknya. Pada masa-masa awal perjuangan buruh mewujudkan kesetaraan antara buruh dengan pengusaha, serikat-serikat buruh di Jerman mengusung ide tentang partisipasi buruh pada tingkat perusahaan. Partisipasi buruh berada dibawah keputusan serikat buruh untuk mewakili kepentingan seluruh anggota serikat. Awalnya partisipasi buruh hanya berada pada dewan perusahaan. Pada langkah selanjutnya partisipasi buruh sudah masuk dalam dewan komisaris sehingga bisa mengawasi jalannya perusahaan. Terdapat beberapa keberhasilan partisipasi buruh dalam dewan komisaris di beberapa perusahaan baja di Jerman. Keberhasilan tersebut mendorong meluasnya ide beserta praktek *co-determination* ke perusahaan-perusahaan selain baja di Jerman (Rajaguguk, 2002).

Sistem *Co-Determination*, menurut Rajaguguk, memerlukan "*struktur perusahaan yang bersifat monistis, dimana perencanaan dan pelaksanaan dilakukan dalam satu organisasi…..*". Artinya, diperlukan suatu struktur perusahaan yang didalamnya terdapat satu organisasi yang terdiri perwaikilan para *stakeholder* untuk merumuskan perencanaan dan pelaksanaan sekaligus. Inilah ruang public dalam perusahaan yang mewadahi setiap kepentingan dalam perusahaan. Ruang ini nantinya diharapkan menjadi ruang deliberatif para *stakeholder*, sehingga terbebas dari dominasi suatu golongan terhadap golongan lain. Sistem ini mendudukkan perwakilan buruh dalam kursi dewan komisaris. Jadi, dalam sistem *co-determination* bukan hanya perusahaan atau pemegang saham saja yang mempunyai hak menentukan perusahaan, akan tetapi buruh juga dapat menentukan arah gerak perusahaan melalui perwakilannya yang duduk dalam dewan komisaris. Berikut adalah contoh struktur *Co-Determination* dalam perusahaan ;

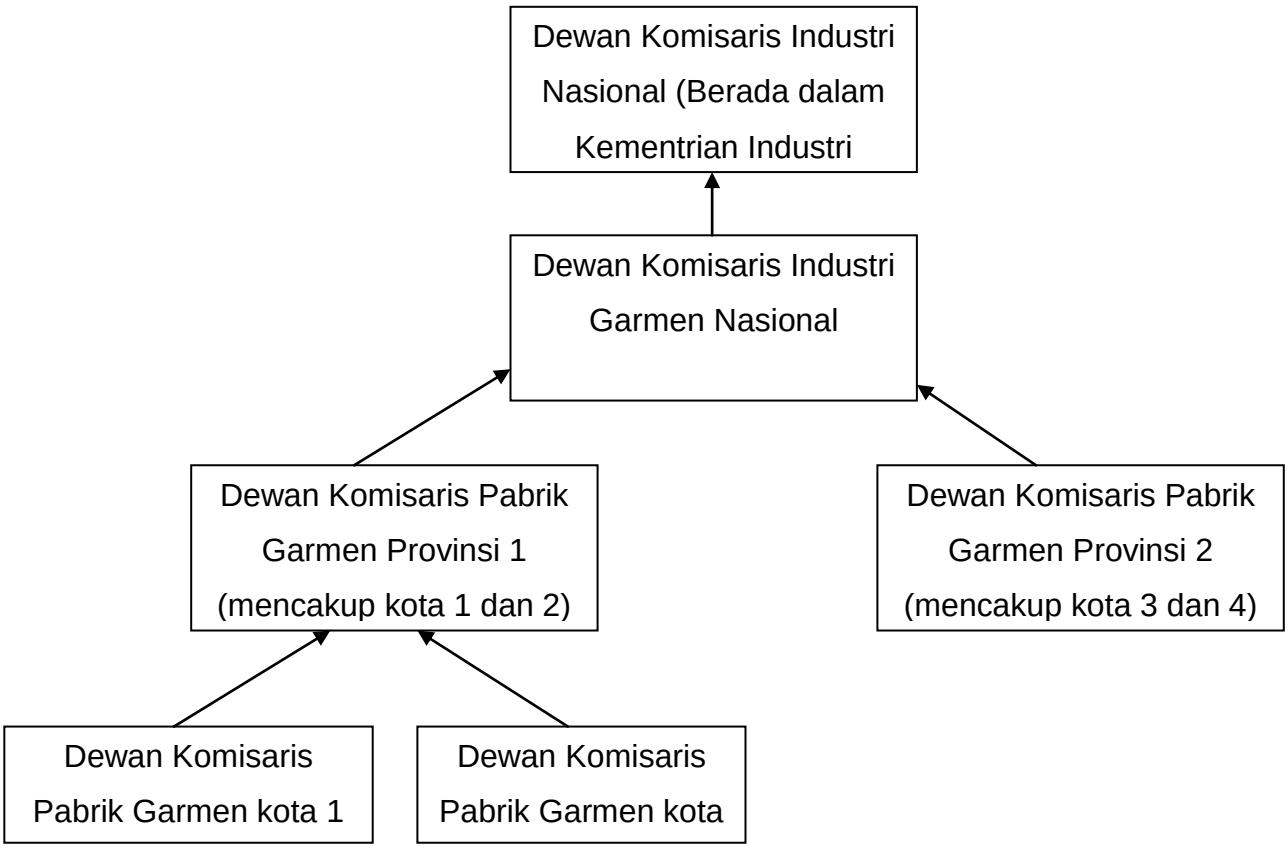


Bagan diatas menunjukkan keterwakilan dari setiap pemegang kepentingan dalam suatu pabrik. Dalam suatu perusahaan, setiap *stakeholder* diminta untuk membuat suatu organisasi yang akan membawa aspirasinya kedalam dewan komisaris pabrik. Didalam dewan komisaris pabrik, perrundingan akan dilaksanakan, tentang sistem pembagian hasil,

lama jam kerja, kebijakan cuti, hingga berbagai macam peraturan-peraturan yang akan diterapkan di pabrik. Setiap pihak bebas berargumen sesuai dengan apa yang telah dibahaskan dalam komisi masing-masing.

Pada komisi buruh inilah wadah yang strategis bagi buruh perempuan. Dalam komisi buruh, buruh perempuan dapat memasukkan berbagai macam tuntutannya. Oleh karena itu, buruh perempuan perlu mengisi komisi buruh semaksimal mungkin. Itulah pentingnya untuk membangkitkan skill manajemen serta meningkatkan kesadaran ekonomi politik dan gender kepada buruh perempuan, agar mereka bisa bertarung secara sehat dalam pergulatan kebijakan perusahaan. Berbagai tuntutan buruh perempuan ini akan memberkan suntikan wawasan gender dalam sistem perburuhan. Nantinya, berbagai macam tuntutan dari buruh perempuan di komisi buruh, akan disampaikan pada dewan komisaris tingkat perusahaan. Sehingga, tuntutan tersebut dapat direalisasikan sebagai peraturan-peraturan tertulis yang mengikat setiap orang di perusahaan, dalam ruang dewan komisaris tersebut, proses musyawarah terjadi. Untuk menjaga konsepsi demokrasi deliberatif disini, maka diperlukan suatu sistem pembagian saham kepada buruh. Hal ini sangat diperlukan karena dalam sistem perusahaan, jumlah saham juga turut menentukan suara, sehingga saham menjadi salah satu komponen kekuatan politik dalam dewan komisaris, oleh karena itu, untuk menyeimbangkan relasi kuasa, maka sumber kekuasaan perlu didistribusikan. Namun hal-hal tenang ekonomi akan dibahas dalam sub-bab selanjutnya.

Sistem *Co-Determination* ini akan sulit bila diterapkan di beberapa perusahaan saja. Diperlukan suatu dewan komisaris tingkat nasional yang bertujuan untuk mengawasi penerapannya di berbagai perusahaan. Selain itu, dewan komisaris nasional dapat mengajukan peraturan perundang-undangan yang bertujuan untuk memaksa setiap perusahaan menggunakan konsep ini. Bila tidak ada fungsi pengawasan, maka *co-determination* akan tumpul, karena dapat dikebiri secara politik oleh pihak-pihak tertentu. Selan itu, tanpa dewan komisaris nasional, maka tidak ada kewajiban setiap perusahaan menggunakan sistem ini. Sehingga kemungkinan besar sistem ini akan sangat jarang diterapkan di perusahaan-perusahaan. Hal ini disebabkan, kekuatan politik dan ekonomi perusahaan akan berkurang, karena didistribusikan kepada buruh. Namun hal ini akan sangat mengangkat derajat kehidupan buruh di perusahaan. Berikut adalah *blueprint Co-Determination* dalam penerapannya secara nasional.



Setiap tingkatan wilayah dibentuk suatu dewan komisaris berdasarkan sektor industrinya. Keberadaan dewan komisaris juga harus mewakili setiap elemen industri, yaitu buruh, pihak perusahaan, dan pemegang modal. Inilah sistem demokrasi deliberative dalam sektor industri skala nasional, sehingga mewadahi berbagai *stakeholder* yang ada.

Manajemen keuangan pada sistem *co-determination* memiliki posisi yang sangat penting. Posisi keuangan menentukan relasi kuasa didalam perusahaan, karena ekonomi merupakan salah satu modal politik, sehingga untuk menciptakan relasi yang sehat antara buruh dan majikan, maka diperlukan distribusi kekuasaan yang merata, untuk itu pula diperlukan distribusi ekonomi. Persoalannya, hubungan ekonomi yang dibangun oleh perusahaan-perusahaan di Indonesia, sangat tidak menunjukkan hubungan yang sehat antara buruh dan majikan.

Dalam sistem perburuhan di Indonesia, keuntungan dalam perusahaan sebagian besar diserap untuk pemegang saham dan akumulasi perusahaan. Upah mendapat posisi yang sangat rendah. Sistem upah yang berlaku di Indonesia diatur dalam Pasal 1 angka 30 Undang-Undang Nomor 13 tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan. Pasal tersebut menyatakan bahwa upah adalah hak pekerja/buruh yang diterima sebagai imbalan dari pengusaha atau pemberi kerja kepada pekerja/buruh yang ditetapkan dan dibayarkan menurut suatu perjanjian kerja, kesepakatan, atau peraturan perundang undangan, termasuk

tunjangan bagi pekerja/buruh dan keluarganya atas suatu pekerjaan dan/atau jasa yang telah atau akan dilakukan. Namun, praktek menunjukkan bahwa, hak-hak buruh tetap saja sering dilanggar, maka, perlu ada sistem yang dapat meminimalisir hal tersebut.

Kesenjangan relasi buruh dan majikan perlu diubah dengan menerapkan suatu sistem yang dapat mendistribusikan ekonomi lebih merata, agar modal politik yang dimiliki lebih setara. Maka, konsep ekonomi yang bisa meminimalisir hal ini adalah ESOP (*Employee Stock Ownership Plan*). Adalah Louis Kelso, yang berusaha memperbaiki sistem kapitalisme dengan corak kolektif. Menurutnya, kapitalisme akan berjalan lebih baik ketika relasi didalam perusahaan tidak berbentuk buruh dan majikan semata, namun perusahaan haruslah dimiliki bersama antara pemodal dan pekerja (Bernstain et al, 2001). Konsep ini pada akhirnya diterapkan secara resmi di Amerika melalui *The Tax Act of 1984* dan *1986*. Secara politik, ESOP benar-benar mendistribusikan modal politik kepada *stakeholder*, dengan cara distribusi saham. Akhirnya, buruh sebagai pemegang saham, memiliki modal politik yang lebih seimbang dengan pihak perusahaan. Akhirnya, suara buruh lebih setara dengan perusahaan didalam rapat dewan komisaris.

KESIMPULAN

Manajemen Co-determination yang menempatkan buruh perempuan pada lembaga perwakilan buruh dalam perusahaan harus diterapkan dalam sistem perburuhan di Indonesia, caranya adalah dengan mengubah tentang struktur dan kedudukan buruh terutama buruh perempuan dalam UU 13 tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan.

DAFTAR PUSTAKA

D Jupriono, *Betina, Wanita, Perempuan:Telaah Semantik Leksikal,Semantik Historis, Pragmatik*, FSU in the Limelight, Volume 5 No 1, Juli 1997

http://www.gajimu.com/main/gaji/kesenjangan-upah

http://www.referenceforbusiness.com/management/Or-Pr/Pioneers-of-Management.html

http://www.tribunnews.com/nasional/2013/04/21/75-buruh-perempuan-alami-kekerasan-seksual

Kementrian Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak dan Badan Pusat Statistik, *Pembangunan Manusia Berbasis Gender*, November 2013

Laporan Bulanan Sosial Ekonomi Badan Pusat Statistik, Januari 2014

Luhulima, Achie Sudiarti, 2007. Achie, *Bahan Ajar Tentang Hak Perempuan : UU No. 7 Tahun 1984 Tentang Pengesahan Konvensi Mengenai Penghapusan Segala Bentuk Diskriminasi Terhadap Wanita*, Yayasan Obor Indonesia, Jakarta

Marzuki, Peter Mahmudi, 2010. *Penelitian Hukum Normatif*, Kencana, Jakarta

Miles, dan Huberman. 1992. *Analisa Data Kualitatif*. UI Press. Jakarta

Moleong, Lexy J, 2006. *Metode Penelitian Kualitatif*, Remaja Rosdakarya, Bandung

Nugroho, Riant, 2008. *Gender dan Administrasi Publik*, Pustaka Pelajar, Yogyakarta

Paradis, Adrian A, 2009. *Buruh Beraksi ; Sejarah Gerakan Buruh Amerika Serikat*, Kreasi Wacana, Yogyakarta

Rajaguguk HP, 2012. *Peran Serta Pekerja Dalam Pengelolaan Perusahaan (Co-Determination)*, Yayasan Obor Indonesia, Jakarta

Sevilla, Consuelo, G. 1993.*Pengantar Metode Penelitian*. Diterjemahkan oleh Alimuddin Tuwu.Universitas Indonesia Press.Jakarta

UUD 1945

Undang-Undang Nomor 39 Tahun 1999 tentang Hak Azazi Manusia

Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2003 tentang Ketenagkerjaan

STRATEGI PENGEMBANGAN USAHA KOPERASI MELALUI PENDIRIAN TOKO SAPRODI PERTANIAN DENGAN AKAD PEMBIAYAAN SYARIAH (KASUS KSP TANI MAKMUR SEJAHTERA DESA CABEAN DEMAK)

Achma Hendra Setiawan, Suharnomo, Anis Chariri, dan Darwanto
Universitas Diponegoro
achendras@yahoo.co.id

Abstraksi

Koperasi sebagai lembaga keuangan mikro mempunyai peran penting dalam mendorong pertanian. Namun koperasi yang ada di Indonesia masih menghadapi keterbatasan kemampuan karena kurangnya alternatif usaha yang dapat membantu petani. Tulisan ini bertujuan menunjukkan proses pengembangan usaha koperasi dalam membantu sektor pertanian. Metode yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian aksi serta pengabdian adalah *Rapid Rural Appraisal* (RRA). Implementasi RRA dipilih dengan harapan mampu mendorong pengurus koperasi, anggota koperasi, dan masyarakat terlibat dalam pengembangan usaha. Hasil riset dan pengabdian ini menunjukkan koperasi mampu mengembangkan usaha melalui pembukaan toko sarana produksi dengan skema pembiayaan atau pembayaran syariah.

Kata kunci: Koperasi, RRA, Pembiayaan Syariah, Saprodi.

PENDAHULUAN

Zubaedi (2007) suatu lembaga keuangan yang kuat dan tetap memiliki fungsi sosial dalam rangka membantu masyarakat dalam menjalankan usahanya diperlukan untuk menyokong perekonomian masyarakat. Koperasi merupakan salah satu bentuk lembaga keuangan yang menjadi soko guru perekonomian Indonesia yang harus benar-benar dikelola secara profesional. Koperasi Indonesia memiliki prinsip antara lain keanggotaan bersifat sukarela dan terbuka, pengelolaan dilakukan secara demokratis, pembagian SHU dilakukan secara adil sebanding dengan besarnya jasa usaha masing-masing anggota, pemberian balas jasa yang terbatas terhadap modal, kemandirian, adanya pendidikan perkoperasian serta kerjasama antar koperasi. Salah satu bentuk koperasi adalah koperasi simpan pinjam.

Keputusan Menteri Negara Koperasi Syariah Dan Usaha Kecil dan Menengah Republik Indonesia Nomor 91/Kep/IV/KUKM/IX/2004 Tentang Petunjuk Pelaksanaan Kegiatan Usaha Koperasi Jasa Keuangan memberikan pengertian bahwa koperasi simpan pinjam atau koperasi jasa keuangan syariah adalah koperasi yang kegiatan usahanya bergerak dibidang pembiayaan, investasi, dan simpanan sesuai pola bagi hasil (syariah). Adanya keputusan Menteri Negara Koperasi Syariah Dan Usaha Kecil dan Menengah Republik Indonesia Nomor 91/Kep/IV/KUKM/IX/2004 menunjukkan kegiatan koperasi dengan pembiayaan syariah tumbuh subur dalam masyarakat khususnya dalam lingkungan koperasi dan usaha kecil dan menengah. Ropke dalam Pristiyanto (2013) menyatakan koperasi akan sangat menarik bila koperasi dapat memberikan manfaat ekonomi (*economi benefit*) bagi anggotanya.

KSP Tani Makmur Sejahtera merupakan bentuk koperasi simpan pinjam di Desa Cabean, Kabupaten Demak. Pada akhir tahun 2010 KSP Tani Makmur Sejahtera mengelola dana bantuan milik petani yang mendapatkan bantuan modal dari modal dari Pemerintah Daerah sebesar Rp 100.000.000,-. Pada saat ini KSP Tani Makmur Sejahtera telah memiliki 132 nasabah yang juga sekaligus anggota koperasi. Sebagian besar bantuan modal diperuntukkan oleh petani sebagian lainnya bagi pengusaha warung/pedagang yang kebetulan di Desa Cabean terdapat Pasar Pagi Cabean. Keberadaan KSP sangat membantu para petani maupun pedagang pasar dalam rangka pengadaan modal dikarenakan prosesnya yang sederhana dan bunga pinjaman yang lebih ringan dibanding bank konvensional atau lembaga keuangan lainnya.

Pada perjalanannya KSP Tani Makmur Sejahtera mengalami kemajuan yang cukup baik sehingga mampu mendirikan kantor sendiri dengan modal Rp 47,2 juta dan tambahan sumbangan dari APBD Rp 25 juta. Namun dalam perkembangannya ini terdapat kendala dalam hal modal dan sumberdaya manusia yang menjadi pengurus koperasi. Jumlah sumberdaya manusia yang minim disebabkan oleh kecilnya kompensasi yang diberikan tidak sebanding dengan besarnya tanggung jawab mengelola koperasi. Dalam menyikapi hal tersebut satu-satunya upaya yang bisa dilakukan oleh koperasi adalah mendapatkan sumber pendapatan lain diluar dari kegiatan simpan pinjam agar dapat memberikan kelayakan kompensasi terhadap pengelola koperasi seiring dengan upaya meningkatkan kesejahteraan anggota koperasi.

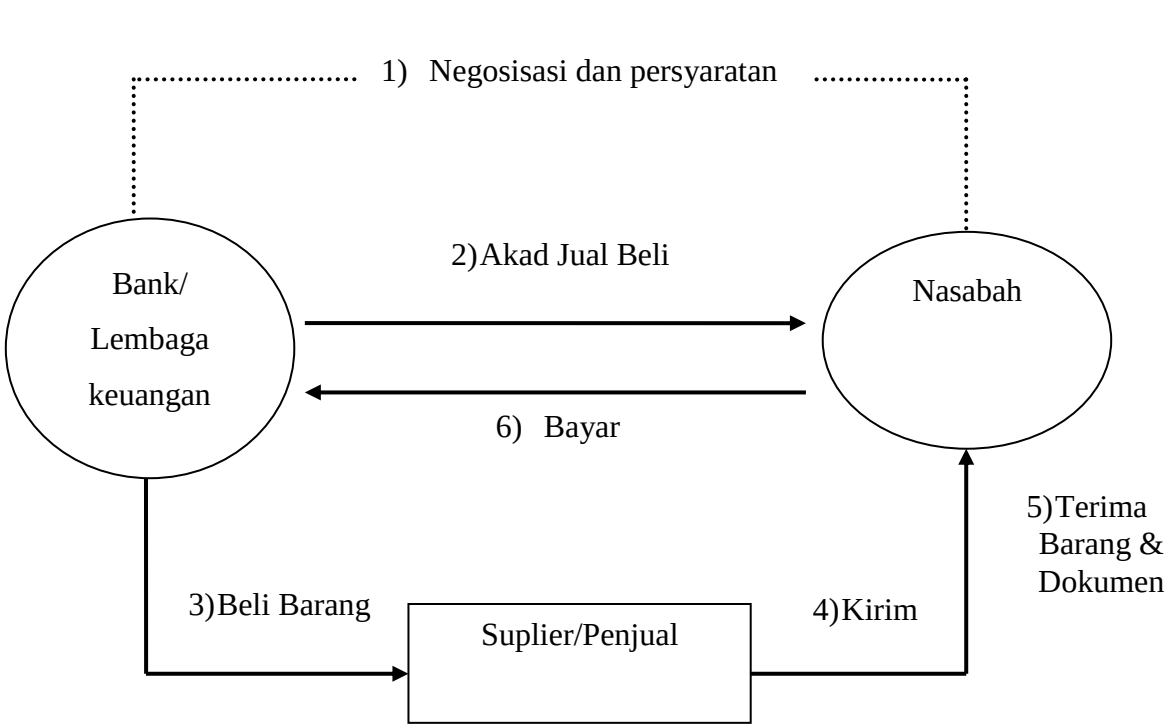
Riset dan penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam terwujudnya cita-cita pembangunan salah satunya di Desa Cabean. Pengenalan sistem

pembiayaan syariah diharapkan menjadi solusi dan memberikan ketentraman kepada masyarakat Desa Cabean yang secara kultural masih sangat religius. Pembiayaan permodalan berbasis syariah diharapkan juga mampu menggerakan roda ekonomi masyarakat desa lebih cepat lagi, sehingga mampu mewujudkan masyarakat desa yang madani sejahtera baik secara material juga secara non material.

Sistem pembiayaan pada koperasi umumnya berdasarkan sistem pembiayaan secara konvensional. Pengertian pembiayaan konvensional dan pembiayaan syariah secara umum sama yaitu menyediakan pembiayaan untuk aktivitas yang bersifat produktif maupun konsumtif. Namun dari kedua hal tersebut ada perbedaannya yaitu terdapat pada operasional serta mekanisme dalam pembiayaan produk, pembiayaan secara syariah berdasarkan kepada prinsip syariah dengan melakukan persetujuan atau kesepakatan antara lembaga penyedia pembiayaan dengan pihak yang bersangkutan yang mewajibkan pihak yang bersangkutan tersebut mengembalikan pembiayaan dalam waktu tertentu dengan imbalan/bagi hasil atau dengan akad-akad syariah. Sedangkan pada pembiayaan secara konvesional terdapat imbalan yang telah ditetapkan berupa bunga atas pembiayaan terhadap pihak bersangkutan.

Penerapan sistem pembiayaan syariah selanjutnya akan dikembangkan pada sistem yang dilaksanakan KSP Tani Makmur Sejahtera saat ini. Salah satu sistem pembiayaan syariah tersebut yaitu skema melalui pihak ketiga (skema *Bai'al-Murabahah*) (M. Syafi'i Antonio, 2001).

Gambar 1. Skema Pembiayaan Melalui Pihak Ketiga



Sumber : M. Syafi'i Antonio, 2001

Wardana (2011) menjelaskan murabahah merupakan jual beli barang pada harga asal (harga perolehan) dengan tambahan keuntungan (marjin) yang disepakati oleh kedua belah pihak penjual dan pembeli. Muhammad dalam Tifani (2012) menjelaskan ada beberapa syarat murabahah yaitu

1) Pihak yang berakad
a) Sebagai keabsahan suatu perjanjian (akad) para pihak harus cakap hukum
b) Sukarela dan tidak dibawah tekanan (terpaksa/dipaksa)
2) Objek yang diperjualbelikan
a) Barang yang diperjualbelikan tidak termasuk barang yang dilarang (haram), dan bermanfaat serta tidak menyembunyikan adanya cacat barang.
b) Merupakan hak milik penuh pihak yang berakad
c) Sesuai spesifikasinya antara yang diserahkan penjual dan yang diterima pembeli
d) Penyerahan dari penjual ke pembeli
3) Akad
    a) Harus jelas secara spesifik (siapa) para pihak berakad
    b) Antara ijab qobul harus selaras dan transparan baik spesifikasi barang (penjelasan fisik barang) maupun harga yang disepakati (memberitahu biaya modal kepada pembeli)
    c) Tidak mengandung klausa yang bersifat menggantungkan keabsahan transaksi pada kejadian yang akan datang
4) Ijab Qobul
a) Harus jelas secara spesifik (siapa) para pihak yang berakad
b) Antara ijab qobul harus selaras dan transparan baik dalam spesifikasi barang (memberitahu biaya modal kepada pembeli)
c) Tidak mengandung klausa yang bersifat menggantungkan keabsahan transaksi pada kejadian yang akan datang

METODE PELAKSANAAN

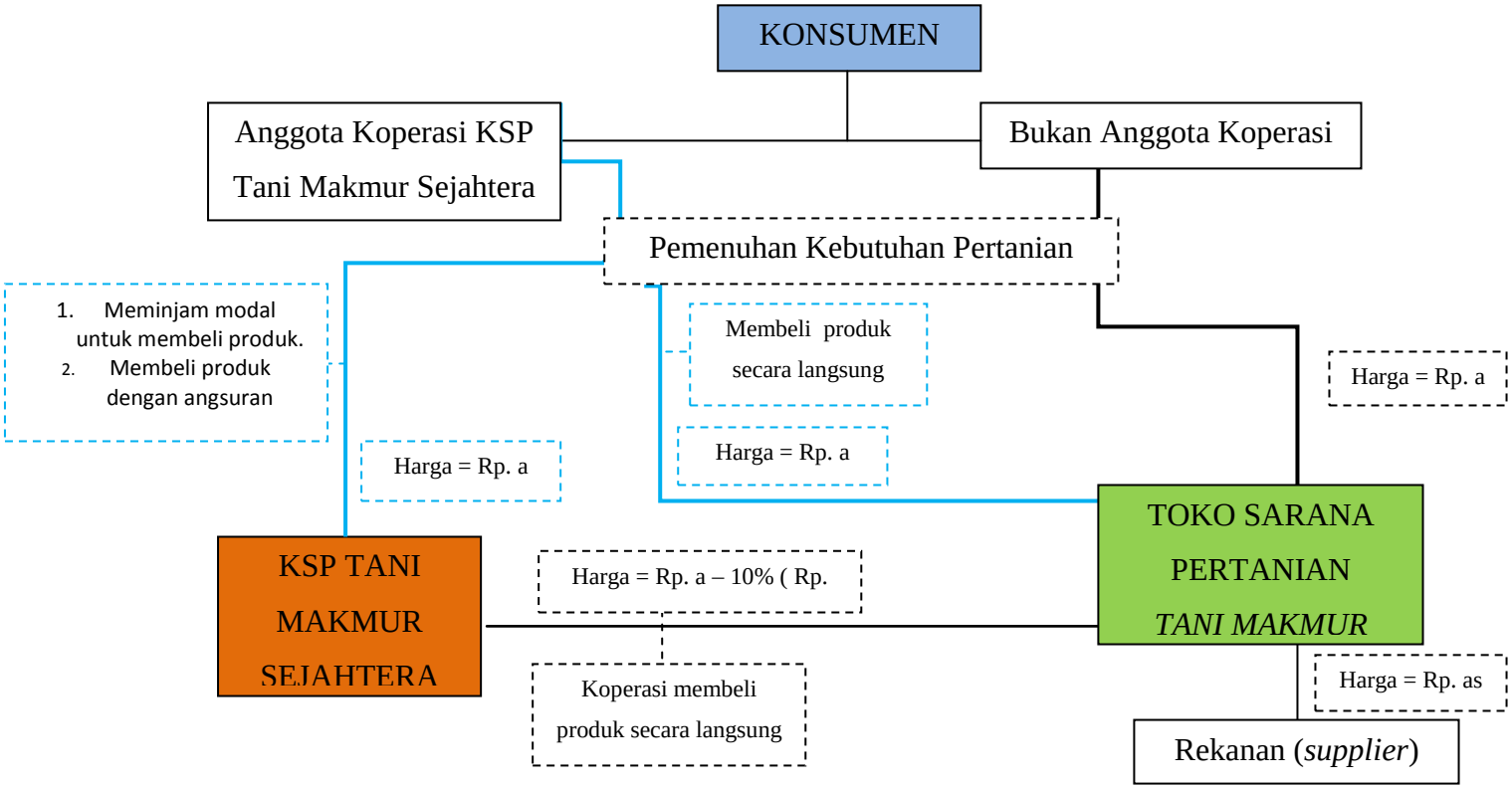
Metode yang digunakan dalam penelitian kali ini menggunakan pendekatan *Rapid Rural Appraisal* (RRA). Alasan penggunaan metode RRA karena hanya melibatkan sedikit mahasiswa untuk ragam penelitian usaha yang beragam jenis namun masih dalam satu

kerangka permasalahan yaitu penerapan sistem syariah sebagai pembiayaan modal usaha, metode ini juga cocok diterapakan pada suatu wilayah pedesaan urban dan perkotaan. Melalui metode ini peneliti berupaya mengajak masyarakat lebih berperan aktif dalam upaya peningkatan taraf hidup masyarakat melalui penguatan kewirausahaan dan ketrampilan berbasis ekonomi kreatif dengan pemanfaatan teknologi informasi. Metode ini terdiri dari beberapa tahapan yaitu 1) identifikasi masalah; 2) analisis kebutuhan; 3) penyusunan program; 4) pelaksanaan program; 5) *monitoring* dan evaluasi; serta 6) pelaporan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sosialisasi dan pelatihan dilaksanakan dengan melakukan pengenalan dan penerapan sistem syariah pada KSP Tani Makmur Sejahtera untuk implementasi sumber pendapatan baru bagi KSP dengan sasaran manajemen KSP dan Rekanan dengan indikator output adalah peningkatan wawasan dan keterampilan. Sosialisasi dan pelatihan tersebut dilaksanakan dengan memperkenalkan konsep pembiayaan syariah melalui skema *Bai' al-Murabahah* pada KSP Tani Makmur. Konsep pembiayaan syariah melalui skema *Bai' al-Murabahah* kemudian diaplikasikan dalam konsep pembiayaan pada bentukan unit usaha baru di KSP Tani Makmur Sejahtera. Unit usaha baru tersebut diwujudkan melalui kemitraan berupa pendirian outlet penyedia kebutuhan pertanian bagi masyarakat di Desa Cabean dan sekitarnya atas kerjasama dengan rekanan.

Gambar 2. Aplikasi Skema *Bai' al-Murabahah* pada KSP Tani Makmur Sejahtera dengan Toko Sarana Pertanian *Tani Makmur*



Sumber : data diolah, 2015

Keterangan :

- Harga = Rp.a merupakan harga produk setelah ditambah keuntungan yang diambil dari pembelian produk dari *supplier* sebesar 20% dari harga masing-masing produk sebagai asumsi.
- Harga = Rp. as merupakan harga produk dari *supplier*

Skema *Bai' al-Murabahah* yang diaplikasikan pada sistem pembiayaan Koperasi Simpan Pinjam (KSP) Tani Makmur Sejahtera tersebut menunjukkan adanya unit usaha baru/kemitraan yang telah dibentuk tersebut berupa toko sarana pertanian menjadi salah satu sumber pendapatan dari koperasi. Pemasukan pendapatan baru yang diperoleh dari kemitraan tersebut diharapkan dapat mensejahterkan koperasi dan anggotanya selain itu pula dengan adanya kemitraan tersebut dapat meningkatkan layanan koperasi terhadap warga sekitar Desa Cabean.

Toko Sarana Pertanian Tani Makmur tersebut merupakan unit usaha baru/kemitraan yang ditujukan kepada semua konsumen yang termasuk didalamnya konsumen yang menjadi anggota koperasi maupun non anggota koperasi. Kelebihan dengan menjadi konsumen yang memiliki keanggotaan KSP Tani Makmur Sejahtera tersebut adalah kemudahan pembayaran pemenuhan kebutuhan pertanian melalui adanya peminjaman sumber dana dari koperasi dengan sepuluh kali angsuran. Harga yang dikenakan kepada konsumen yang anggota dan non anggota adalah sama. Toko Sarana Pertanian ini menyediakan pupuk, obat dan perlengkapan yang diperlukan dalam kegiatan pertanian. Produk-produk yang disediakan oleh toko sarana pertanian ini merupakan hasil kerjasama dengan rekanan/mitra yang telah disetujui bersama untuk penyediaan produk-produk pertanian.

Hasil penelitian ini sama dengan hasil penelitian Pristiyanto (2013) dan Wardana (2011) yang menunjukkan adanya dukungan untuk mengembangkan usaha koperasi melalui pembiayaan syariah. Pristiyanto (2013) Beberapa strategi pengembangan yaitu peningkatan mutu layanan dan pengelolaan usaha sesuai syariah, meningkatkan pencitraan koperasi, dan meningkatkan mutu SDM yang handal dan tangguh.

KESIMPULAN

Koperasi Simpan Pinjam (KSP) Tani Makmur Sejahtera merupakan koperasi mulanya berdiri dengan sistem pembiayaan konvesional. Sosialisasi dan pelatihan mengenai pembiayaan syariah kepada perangkat KSP Tani Makmur Sejahtera memberikan kemudahaan untuk memahami dan menerapkan konsep pembiayaan syariah dalam koperasi melalui pembuatan unit usaha baru/kemitraan yang berdasarkan pada konsep *Bai' al-Murabahah*. Pembuatan unit usaha baru/kemitraan oleh Koperasi Simpan Pinjam (KSP) Tani Makmur Sejahtera tersebut berupa *outlet*/toko sarana pertaniaan. Toko tersebut memberikan layanan kepada masyarakat Desa Cabean dan sekitar untuk kemudahan dalam

penyediaan kebutuhan pertanian. Adanya toko yang diberikan nama Toko Sarana Pertanian Tani Makmur Sejahtera tersebut memberikan kemudahan bagi konsumen dalam pembelian produk sarana pertanian khususnya pada konsumen yang tergabung dalam anggota Koperasi Simpan Pinjam (KSP) Tani Makmur Sejahtera. Kemudahan yang diperoleh tersebut berupa adanya layanan peminjaman modal dan angsuran untuk pembelian sarana pertanian dengan harga yang tidak berbeda dengan konsumen lain yang tidak termasuk dengan anggota. Toko Sarana Pertanian Tani Makmur Sejahtera yang telah dibangun di Desa Cabean, Kabupaten Demak ini diharapkan dapat dimanfaatkan oleh warga sekitar yang cenderung bermata pencaharian sebagai petani dalam upaya pemenuhan kebutuhan untuk pertanian.

DAFTAR PUSTAKA

Keputusan Menteri Negara Koperasi Syariah Dan Usaha Kecil dan Menengah Republik Indonesia Nomor 91/Kep/IV/KUKM/IX/2004 Tentang Petunjuk Pelaksanaan Kegiatan Usaha Koperasi Jasa Keuangan

Pristiyanto, Mochamad Hasjim Bintoro, dan Soewarno Tjokro Soekarto. 2013. *Strategi Pengembangan Koperasi Jasa Keuangan Syariah dalam Pembiayaan Usaha Mikro di Kecamatan Tanjungsari, Sumedang*. ISSN 2085-8418.

Syafi'i Antonio, M. 2001. *Bank Syariah Dari teori ke Praktik*. Gema Insani Press, Jakarta.

Tifani, Ayu. 2012. *Strategi Penanganan Pembiayaan Bermasalah Pada Produk Pembiayaan Murabahah di KJKS BMT Bahtera Pekalongan*. Fakultas Syari'ah IAIN Walisongo Semarang.

Wardana, Ardhi Kusuma. 2011. *Prosedur Pembiayaan Ba'i Bitsaman Ajil (BBA) Pada Koperasi Simpan Pinjam Syariah (KSPS) BMT Rama Salatiga*. Salatiga.

Zubaedi, 2007. *Wacana Pembangunan Alternatif: Ragam Prespektif Pengembangan dan Pemberdayaan Masyarakat*. Ar-Ruzz Media. Yogyakarta.

MASALAH DAYA SAING INTERNASIONAL POTENSI EKONOMI LOKAL USAHA MIKRO KECIL DAN MENENGAH (KASUS: KLASTER UMKM DI JAWA TENGAH)

Oleh:
Darwanto, Hari Susanta Nugraha, dan Nenik Woyanti
Universitas Diponegoro
darwantomsiugm@gmail.com

Abstraksi

Posisi Indonesia yang strategis dan sumberdaya alam di darat dan lautan yang melimpah seharusnya mampu menjadikan Indonesia sebagai negara dengan kemampuan perekonomian yang kuat. Kebijakan *Local Economic Development* (LED) sebagai jawaban atas kurang efektifnya paradigma pembangunan sektoral dan nasional juga belum mampu meningkatkan perekonomian daerah karena program yang ada masih didominasi oleh arahan pemerintah bukan karena kesadaran masyarakat lokal itu sendiri. Tujuan penelitian ini adalah menganalisa pola-pola kelembagaan klaster usaha, menganalisa posisi daya saing produk unggulan dan klaster-klaster usaha, menganalisa desain kelembagaan dan daya saing produk unggulan dan klaster-klaster usaha, dan merumuskan strategi peningkatan daya saing produk unggulan dan klaster usaha di Jawa Tengah. Hasil studi ini menunjukkan bahwa klaster-klaster tersebut mempunyai potensi untuk bersaing di pasar internasional.

Kata kunci: kelembagaan, daya saing, klaster, LED

PENDAHULUAN

Pembangunan di Indonesia pada saat ini telah bergerak dari pembangunan sektoral ke pembangunan regional dan selanjutnya ke pembangunan lokal (*Local Economic Development*). Perkembangan paradigma pembangunan tersebut terjadi semata untuk menciptakan proses pembangunan yang efektif dan berkelanjutan. Konsep pembangunan nasional maupun regional yang seringkali berbenturan dengan kepentingan lokal

memunculkan paradigma pembangunan yang disebut dengan *Local Economic Development* (LED) (Bambang, 2013).

Pendekatan sektoral menganggap perlu untuk mendekati pembangunan nasional melalui kegiatan usaha demi kegiatan usaha, yang dikelompokkan ke dalam sektor dan sub sektor. Adapun pembangunan nasional yang diuraikan ke dalam pembangunan daerah-daerah yang memperhatikan aspek lokasi dan dimensi wilayah umumnya telah diklasifikasikan ke dalam pendekatan regional. Pendekatan sektoral maupun pendekatan nasional seringkali tidak memperhatikan kondisi lokal masyarakat dengan segala potensi dan kearifannya.

Pelaksanaan *Local Economic Development* (LED) di Indonesia yang saat ini masih berkembang adalah program Pengembangan Ekonomi Lokal (PEL) di Jawa Tengah. Program *Local Economic Development* (LED) di Jawa Tengah tersebut merupakan suatu konsep pembangunan ekonomi yang berdasarkan pada pemberdayaan sumberdaya lokal yang ada pada suatu masyarakat. Sumberdaya lokal yang ada seperti sumberdaya manusia, sumberdaya alam, dan sumberdaya kelembagaan atau proses dimana pemerintah, swasta dan masyarakat lokal bekerjasama membentuk kondisi yang lebih baik bagi pertumbuhan ekonomi dan penciptaan lapangan kerja (Bappeda, 2011).

Pelaksanaan LED diwujudkan melalui kegiatan pengembangan UMKM melalui pendekatan klaster. Pengembangan klaster usaha dan kawasan tersebut didasarkan pada produk unggulan daerah atau potensi ekonomi lokal yang dimiliki. Klaster usaha ini terbagi atas tiga klaster utama yaitu pertanian, industri dan pariwisata.

Pengembangan potensi ekonomi lokal melalui klaster usaha diharapkan dapat memberikan pengaruh terhadap perekonomian suatu daerah dan tercipta lingkungan usaha yang kondusif bagi para pelaku usaha dalam meningkatkan daya saingnya baik skala lokal, nasional maupun internasional. Peningkatan daya saing saat ini mutlak diperlukan oleh suatu daerah agar mampu mendorong pertumbuhan ekonomi dan menyerap tenaga kerja. Perlu adanya strategi yang dapat mendorong daya saing yang tidak hanya pada skala nasional tetapi juga pada skala internasional.

Rangkuti (2006) strategi adalah tujuan jangka panjang dari suatu organisasi/ perusahaan, serta pendayagunaan dan alokasi semua sumber dana yang penting untuk mencapai tujuan tersebut. Konsep strategi juga diperlukan untuk meningkatkan daya saing suatu organisasi atau perusahaan. Pada era globalisasi ini, daya saing suatu organisasi/ perusahaan tidak hanya pada tataran lokal atau nasional tetapi sudah harus berhadapan

dengan daya saing internasional. Beberapa penentu daya saing menurut Porter (1990) dalam Hwy-Chang Moon dan Dong-Sung Cho (2000) diantaranya (1) kondisi faktor, (2) strategi perusahaan, struktur, dan persaingan, (3) kondisi permintaan, dan (4) industri terkait dan industri pendukung. Tujuan penulisan paper adalah untuk menganalisa permasalahan dan posisi daya saing potensi ekonomi lokal dan menyusun strategi peningkatan daya saing melalui pendekatan *Local Economic Development* (LED) dan kriteria daya saing internasional Dong Sung Cho (2003).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di daerah percontohan program *Local Economic Development* (LED) yaitu Provinsi Jawa Tengah. Daerah-daerah ini mempunyai potensi ekonomi lokal yang memiliki karakteristik lokalitas tinggi dan dihadapkan pada persaingan pasar yang semakin kompetitif. Objek pada penelitian ini adalah Kabupaten Semarang, Kendal, Pati, Sukoharjo, dan Kudus. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh langsung dari responden melalui teknik wawancara secara mendalam, penyebaran kuesioner dan observasi lapangan. Data sekunder diperoleh melalui penelusuran berbagai kepustakaan dan dokumen dari instansi terkait. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dan kualitatif untuk mengidentifikasi pola kelembagaan, posisi daya saing dan strategi peningkatan daya saing internasional produk unggulan dan klaster usaha yang ada di Jawa Tengah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Klaster Jambu Biji Getas Merah Kabupaten Kendal

Pola Kelembagaan untuk Klaster Jambu Biji Getas Merah Kabupaten Kendal sendiri termasuk kedalam salah satu klaster berkembang di Jawa Tengah. Luas cakupan wilayah klaster ini ada empat kecamatan yaitu kecamatan Patean, Sukorejo, Plantungan, dan Pageruyung. Kecamatan Sukorejo merupakan kecamatan yang mempunyai luas dan jumlah pohon jambu biji yang paling luas. Selanjutnya diikuti oleh kecamatan Patean, Pageruyung, dan Plantungan. Jambu biji merupakan sektor unggulan di kecamatan Patean. Produk yang dihasilkan dalam klaster ini biasanya dipasarkan langsung dan sebagian lagi diolah terlebih dulu. Hasil olah yang dihasilkan berupa jenang jambu, sirup jambu, selai jambu, manisan jambu, lunpia jambu, *guava rool* (sejenis *egg rool*), guava pai, guava caramel, ice buken, guava stik, dan gula-gula jambu.

Klaster jambu biji ini masih mempunyai beberapa kelemahan yaitu belum optimalnya kerja divisi, harga jual produksi yang masih rendah, logo brand yang kurang menarik, *packaging* yang kurang menarik, kurangnya inovasi produk tentang jambu biji, dan masih banyak masyarakat yang belum mengenal tentang produk-produk klaster ini. Sejauh ini pemasaran produk-produk ini hanya terbatas di pasar tradisional, toko, dan pameran. Studi ini akan menunjukkan permasalahan dan posisi. Posisi daya saing klaster jambu biji getas merah Kabupaten Kendal dijelaskan oleh Tabel 1.

Tabel 1
Posisi Daya Saing Klaster Jambu Biji Getas Merah Kabupaten Kendal

No.	Permasalahan	Posisi Daya Saing	Solusi
1	Belum optimalnya kerja divisi dan masih ada tugas yang tumpang tidih antar pengurus	Daya saing tata kelola klaster oleh pengurus rendah	Perbaikan tata kelola organisasi pengurus klaster dengan pendampingan pemerintah dan PT sehingga muncul kesadaran pentingnya kerja sama dan kebersamaan pengurus
2	Kurangnya pengetahuan petani untuk mengelola produksi jambu biji	Pilihan/alternatif produksi packaging rendah	Pendampingan dan pemberian pelatihan terkait dengan packaging sehingga menunculkan kesadaran bahwa packaging dapat menarik perhatian para pembeli
3	Kurangnya peralatan atau teknologi yang mendukung pengelolaan produksi jambu biji getas merah	Efisiensi dan efektifitas terkendala teknologi sehingga dapat menurunkan daya saing	Adanya bantuan teknologi dan pendampingan pemerintah dan PT sehingga dapat menciptakan produk-produk baru
4	Minimnya akses informasi mengenai	Informasi pasar terbatas, berdampak rendah	Adanya kerjasama yang dilakukan dengan

	pemasaran produk jambu biji getas merah	pangsa pasarnya	pemerintah dan PT sehingga dapat memperluas pangsa pasar
5	Harga jual jambu fluktuatif, bersaing antar petani	Merugikan petani jambu sehingga dapat merugikan daya tawar petani jambu (daya saing rendah)	Adanya kerjasama yang dilakukan dengan pemerintah dan para produsen-produsen sehingga terjadi kesepakatan harga jual jambu

Sumber: data diolah, 2015

Klaster Batik Bakaran Kabupaten Pati

Klaster Batik Bakaran terletak di daerah Kecamatan Juwana Kabupaten Pati. Ada dua desa yang menjadi tempat batik bakaran yaitu Desa Bakaran Wetan dan Desa Bakaran Kulon. Batik Bakaran sendiri merupakan ciri khas lokal Kabupaten Pati, khususnya karya batik tulisnya. Seni Batik Bakaran ini sudah berjalan sejak abad 14 M sampai sekarang. Corak batik bakaran yang unik dan khas yang membedakan batik bakaran dengan batik lainnya. Motif batik bakaran mempunyai dominasi warna yang berbeda yaitu warna hitam, putih, dan coklat. Batik bakaran ini mempunyai aliran batik tulis pesisir, karena secara geografis terletak di pesisir pantai dan aliran pesisir ini berakar pada motif batik tulis Blebak Urang, Loek Chan, dan motif lainnya.

Adapun dalam pengelolaan klaster batik bakaran terdapat beberapa permasalahan utama yaitu keterbatasan SDM, pengetahuan, teknologi, keterbatasan modal fisik seperti finansial, struktur, dan infrastuktur, serta kesulitan dalam memasarkan produk. Tabel 2 menunjukkan beberapa permasalahan dan posisi daya saing klaster batik bakaran Kabupaten Pati.

Tabel 2

Posisi Daya Saing Klaster Batik Bakaran Kabupaten Pati

No.	Permasalahan	Posisi Daya Saing
1	Daya saing produk UKM rendah	Kalah bersaing dengan produk luar negeri yang sudah memanfaatkan teknologi
2	Penggunaan sumber daya terbatas	Daya saing rendah, rentan terhadap ganguan akibat perdagangan LN, kesulitan bahan baku
3	Inovasi pemanfaatan sumber daya local	Daya saing rendah , belum adanya inovasi baru menyebabkan produk yang dihasilkan berkesan monoton
4	Teknologi pendukung belum maju	Daya saing rendah, produk yang dihasilkan kalah saing karena terbatasnya alat-alat teknologi
5	Iklim usaha belum kondusif	Daya saing rendah, kesulitan untuk bahan baku dan sulit menarik investor
6	Pemanfaatan bahan baku produk local	Daya saing cukup tinggi, mampu menghasilkan produk lebih banyak dengan biaya murah
7	Kurangnya apresiasi budaya daerah	Daya saing rendah, kalah bersaing dengan batik motif lain atau batik modern
8	Belum terciptanya skema dan lembaga keuangan yang mendukung	Daya saing rendah, tidak adanya system pembukuan yang baik akan menyulitkan pihak lembaga keuangan untuk meminjamkan modal
9	Kurangnya bantuan modal	Daya saing rendah, tidak adanya pengarahan dan bantuan bagi pelaku usaha sehingga sulit bersaing dengan produk lain

Sumber: data diolah, 2015

Tabel 2 menunjukkan klaster batik bakaran ini mempunyai kemampuan yang cukup untuk bersaing dalam pasar luar negeri. Namun, perlu adanya bantuan atau perhatian dari

pemerintah daerah. Adanya penelitian ini klaster batik bakaran dapat megetahui tingkat daya saing mereka.

Klaster Pariwisata Kabupaten Kudus

Pariwisata di Kabupaten Kudus sangat beragam, mulai dari wisata alam hingga wisata religi. Beberapa wisata yang ada di Kabupaten Kudus yaitu Makam Sunan Muria, Air Terjun Montel, Wisata Alam Rejenu yang terdiri dari Makam Syekh Sadzali, Sumber Air Tiga Rasa, dan Air Terjun Gonggomino. Pariwisata di Kabupaten Kudus mengalami peningkatan pendapatan setiap tahunnya.

Klaster pariwisata di Kabupaten Kendal merupakan salah satu klaster berkembang di Jawa Tengah. Klaster ini bertujuan untuk mengembangkan pariwisata yang berbasis masyarakat. Pengembangan pariwisata ini dilakukan dari segi sosial dan segi ekonomi. Pengembangan wisata dari segi sosial akan memperluas kesempatan tenaga kerja baik dari kegiatan pembangunan sarana dan prasarana maupun dari berbagai sektor lainnya yang masih berkaitan dengan kepariwisataan. Sedangkan, pengembangan dari segi ekonomi dapat memberikan sumbangan terhadap penerimaan daerah. Selain berpengaruh pada sektor sosial ekonomi, pengembangan ini juga berpengaruh pada sosial budaya seperti kegotongroyongan, komunikasi, pendidikan, norma sosial, kepadatan, dan juga tingkat kriminalitas.

Klaster ini terbagi menjadi beberapa kelembagaan yaitu kelembagaan paguyuban ojek dan kelembagaan paguyuban pedagang. Pembagian paguyuban ini ditujukan untuk memudahkan dalam mengkoordinir antar paguyuban / kelompok masyarakat. Adanya penyatuan kelompok-kelompok ini diharapkan dapat mendukung dan memanfaatkan pariwisata yang ada serta dapat menyatukan visi misi mereka untuk pengembangan pariwisata dan tidak berjalan sendiri-sendiri.

Seiring dengan adanya pembangunan dan pengembangan pariwisata tersebut terkadang diikuti dengan adanya beberapa masalah. Beberapa permasalahan tersebut seperti SDM yang masih terbatas yang disebabkan hanya sedikit orang yang peduli terhadap pengembangan pariwisata baik dalam bentuk sarana dan prasarana maupun pelayanan, kerjasama yang dilakukan dengan Dinas Pariwisata hanya bersifat sporadik, para *stakeholder* dan Dinas Pariwisata mempunyai kepentingan sendiri-sendiri. Adanya permasalahan tersebut, maka posisi daya saing klaster pariwisata ini masih cukup kompetitif. Permasalahan-permasalahan tersebut diharapkan dapat diselesaikan dan tingkat daya saing klaster ini dapat menjadi lebih kuat.

Klaster Enceng Gondok Kabupaten Semarang

Kabupaten Semarang mempunyai beberapa klaster yaitu klaster tamanan hias, klaster sandang / batik, klaster susu, klaster pertanian organik, dan klaster enceng gondok. Klaster enceng gondok merupakan salah satu klaster *processing industry*. Klaster enceng gondok ini terletak di Desa Kebondowo Kecamatan Banyubiru.

Klaster enceng gondok ini termasuk kedalam klaster pemula di Jawa Tengah. Pembentukan klaster enceng gondok ini baru berdiri pada tahun 2010, tetapi sebelumnya sudah ada kelompok kumpulan pengerajin enceng gondok dan masyarakat setempat yang mencari enceng gondok. Sebelumnya kelompok ini hanya berkumpul dan bekerjasama dalam bidang produksi dan mereka mengandalkan teman mereka yang sudah mempunyai pelanggan tetap. Klaster ini mempunyai produk seperti sandal, tas, tempat tisu, meja, kursi, bantal, miniatur, dan lain-lain.

Klaster yang baru terbentuk ini juga mempunyai beberapa permasalahan. Beberapa permasalahan tersebut adalah kurangnya jumlah SDM yang masih kurang khususnya untuk para pengerajin enceng gondok, kesulitan untuk memasarkan barang-barang produksi dari enceng gondok, dan kepengurusan klaster yang masih ditangani oleh Bappeda Kabupaten. Adanya permasalahan tersebut, posisi daya saing klaster ini cukup kompetitif, karena adanya dukungan dari beberapa pihak.

Klaster Pertanian Organik Kabupaten Sukoharjo

Klaster pertanian organik terletak di Desa Tegalmade Kabupaten Sukoharjo. Kabupaten Sukoharjo sendiri mempunyai potensi alam dan pertanian yang cukup baik. Kondisi geografis yang terletak dekat dengan Gunung Lawu dan aliran sungai Bengawan Solo, mendukung perkembangan pertanian. Penduduknya sebagian besar mengantungkan hidupnya pada sektor pertanian. Kabupaten Sukoharjo baru-baru ini mengembangkan sistem pertanian organik yaitu sistem pengolahan pertanian tanpa menggunakan zat-zat kimia. Namun, sistem ini belum maksimal karena disebabkan oleh kemampuan yang masih rendah untuk memenuhi permintaan konsumen.

Adanya petani-petani ini maka dibentuknya klaster pertanian organik ini. Klaster ini termasuk kedalam klaster pemula di Jawa Tengah. Klaster pertanian organik ini mempunyai beberapa permasalahan yaitu masalah keuangan, SDM yang kurang memadai, dan adanya masalah geografis seperti luapan banjir dari sungai Bengawan Solo. Tabel 3 menjelaskan permasalahan dan solusi klaster pertanian organik di Kabupaten Sukoharjo.

Tabel 3

Permasalahan dan Solusi Klaster Pertanian Organik

No.	Permasalahan	Solusi
1	Rendahnya pemahaman terhadap proses bertani secara organik	Pendampingan dan pemberian pelatihan terkait proses bertani secara organic
2	Sistem pengairan pertanian organik kurang stabil. Sedangkan, pertanian organik mengharuskan sistem irigasi yang baik dan tidak tercemar pupuk atau obat-obat kimia	Adanya kerjasama antara pemerintah dan para petani organik terkait dengan sistem pengairan atau irigasi
3	Pengetahuan pemanfaatan obat dan pupuk organik	Pelatihan dan pendampingan dari pemerintah dan PT sehingga dapat menge
4	Pengamanan terhadap metode untuk mengusir hama pertanian organik	Pelatihan dan pendampingan dari pemerintah dan PT sehingga

Sumber : data diolah, 2015

Tabel 3 menjelaskan posisi daya saing klaster pertanian organik ini masih kurang kompetitif. Hal ini disebabkan klaster ini masih merupakan klaster pemula. Diharapkan dengan adanya penelitian ini nantinya klaster ini mampu bersaing di bidang pertanian khususnya pertanian organik.

KESIMPULAN

Klaster-klaster yang dilakukan dalam penelitian ini adalah Klaster Jambu Biji Getas Merah Kabupaten Kendal, Klaster Batik Bakaran Kabupaten Pati, Klaster Enceng Gondok Kabupaten Semarang, dan Klaster Pertanian Organik Kabupaten Sukoharjo. Klaster-klaster tersebut sudah termasuk klaster pemula atau klaster berkembang di Jawa Tengah. Ini menunjukkan bahwa klaster tersebut sudah mampu bersaing di tingkat lokal. Namun, belum mampu bersaing di pasar internasional, dikarenakan kurang adanya perhatian dari pemeritah daerah kepada klaster-klaster tersebut. Adanya penelitian ini diharapkan klaster-klaster tersebut dapat mengetahui permasalahan dan posisi daya saingnya dan pemerintah dapat daerah memberikan perhatian yang lebih kepada klaster-klaster tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

Bambang (2013). *Analisis Penerapan Local Economic Development dan Dampaknya terhadap Pertumbuhan Sektor Pertanian dan Kemiskinan Di Jawa Tengah*. Semarang: Tesis Magister Ilmu Ekonomi Studi Pembangunan UNDIP.

Bappeda Prop. Jateng. 2011. *Laporan Kegiatan Monitoring dan Evaluasi Pengembangan Ekonomi Lokal (PEL) Jawa Tengah*.

Dong-Sung Cho dan Hwy-Chang Moon. 2000. *National Competitiveness: A Nine-Factor Approach And Its Empirical Application*. Journal of International Business and Economy. Fall 2000: 17-38.

Dong-Sung Cho dan Hwy-Chang Moon. 2003. *From Adam Smith to Michael Porter: Evolusi Teori Daya Saing*. Jakarta: Penerbit Salemba Empat.

Rangkuti, F. 2006. *Analisis SWOT Teknik Membedah Kasus Bisnis, cetakan keduabelas*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.

PENGEMBANGAN PEMASARAN SOUVENIR KREATIF OLAHAN LIMBAH KELAPA

Oleh

Dumasari[1], Sulistyani Budiningsih[2]

[1,2]Staf Pengajar pada Pogram Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Kampus Universitas Muhammadiyah Purwokerto Jalan Raya Dukuh Waluh Purwokerto

Email: dumasarilumongga@yahoo.com

ABSTRAK

Pelaksanaan kegiatan penerapan program IbM ini mempunyai tujuan untuk meningkatkan pendapatan anggota kedua kelompok mitra melalui pengembangan pemasaran souvenir kreatif olahan limbah kelapa di Purbalingga Wetan. Mitra pertama adalah Kelompok Petani Pengrajin Manunggal Karya. Mitra kedua yakni Kelompok Petani Pengrajin Karya Mandiri. Lokasi kegiatan pengabdian ditetapkan secara sengaja di Desa Purbalingga Wetan, Kecamatan Purbalingga, Kabupaten Purbalingga, Propinsi Jawa Tengah. Kegiatan berlangsung dari bulan Maret sampai November 2015. Metode pendekatan yang digunakan dalam kegiatan IbM ialah ceramah interaktif, diskusi terfokus, pelatihan partisipatif, demonstrasi cara dan demonstrasi plot serta evaluasi. Luaran dari hasil pelaksanaan kegiatan IbM ini mencakup: peningkatan pendapatan, perubahan perilaku anggota kedua kelompok mitra, teknologi tepat guna modifikasi desain produk, aneka desain dan motif souvenir kreatif olahan limbah kelapa, pengembangan pemasaran, bahan ajar serta publikasi ilmiah pada jurnal nasional berISSN dan seminar nasional serta laporan hasil kegiatan.

Kata Kunci: penguatan, pemasaran, souvenir kreatif dan limbah kelapa

ABSTRACT

The implementation of the application of this IbM program has the objective to increase the income of members of both groups of partners through the development of creative souvenir marketing of refined coconut waste in Purbalingga Wetan. The first partner is Farmers Artisans Manunggal Karya. Partners both the Farmers Artisans Karya

Mandiri. Location of activities service are set intentionally in Purbalingga Wetan Village, District Purbalingga, Purbalingga, Central Java Province. Activities take place from March to November 2015. The method used in IbM activities are interactive lectures, discussions focused, participatory training, demonstration, and a demonstration plot and the way of evaluation. Outcomes of the results of the implementation of IbM include: increased revenues, changes in the behavior of members of both groups of partners, appropriate technology design modifications of products, various designs and motifs souvenir creative refined coconut waste, development, marketing, teaching materials, scientific publications in national journals berISSN, the national seminars and research reports.
Keywords: reinforcement, marketing, creative souvenirs and coconut waste

PENDAHULUAN

Pemberdayaan ekonomi masyarakat petani tetap urgen dan krusial dilakukan melalui pengembangan kemampuan kewirausahaan dan kreativitas kerja dalam pengelolaan berbagai jenis usaha produktif kreatif yang berbasis sumberdaya lokal. Hal tersebut penting mengingat masyarakat petani sudah selayaknya tidak lagi hanya menggantungkan nafkah pada satu sumber mata pencaharian yakni kegiatan proses produksi usahatani tertentu. Kelayakan ekonomi rumahtangga petani potensial ditingkatkan melalui pengelolaan usaha produktif kreatif berbasis sumberdaya lokal dan ramah lingkungan. Salah satu sumber nafkah yang potensial dikembangkan petani adalah pengelolaan usaha mikro souvenir kreatif olahan limbah hasil pertanian seperti kelapa. Pengembangan usaha souvenir kreatif olahan limbah kelapa memiliki efek multiplier (Dumasari, *et all.*, 2013).

Dari sisi ekonomi, pengembangan usaha souvenir kreatif olahan limbah kelapa di Purbalingga Wetan memiliki potensi besar karena permintaan konsumen dari berbagai kalangan pasar tinggi. Hanya saja, peluang pasar yang ada belum dapat diakses langsung oleh petani pengrajin. Penjualan produk biasanya dilakukan melalui jasa pedagang perantara. Dari potensi keberlanjutan usaha, bahan baku berupa aneka jenis limbah kelapa yang tersedia di wilayah Purbalingga Wetan dan desa sekitar cukup memadai.

Dengan potensi pasar yang strategis dan ketersediaan bahan baku yang melimpah mendorong sebagian kecil petani pengrajin memilih kegiatan produktif ini sebagai pola nafkah utama dan pola nafkah sampingan. Para petani pengrajin souvenir kreatif olahan limbah kelapa pernah mendapat dukungan dari Pemerintah Daerah Purbalingga yakni Tahun 2007 berupa bangunan bengkel kerja sekaligus ruang pemasaran produk. Selain itu,

pemerintah daerah juga membantu usaha pembentukan kelompok kerja yakni Kelompok Pengrajin Manunggal Karya. Pada Tahun 2010, para petani pengrajin kembali membentuk satu jaringan kerja lagi yaitu Kelompok Petani Karya Mandiri.

Kedua kelompok kerja pengolahan souvenir kreatif olahan limbah kelapa pernah mendapat bantuan dari Program PNPM untuk stimulan tambahan modal produksi. Kemampuan anggota dari kedua kelompok ini dalam menghasilkan jumlah dan kualitas aneka produk souvenir kreatif ternyata berbeda. Strategi pemasaran produk yang dilakukan juga tidak sama.

Meski sudah relatif lama terbentuk, namun fungsi kedua kelompok petani pengrajin souvenir kreatif olahan limbah kelapa belum menunjukkan hasil maksimal dalam meningkatkan pendapatan anggota. Laba usaha yang diterima petani pengrajin rata-rata masih sedikit < Rp 50.000 per hari kerja. Keadaan ini erat kaitannya dengan permasalahan yang dihadapi petani pengrajin khususnya dalam pengembangan strategi pemasaran produk.

Ketergantungan anggota kedua kelompok tersebut juga tinggi terhadap transaksi penjualan dengan pedagang perantara yang menetapkan harga produk jauh dibawah harga di tingkat pasar (konsumen). Selisih harga mencapai perbedaan antara 200 sampai 300 persen. Sistem pembayaran yang berlangsung juga dengan cicilan oleh pedagang pengumpul. Berdasarkan pentingnya upaya penyelesaian permasalahan tersebut maka tema kegiatan penerapan IbM ditekankan pada peningkatan perilaku petani pengrajin dalam pengembangan strategi pemasaran produk souvenir kreatif olahan limbah kelapa di Purbalingga Wetan. Mitra kegiatan IbM ini adalah Kelompok Pengrajin Manunggal Karya dan Kelompok Petani Karya Mandiri.

TUJUAN KEGIATAN

Penetapan tujuan kegiatan pelaksanaan IbM didasarkan latar belakang permasalahan yang dihadapi kedua kelompok mitra. Oleh karena itu, tujuan pelaksanaan IbM ini ialah meningkatkan pendapatan anggota kedua kelompok mitra melalui pengembangan pemasaran souvenir kreatif olahan limbah kelapa di Purbalingga Wetan.

METODE PENDEKATAN

Khalayak Sasaran Strategis dan Waktu Kegiatan

Mitra pertama dari kegiatan IbM ini adalah Kelompok Petani Pengrajin Manunggal Karya. Adapun mitra kedua yakni Kelompok Petani Pengrajin Karya Mandiri. Kegiatan berlangsung selama delapan bulan yakni mulai dari Maret sampai November 2015.

Metode Pelaksanaan

Pelaksanaan kegiatan program penerapan Ipteks bagi masyarakat ini merupakan proses transfer teknologi dan ilmu pengetahuan dengan memanfaatkan beberapa metode. Adapun metode yang dipilih untuk mencapai tujuan meliputi: penyuluhan, diskusi terfokus, pelatihan partisipatif, demonstrasi cara, demonstrasi plot dan evaluasi.

Rencana Kegiatan

Kesemua kegiatan penerapan IbM ini dilakukan secara terencana dan bertahap. Rangkaian kegiatan direncanakan berlangsung selama delapan bulan yaitu sejak Maret hingga November 2015. .

Partisipasi Mitra

Dalam penyelenggaraan setiap tahapan kegiatan IbM ini, kedua kelompok mitra turut berpartisipasi aktif sebagai khalayak sasaran strategis untuk menerapkan sekaligus menyebarkan strategi pemasaran produk dan penerapan teknologi modifikasi produk yang disampaikan kepada warga khalayak lebih luas khususnya petani pengrajin yang termasuk anggota atau bukan dari Kelompok Pengrajin Manunggal Karya dan Kelompok Petani Karya Mandiri di Purbalingga Wetan. Partisipasi aktif mitra juga berupa kesediaan menyiapkan ruang sebagai fasilitas tempak kegiatan penerapan IbM. Pelaksanaan partisipasi aktif kedua kelompok mitra juga didukung pendampingan oleh para penyuluh pertanian setempat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemasaran memang merupakan salah satu kegiatan penting yang perlu dikembangkan secara intensif dalam pengelolaan usaha mikro seouvenir kreatif olahan limbah kelapa (Dumasari, *et al*., 2013). Oleh karena itu, pada kegiatan IbM ini dilaksanakan penyuluhan dan diskusi terfokus terhadap Kelompok Mitra II yang membahas mengenai strategi pemasaran potensial bagi produk souvenir kreatif olahan limbah kelapa. Lokasi kegiatan pelatihan di Bengkel Kerja Kelompok Manunggal Karya dekat lapangan Purbalingga Wetan. Pada kegiatan ini jumlah anggota Mitra I yang hadir enam orang.

Selama kegiatan berlangsung, keenam peserta menunjukkan partisipasi aktif dalam diskusi interaktif. Keenam peserta ceramah dan diskusi interaktif mengajukan berbagai pertanyaan yang terkait materi I. Suasana yang mewarnai kegiatan ini menunjukkan keadaan akrab, kompak dan kekeluargaan antara peserta dari anggota Mitra I dengan tim pengabdi beserta mahasiswa. Hal tersebut dimaklumi karena jalinan hubungan sosial antara peserta dengan tim pengabdi telah berlangsung lebih dari tiga tahun dalam rangka kegiatan penelitian. Evaluasi yang dilakukan saat kegiatan ini ialah: *pre test* (sebelum kegiatan) dan *post test* (sesudah kegiatan)

Hasil *pre test* menunjukkan kondisi awal dari perilaku keenam peserta menunjukkan masih kurang mengetahui dan kurang mengerti tentang beberapa jenis pasar yang potensial bagi pemasaran souvenir kreatif olahan limbah kelapa. Keenam peserta juga belum mampu mengidentifikasi dan mengenali beberapa ciri dari pasar yang potensial. Di samping itu, pengetahuan dan ketrampilan keenam peserta lemah dalam memanfaatkan teknik pendekatan sehubungan akses pasar potensial. Selama ini keenam peserta mengaku mempunyai ketergantungan tinggi terhadap pedagang pengumpul dalam memasarkan hasil produk usaha mikro yang dikelola. Hal ini mengakibatkan kesemua peserta kurang tertarik menyelusuri informasi mengenai perluasan jangkauan pasar potensial bagi pemasaran souvenir kreatif.

Hasil evaluasi *post test* yang dilaksanakan pada akhir kegiatan menunjukkan telah terjadi perubahan perilaku yang nyata pada keenam peserta dalam hal Materi I. Kesemua khalayak sasaran semakin mengetahui dan mengerti tentang beberapa jenis pasar yang potensial bagi pemasaran souvenir kreatif olahan limbah kelapa. Selain itu, keenam peserta juga telah mampu mengidentifikasi dan mengenali beberapa ciri dari pasar yang potensial. Pengetahuan dan ketrampilan peserta dalam memanfaatkan teknik pendekatan sehubungan akses pasar potensial mengalami peningkatan. Hal lain yang menunjukkan perubahan perilaku berkenaan dengan semakin tertariknya kesemua peserta untuk menyelusuri informasi perluasan jangkauan pasar potensial bagi pemasaran souvenir kreatif. Khalayak sasaran strategis semakin sadar dan paham pentingnya fungsi pemasaran potensial dalam mengembangkan usaha mikro souvenr kreatif hingga dapat meningkatkan pendapatan secara riil. Salah satu strategi pasar potensial yang disampaikan ialah bauran pemasaran. Strategi pemasaran ini termasuk *marketing mix* yang efektif mendorong volume penjualan produk dan jasa meningkat seperti dikemukakan oleh Hendarto (2003). Hasil penelitian Nastiti dan Martoatmodjo (2007) juga menunjukkan

bahwa bauran pemasaran memang berpengaruh langsung terhadap peningkatan kepuasan konsumen hingga selalu tertarik membeli produk yang ditawarkan.

Pada kegiatan ini selanjutnya disampaikan bahwa promosi mempunyai fungsi penting dalam proses pemasaran souvenir kreatif. Pada Tabel 1 tercantum hasil evaluasi *pre test* dan *post test* dari pelaksanaan penyuluhan dan diskusi terfokus tentang materi strategi pemasaran potensial bagi souvenir kreatif olahan limbah kelapa.

Tabel 1. Hasil *Pre Test dan Post Test* Ceramah dan Diskusi Interaktif Materi I

No.	Indikator Perubahan Perilaku	Hasil Evaluasi								
		Pre Test			*Post Test*			Tingkat Perubahan Perilaku		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
1.	Beberapa jenis pasar yang potensial bagi pemasaran souvenir kreatif olahan limbah kelapa	67	33	17	100	100	100	33 Baik	67 Cukup Baik	83 Sangat Baik
2.	Identifikasi beberapa ciri dari pasar yang potensial	50	33	17	100	100	83	50 Cukup Baik	67 Cukup Baik	67 Cukup baik
3.	Teknik pendekatan sehubungan akses pasar potensial mengalami peningkatan	0	0	0	100	83	83	83 Sangat Baik	83 Sangat Baik	83 Sangat Baik
4.	Cara penyelusuran informasi	50	33	0	100	83	83	33 Baik	50 Cukup Baik	83 Sangat baik

	perluasan jangkauan pasar potensial bagi pemasaran souvenir kreatif									

Sumber: Diolah dari data primer Tahun 2015

Keterangan: 1 : Ranah Afektif 2 : Ranah Kognitif 3 : Ranah Psikomotorik

Tingkat Perubahan perilaku: < 60 Baik 60-80 Cukup baik > 80 Sangat Baik Jumlah peserta enam orang.

Beberapa produk souvenir kreatif yang siap dipasarkan oleh Kelompok Mitra I mempunyai desain dan motif beragam. Penetapan desain dan motif telah disesuaikan khalayak sasaran strategis dengan trend pasar. Pada gambar 1 teramati beberapa desain dan motif souvenir kreatif yang membutuhkan stratgei pemasaran potensial.

Gambar 1. Souvenir Kreatif dengan Beberapa Desain dan Motif yang Siap Dipasarkan

Dalam rangka mendorong pemasaran yang menguntungkan maka kepada kelompok mitra disadarkan mengenai pentingnya menjaga kualitas souvenir kreatif. Dengan demikian, kegiatan lain dari IbM ini ialah pelatihan dan demonstrasi cara pemanfaatan teknologi modifikasi produk. Teknologi ini merupakan kebutuhan strategis agar anggota kelompok mitra dapat menghasilkan aneka desain souvenir kreatif bermutu yang sesuai trend pasar (Dumasari dan Rahayu, 2014). Teknik penggunaan beberapa alat untuk penerapan teknologi modifikasi produk telah disampaikan melalui pelatihan kepada

kelompok mitra II. Dengan desain produk yang variatif dan berkualitas sesuai trend pasar maka diyakini mempermudah anggota mitra II dalam memasarkan produk souvenir kreatif.

Respon dan partisipasi anggota mitra II tinggi selama mengikuti kegiatan pelatihan penerapan teknologi ini. Ketertarikan khalayak sasaran strategis terhadap teknologi modifikasi produk tinggi karena mampu meningkatkan volume produk souvenir kreatif hingga mencapai kenaikan 100 persen setiap proses produksi. Selain itu, penggunaan teknologi ini juga dapat meningkatkan pelayanan anggota mitra II dalam menyelesaikan produk yang diorder pedagang dan pelanggan konsumen sesuai waktu yang disepakati. Kualitas souvenir kreatif yang dihasilkan semakin baik hingga memberi kepuasan pada pelanggan dan konsumen. Dengan menerapkan teknologi modifikasi produk, anggota kelompok mitra II mengakui memperoleh kenaikan pendapatan yang signifikan rata-rata 70 persen. Pada Gambar 1 terlihat kegiatan pelatihan teknik penggunaan beberapa jenis alat teknologi modifikasi produk souvenir kreatif kelompok mitra I.

Gambar 1. Pelatihan Teknologi Modifikasi Produk Souvenir Kreatif Olahan Limbah Kelapa

pada Kelompok Mitra II

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penerapan IbM telah mampu meningkatkan perilaku Mitra I Kelompok Pengrajin Manunggal Karya dalam menerapkan strategi pemasaran yang potensial bagi souvenir

kreatif hingga memberi keuntungan lebih besar. Setelah mengikuti pelatihan dan demonstrasi cara telah terjadi perubahan perilaku yang makin baik pada khalayak sasaran strategis dari Mitra II yakni Kelompok Petani Karya Mandiri. Peningkatan perilaku yang dimaksud terkait penerapan teknologi modifikasi produk, yang dimanfaatkan Mitra II untuk menjaga kualitas dan desain serta motif souvenir kreatif agar senantiasa sesuai trend pasar.

Saran

Kegiatan penerapan IbM lanjutan masih perlu dilaksanakan terhadap peningkatan kemampuan anggota Mitra I dan Mitra II dalam mengelola bauran pemasaran. Hal ini membutuhkan kerjasama yang serius antara berbagai pihak terkait.

UCAPAN TERIMAKASIH

Dengan kerendahan hati tim pelaksana mengucapkan terimakasih kepada Direktur Riset dan Pengabdian Masyarakat, Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat, Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan, Kementerian Riset, Teknologi, dan Perguruan Tinggi Republik Indonesia beserta segenap jajarannya atas kepercayaan yang diberikan kepada tim pelaksana untuk melakukan kegiatan IbM Tahun 2015. Disamping itu, tim pelaksana tidak lupa mengucapkan rasa terimakasih yang tulus kepada mahasiswa kami dan para anggota Mitra I beserta Mitra II karena dukungan dan kesediaan kerjasama yang kompak telah memperlancar pencapaian tujuan kegiatan penerapan IbM ini.

DAFTAR PUSTAKA

Dumasari. Tri Septin dan Sulistyani Budiningsih. 2013. Pengembangan Usaha Mikro Souvenir Kreatif Olahan Limbah Kelapa dengan Teknologi Modifikasi Desain Produk sesuai Trend Pasar untuk Pemberdayaan Petani Miskin. Hasil Penelitian Hibah Unggulan Perguruan Tinggi Tahap I 2012/2013. DP2M Dikti Depdiknas RI. Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

----- dan Tri Septin Muji Rahayu. 2014. Pengembangan Usaha Mikro Souvenir Kreatif Olahan Limbah Kelapa dengan Teknologi Modifikasi Desain Produk sesuai Trend Pasar untuk Pemberdayaan Petani Miskin. Hasil Penelitian Hibah Unggulan Perguruan

Tinggi Tahap II 2013/2014. DP2M Dikti Depdiknas RI. Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

Hendarto, K.A., 2003. Bauran Pemasaran pada Jasa Ekowisata Marketing Mix in Ecotourism Services. Jurnal Ilmiah Kesatuan, Vol. 4, No. 1-2.

Nastiti, Ani dan Martoatmodjo, Soebari. 2007. Pengaruh Bauran Pemasaran Terhadap Kepuasan Konsumen dengan Perilaku Konsumen Sebagai Variabel Intervening. Jurnal Akuntansi, Manajemen Bisnis, dan Sektor Publik, Vol.3, No. 3, hal: 265-287.

Sistem Manajemen dan Teknologi Pemasaran di Industri Sandal K Kabupaten Banyumas

Oleh

Dra. Hj. Fatwa Zuhaena, M.Si
FE UNWIKU Purwokerto
fatwazuhaena@yahoo.co.id

ABSTRAK

Pasar bebas dan globalisasi telah menjadi sistem perekonomian yang hari ini memaksa seluruh negara berkembang seperti Indonesia untuk terintegrasi demi memacu pertumbuhan ekonomi. Di dalam ruang lingkup kabupaten, Banyumas merupakan salah satu wilayah yang memiliki angka pertumbuhan ekonomi yang tumbuh bersama sektor industri kecil dan menengah. Salah satunya adalah industri sandal yang berperan serta meningkatkan perekonomian dan mengurangi angka pengangguran di "Kampung Bandol" Kabupaten Banyumas. Permasalahannya industri sandal di "Kampung Bandol" masih memiliki manajemen yang kurang baik dan teknik pemasaran yang belum berkembang. Akibatnya produsen yang memiliki modal kecil mengalami kebangkrutan dan kualitas hidup pekerja masih rendah tanpa jaminan sosial dan kesehatan karena harga produk yang tidak sebanding dengan biaya produksi. Kenyataan lapangan menunjukkan bahwa sebagian besar manajemen yang diterapkan produsen tidak memperhitungkan, merencanakan dan mengelola produksi dan pemasaran secara efektif, efisien, sistematis dan tujuan jangka panjang.

Kata Kunci : Manajemen, Produksi, Keuangan, Pemasaran

ABSTRACT

Free markets and globalization has become today's economic system which forced all developing countries such as Indonesia to integrated to spur economic growth. Within the scope of the district, Banyumas is one area that has economic growth rate that is growing together of small and medium industries. One is the sandal industry participating boost the economy and reduce unemployment in the "village of Bandol" Banyumas. The

problem in the sandal industry "Bandol village" still has poor management and marketing techniques are not developed. As a result, manufacturers who have little capital to bankruptcy and the quality of life of workers remains low with no social security and health because of the price of products that are not comparable with the cost of production. Field reality shows that most producers applied management did not account for, plan and manage the production and marketing in an effective, efficient, systematic and long-term goals.

Keywords: Management, Production, Finance, Marketing

PENDAHULUAN

Percepatan pertumbuhan ekonomi di Indonesia mendorong sebagian besar kabupaten untuk memajukan sektor industri kecil atau yang sering disebut Usaha Kecil dan Menengah (UKM). Tujuannya adalah untuk meningkatkan daya saing ekonomi riil pribumi supaya tidak tergilas kekuatan modal besar imperialisme asing dalam sistem perdagangan bebas. Kabupaten Banyumas merupakan salah satu kabupaten yang sedang berusaha mengembangkan potensi dan daya saing industri kecil secara lebih optimal.

Kabupaten Banyumas yang terletak di lereng Gunung Slamet sebelah selatan, satu dari 29 kabupaten di Jawa Tengah memiliki tingkat pertumbuhan ekonomi yang relatif meningkat. Data Badan Pusat Statistik (BPS) Banyumas merilis bahwa tahun 2007-2011 sektor industri di Banyumas meningkat dari angka 3% - 7%. Pertumbuhan ini tentunya melibatkan para pelaku usaha mulai dari industri kecil hingga industri besar. Kemudian, pertumbuhan industri kecil khususnya diharapkan mampu menjadi pondasi ekonomi rakyat serta andil dalam mengurangi tingkat pengangguran.

Jumlah penduduk yang mencapai 1.941.958 jiwa pada tahun 2013 merupakan tantangan yang dihadapi Kabupaten Banyumas ke depan untuk dapat menyediakan lapangan pekerjaan bagi tenaga produktif dan kesejahteraan sosial bagi seluruh masyarakat. Pertumbuhan pesat industri kecil dan menengah yang tersebar di 27 Kecamatan sangat ideal untuk memberikan pendapatan kepada masyarakat usia produktif. Salah satunya ialah industri kerajinan sandal di Grumbul Kebanaran, Kelurahan Pasir Kidul, Kecamatan Purwokerto Barat, Kabupaten Banyumas atau dikenal sebagai "Kampung Bandol".

Bandol merupakan singkatan dari "ban bodol". *Bodol* berasal dari bahasa Banyumas yang berarti rusak. Sejarah singkatnya, awal dari industri kerajinan sandal

tersebut memang memakai bahan baku dari ban rusak/bekas di tahun 1970-an. Lantas, masyarakat sering menyebut produk sandal tersebut dengan "Bandol" sampai disematkan pada nama kampungnya. Perkembangan selanjutnya sampai hari ini, bahan baku sandal dari ban rusak mulai ditinggalkan—satu-dua produsen masih memproduksi—beralih pada bahan baku spon dan karet sebagai alas bawah sandal dengan tetap memanfaatkan limbah pabrik. Meskipun telah lahir sebuah inovasi baru bahan dasar sandal berikut modelnya, akan tetapi belum memiliki daya saing di pasar.

Kenyataan lapangan menunjukkan bahwa industri kerajinan sandal di Kampung Bandol masih kurang maju dalam hal ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) manajemen industri modern dan teknik pemasaran. Akibatnya produsen tidak memiliki posisi tawar harga di pasar, produksi tidak terencana, sementara harga bahan baku terus merangkak naik. Oleh karena itu, beberapa produsen terutama yang masih dalam taraf modal kecil seringkali mengalami kebangkrutan dan terlilit hutang bank.

Jika dicermati, sistem manajemen dan teknologi yang dilakukan para produsen rata-rata masih bercorak tradisional. Manajemen para produsen terbilang cukup sederhana, yakni berpegang prinsip 'asal sandal laku dan ada yang beli'. Mereka tidak memperhitungkan nilai produksi, proses kerja, probabilitas produksi dan pasar. Implikasinya di antara produsen sendiri kadang terjadi konflik, saling menjatuhkan harga dan menghambat kemajuan produsen yang lain. Di pihak lain, hubungan dengan pekerja akhirnya kurang manusiawi, dipaksa lembur hingga dini hari dengan upah tetap, tanpa jaminan kesehatan dan sosial, karena tiap industri tidak memiliki aturan, perencanaan dan menajemen yang terarah.

Saat ini terdapat 11 industri sandal di "Kampung Bandol" yang dibagi dalam beberapa tipe dan karakteristik:

1. Industri rumah tangga, yaitu mereka yang memproduksi sandal dalam skala rumahan, pekerja terdiri 4-6 orang, biasanya berasal dari kerabat keluarga, belum memili pembeli tetap dan modal kecil.
2. Industri kecil, yaitu mereka yang sudah memisahkan antara tempat produksi dan tempat tinggal, biasanya mereka sudah dapat membeli rumah, pekerja antara 10-13, sudah memiliki pembeli tetap dan memiliki modal cukup.
3. Industri sedang, yaitu mereka yang sudah memiliki pabrik sendiri, jumlah pekerja lebih dari 15 orang, dapat membeli bahan baku dalam jumlah besar, *ouput* produksi

besar dan ekspor ke luar Pulau Jawa. Mereka biasanya dapat bertahan bilamana permintaan menurun di pasar.

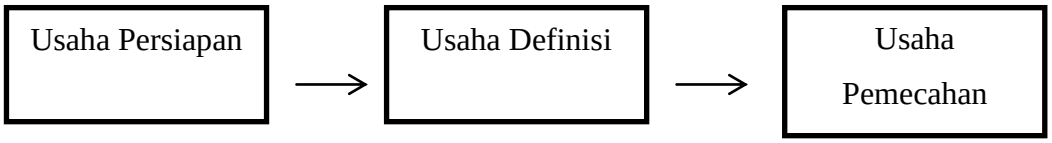
Polemik di antara produsen, rendahnya kualitas hidup pekerja dan pasar yang tidak meluas berakar dari kekacauan manajemen industri dan teknik pemasaran yang kurang berkembang. Harga produk menjadi stagnan karena tidak adanya kesepakatan bersama antar pengusaha menentukan harga. Bagi pekerja akhirnya sulit mendapatkan kenaikan upah, mereka bekerja menurut banyak sedikitnya permintaan pasar, sehingga kapan saja dapat menganggur jika permintaan kosong. Sementara, ketika permintaan tinggi, para pekerja akan semakin terkuras tenaga dan waktunya di pabrik, tercerabut dari aktivitas sosial dan rentan terkena penyakit. Hal ini yang dikatakan sebagai sistem borongan yakni aktivitas hubungan kerja berdasarkan kuantitas permintaan tanpa perhitungan persediaan stok dan waktu kerja.

Jadi, sistem borongan tidaklah memakai prinsip-prinsip manajemen yang terencana dan tersistematis, mulai dari perhitungan, pengaturan dan perencanaan bahan baku, nilai kerja pekerja, produksi hingga pemasaran.

METODE PENELITIAN

Permasalahan bahwa industri kecil dan menengah sandal di "Kampung Bandol" masih berada pada manajemen yang sederhana atau tradisional, dimana tidak ada perhitungan, pengaturan dan pengelolaan menyeluruh atas proses produksi mengakibatkan kondisi kerja yang buruk; tingkat penjualan yang stagnan; jangkauan pasar yang sempit; harga jual produk yang tidak sebanding dengan biaya produksi; saling menjatuhkan harga di antara produsen, dan; kebangkrutan pelaku usaha modal kecil. Permasalahan tersebut akan mencoba diberikan sebuah solusi konkrit berupa panduan terpadu sistem manajemen modern dan teknik pemasaran memanfaatkan perkembangan teknologi internet.

Program yang akan dilaksanakan bersama mitra akan menggunakan pendekatan sistem, yakni serangkaian tahapan-tahapan pemecahan masalah yang setiap langkah dipahami dan menghasilkan solusi alternatif dipertimbangkan dan solusi yang dapat dipilih diterapkan. Berikut prosedur kerja yang ditawarkan untuk merealisasikan metode tersebut :



Prosedur kerja di atas akan direalisasikan secara lebih konkrit dalam bentuk rencana kegiatan yang bertujuan untuk mencapai target capaian dan luaran program IbM.

Berikut rencana kegiatan yang tersusun:

No	Prosedur Kerja	Rencana Kegiatan
1	Usaha Persiapan	a. Observasi, untuk lebih mengenal sistem lingkungan b. Forum Group Diskusi (FGD), mengidentifikasi subsistem industri
2	Usaha Definisi	a. *Checklist* standar manajemen, sumber daya modal, sumber daya manusia dan sumber daya pengusaha
3	Usaha Pemcahan Masalah	a. Kuliah umum perkenalan sistem manajemen modern b. Diklat awal penerapan manajemen industri modern c. Diklat lanjutan I penerapan sistem teknologi dan informasi manajemen industri d. Diklat lanjutan II pelaksanaan teknis penggunaan *software* sistem manajemen e. Pembuatan website toko *on line* f. Diklat lanjutan III perkenalan, *louncing* dan teknis menggunakan teknik pemasaran toko *on line* g. Pembuatan posko komunikasi keberlanjutan (*sustainable*) untuk pendampingan program

Rencana kerja tersebut akan melibatkan partisipasi mitra secara interaktif, dialogis dan praktek langsung. Mitra akan diposisikan sebagai rekan kerja yang aktif dan subjek yang berkontribusi atau pelaksana utama dalam program. Program akan melibatkan partisipasi mitra secara menyeluruh, yakni setiap pelaku usaha dan produsen kerajinan sandal di "Kampung Bandol".

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Paguyuban Simba

Secara organisasional, Simba dapat dikategorikan sebagai paguyuban yang sudah cukup maju. Hal ini dikarenakan adanya struktur kepengurusan yang jelas dan tertata serta

koordinasi antar pengurus yang berjalan dengan cukup baik. Walaupun dalam tataran anggota masih belum dapat terorganisir secara baik.

Dari segi manajemen, manajemen yang duterapkan masih sangat sederhana dalam artian belum menggunakan perhitungan manajemen yang baik tatapi semata mengandalkan jumlah pesanan untuk kemudian dibuat barang pesanannya. Oleh karena itu, materi manajemen modern sangat diapresiasi oleh anggotanya. Ditambah lagi dengan software aplikasi yang dapat dipergunakan untuk memanajemen produksi sandal mereka hanya dengan menginput jumlah-jumlah sesuai tabel yang telah disediakan untuk kemudian hasil perhitungan akan keluar dengan sendirinya. Yang demikian ini sangat disukai oleh audience karena memudahkan mereka dalam perhitungan yang meminimaisir kesalahan perhitungan asalkan tidak ada kesalahan dalam menginput data.

Dalam hal pemasaran, adanya website pemasaran mampu membantu memperluas jaringan pemasaran mereka. Namun pada prinsipnya jaringan pemasaran mereka memang sudah luas sampai ke luar jawa. Dalam hal website, paguyuban Simba masih perlu dibantu dan dipantau lagi kedepannya agar penggunaan website ini dapat lebih dimaksimalkan. Sehingga hal inilah yang akan menjadi penekanan pada tahap pemantauan pada bagian akhir dari pengabdian ini.

Yang menjadi kendala dari pelaksanaan dari pengabdian ini adalah adanya pihak dari paguyuban Simba yang meminta uang sebesar Rp. 10.000.000,00 dengan alasan uang tersebut akan dipergunakan untuk pelatihan pembuatan sepatu sandal, namun hal ini dapat teratasi dan pengabdian dapat berjalan sebagaimana mestinya.

B. Paguyuban Kube

Pada paguyuban Kube, yang menjadi kendala justru terletak pada internal organisasi yang tidak terorganisir, bahkan untuk menemukan ketua paguyubannya saja cukup sulit karena terjadi saling lempar tanggung jawab ketua diantara mereka. Kendala selanjutnya yakni dalam mengumpulkan anggota paguyuban Kube karena para anggota cenderung apolitis terhadap organisasinya sendiri. Terhadap permasalahan ini penulis mengantisipasi dengan mendatangi anggota-anggota serta mengajak untuk ikut berpartisipasi dalam kegiatan ini demi lebih modern dan majunya bisnis mereka. Usaha ini ternyata cukup berhasil dalam mengajak mereka untuk turut berpartisipasi. Terhadap organisasi yang tidak tertata dengan baik, penulis tidak memfokuskan diri pada

pembenahan pada aspek ini tetapi lebih menitik beratkan pada terlaksananya pengabdian ini terlebih dahulu.

Terhadap materi pengabdian yakni manajemen modern, software manajamen, serta website mendapat respon yang positif dari anggota paguyuban karena bagi mereka materi ini berguna bagi kelangsungan usaha mereka. Secara umum, penyampain materi berjalan dengan baik dan lancar. Hanya saja kedepannya, perlu pemantauan dan asistensi pengoperasionalannya dari penulis agar ipteks yang disampaikan dapat berfungsi maksimal.

KESIMPULAN

Pelaksanaan pengabdian pada kedua mitra diatas disambut dengan baik oleh para angggotanya meskipun ada kendala-kendala diawalnya. Namun secara umum program pengabdian dapat terlaksana dengan lancar dan baik. Kedepannya, tim pengabdi perlu melakukan pelaksanaan dan pendampingan dalam penggunaan ipteks yang telah disampaikan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

Hanafi, Mamduh, 2005. Analisa Laporan Keuangan, UPP AMP YKPN, Yogyakarta

Handoko, T Hani, 2004. *Dasar-Dasar Manajemen Produksi dan Operasi*, BPFE, Yogyakarta

----------, 2004. *Manajemen*, BPFE, Yogyakarta

Prastowo, Dwi, 2011. Analisis Laporan Keuangan, UPP STIM YKPN, Yogyakarta

Reksohadiprojo, Sukanto, 2004. *Manajemen Produksi*, BPFE, Yogyakarta

Syamsudin, Lukman, 2008, *Manajemen Keuangan Perusahaan*, Hanindita, Yogyakarta

ANALISIS KINERJA INOVASI PADA IKM BATIK DI KOTA SEMARANG

Oleh
Hari Susanta Nugraha, Dr. M.Si
Jurusan Ilmu Administrasi Bisnis FISIP UNDIP
harisusanta.nugraha@gmailcom

Perkembangan industri batik di Kota Semarang telah mendorong pertumbuhan batik Semarangan bertambah dengan cepat. Meskipun demikian, tidak semua motif yang dihasilkan dapat disebut sebagai produk inovatif, karena belum tentu memberikan *return* yang cukup baik. Partisipasi *stakeholder* belum mampu menciptakan rantai nilai secara bersama-sama. Padahal dalam konsep *co-creation*, peran kekuatan eksternal, baik pada posisi *input* maupun *output* sangat penting dalam keberhasilan penciptaan produk inovatif sebagai bentuk kerjasama dalam menciptakan dan mengembangkan produk batik. Posisi perajin yang berada dibawah tekanan stakeholder menjadikan kapabilitas manajerial dalam beradaptasi terhadap lingkungan menjadi lemah, sehingga daya kreasi dan inovasi menjadi berkurang. Riset ini fokus pada masalah pengembangan kemampuan inovasi melalui penguatan *knowledge capital* unit usaha batik yang didorong melalui 4 variabel kunci yakni, kapabilitas; *input*, *output*, manajerial, dan teknologi. Penelitian terhadap 67 perajin batik di Kota Semarang yang dipilih secara *purposive* berhasil menemukenali bahwa faktor input memiliki hubungan yang sangat lemah terhadap kinerja inovasi dengan koefisien determinasi sebesar 14,3%. faktor output memiliki hubungan yang kuat terhadap kinerja inovasi dengan koefisien determinasi sebesar 35,4%. Kemampuan manajerial memiliki hubungan yang lemah terhadap kinerja inovasi dengan koefisien determinasi sebesar 21,8%. Dan, kapabilitas teknologi memiliki hubungan yang kuat terhadap kinerja inovasi dengan koefisien determinasi sebesar 44,0%. Secara bersama-sama faktor input, output, manajerial, dan teknologi memiliki hubungan yang kuat terhadap kinerja inovasi, sebesar 46,0%. Penelitian ini merekomendasikan perlunya pengembangan kinerja inovasi IKM Batik di Kota Semarang melalui pengembangan jejaring informasi dan kerjasama, sehingga tercipta kapabilitas teknologi bagi perajin.

Kata kunci: kinerja inovasi; kapabilitas input, kapabilitas output, kapabilitas teknologi.

ABSTRACT

The development of batik industry in Semarang City has encouraged faster growth of "Semarangan batik". However, not all created patterns can be called as innovative products, because they cannot guarantee proper profit in return. In addition to this situation, stakeholders' participation has not been able to create expected value chain. This situation contradicts the concept of co-creation itself, in which the role of external forces, both as input and output, is understood as important factor in the success of innovative product creation, as a figure of cooperation to create and develop batik product. Being under stakeholders' pressure also places batik artisans in difficult position, thus weakens managerial capability to adapt and causes significant decrease in their creation and innovation capabilities. This research is focused on innovation capability development through enhancing knowledge capital of batik business unit, which is driven by four key variables, capability; input, output, managerial, and technology. The research conducted with 67 purposively chosen batik craftmens in Semarang has found that input factor has weak relation with innovation performance, with coefficient of determination is only as much as 14.3%. Output factor has strong relation with innovation performance, with coefficient of determination reaching 35.4%. Managerial skill has weak relation with innovation performance, with coefficient of determination 21.8%. The last key variable, technological capability has strong relation with innovation performance, with coefficient of determination is up to 44.0%. These four key variables altogether has strong relation with innovation performance, counted as much as 46.0%. This research suggests the need of innovation performance improvement for batik SMEs in Semarang City through information network development and cooperation, in order to create technological capability for batik artisans.

Keywords*: innovation performance; input capability, output capability, technological capability*

PENDAHULUAN

Latar belakang riset mengacu kepada pendekatan Kotelnikov (2007). terhadap kemampuan inovasi Industri kecil dan Menengah (IKM) sebagai kemampuan beradaptasi dari tekanan eksternal melalui koordinasi internal sedemikian hingga mampu menghasilkan produk yang diterima oleh pasar. Pendekatan menguatkan realita bahwa kinerja inovasi IKM merupakan kombinasi 2 kemampuan penting yakni; *pertama*,

kemampuan dalam mengembangkan produk, dimana hal ini berarti kemampuan mengolah informasi menjadi desain produk (Namasivayan&Denizci,2006). *Kedua,* kemampuan mendorong produk yang telah berhasil dikembangkan ke dalam pasar sekaligus mendapatkan *return* yang menguntungkan (Keogh, *et. al*.,2005).. Fokus permasalahan adalah, kinerja inovasi IKM batik di Kota Semarang merupakan kapabilitas yang dibangun dengan baik karena didukung oleh faktor input, output, peralatan, dan kapabilitas manajerial yang tinggi. Namun, pada kenyataan kinerja inovasi kurang optimal disebabkan oleh problema manajerial yang dihadapi oleh unit usaha batik. Dengan demikian, terdapat masalah riset pada kekuatan ekternal IKM agar mampu mendorong kemampuan inovasi. Kinerja inovasi, dalam perusahaan kecil sangat mengandalkan pada kemampuan perusahaan menjalin kerjasama dan kemampuan membangun komitmen organisasi dalam kerjasama. Pimpinan perusahaan menganggap dan melakukan kegiatan inovasi sebagai tugas mereka sendiri dan jarang melibatkan karyawan. Kegiatan berharga dalam mengembangkan kemampuan inovasi, seperti pelatihan sumber daya manusia; penyusunan program kerja; pengembangan aksesibilitas kepada informasi; dan koalisi eksternal, hampir pasti tidak dilakukan oleh perusahaan kecil. Fakta inilah yang menggambarkan besarnya pengaruh kekuatan koalisi jaringan bisnis, kemampuan merumuskan solusi teknologikal organisasi dan mempresentasikan hasil kinerja secara keseluruhan terangkum dalam kinerja inovasi maka, fokus penelitian adalah, bagaimana kinerja inovasi ditentukan oleh pengaruh koalisi jaringan input dan output, kemampuan organisasional-manajerial, dan teknologikal.

METODE PENELITIAN

Riset dilaksanakan mengacu kepada pendekatan *eksplanatori,* pada 75 orang perajin batik di Kota Semarang yang ditetapkan secara *purposive*. Skema riset didasarkan pada pendekatan kapabilitas manajerial mendorong kemampuan inovasi, dimana kapabilitas manajerial meliputi; faktor input, faktor ouput, kemampuan pengelolaan perusahaan, dan kapabilitas teknologi. Keseluruhan pengukuran variabel riset menggunakan persepsi perajin batik di Kota Semarang berdasarkan skala sikap 4 tingkatan, yakni; sangat tinggi, tinggi, cukup, dan rendah. Operasionalisasi variabel faktor input (X_1), yakni; (1) kualitas kain tenun bahan baku batik; (2) kemudahan dalam pengadaan bahan kain; (3) kualitas bahan pendukung produksi berupa air bersih, malem dan pewarna kain; (4) kemudahan dalam pengadaan bahan pendukung produksi berupa air bersih, malem dan pewarna; (5)

kemudahan mendapatkan tenaga kerja terampil membatik; (6) tingkat upah tenaga kerja terampil; dan (7) kemampuan pendanaan kegiatan usaha. Operasionalisasi variabel faktor output (X_2), yakni; (1) kesanggupan memenuhi target/pesanan jumlah kain batik yang dihasilkan setiap bulan; (2) kesanggupan memenuhi target/pesanan jumlah desain model kain batik setiap bulan; dan (3) kesanggupan memenuhi target/pesanan jumlah jenis busana batik yang dihasilkan setiap bulan. Operasionalisasi variabel kemampuan manajerial (X_3), yakni; (1) kemampuan menerapkan gaya kepemimpinan yang tepat dalam unit usaha; (2) kemampuan menilai risiko investasi; (3) kemampuan pencatatan bahan baku dan pendukung; (4) kemampuan pencatatan keuangan; (5) kemampuan pengalokasian bahan baku dan pendukung; (6) kemampuan pengalokasian sumber-sumber keuangan; (7) kemampuan pencatatan pegawai unit usaha; dan (8) kemampuan pengalokasian pegawai dalam bagian-bagian. Operasionalisasi variabel kapabilitas teknologi (X_4), yakni; (1) tingkat penggunakan peralatan produksi pada tahap persiapan; (2) tingkat penggunakan peralatan produksi pada tahap proses produksi kain batik; dan (3) tingkat penggunakan peralatan komputasi pada aspek pencatatan data sumber daya (keuangan, pekerja, dan pelanggan) perusahaan. Sementara variabel *kinerja inovasi*, dioperasionalkan sebagai perpaduan antara kemampuan pengembangan produksi dan pemasaran pada IKM Batik di Kota Semarang. Pengukuran variabel kinerja inovasi (Y), yakni; (1) kemampuan pengembangan produksi, meliputi sub-indikator; merancang desain produk kain batik dan membangun ketrampilan baru bagi pekerja; dan (2) kemampuan pengembangan pasar, meliputi sub-indikator menjangkau pelanggan baru, mengenalkan produk atau model busaha baru, meningkatan kemampuan menjual, dan menetapkan harga pada tingkat *return* yang memberikan keuntungan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Faktor input

Analisis terhadap faktor input menunjukkan bahwa sebagian besar perajin Batik di Kota Semarang masuk dalam kategori tinggi. Tingginya faktor input didukung indikator; kualitas kain batik yang didesain untuk busana batik memiliki peran yang sangat penting dalam membangun komposisi warna, sebesar 51,53%. Selanjutnya, mengenai kemudahan perajin dalam pengadaan kain batik untuk diolah menjadi busana batik kontribusinya sangat tinggi, yakni 65,72%. Kemudian, keberadaan bahan pendukung memberikan kontribusi yang sangat tinggi, yakni sebesar 44,67%.

b. Faktor output

Kekuatan faktor output mengacu kepada kemampuan IKM Batik dalam mengisi luas pasar batik. Persepsi responden tentang kekuatan faktor output pada IKM Batik di Kota Semarang diukur menggunakan 3 (tiga) indikator, yakni; (1) kesanggupan memenuhi target/pesanan jumlah kain batik yang dihasilkan setiap bulan; (2) kesanggupan memenuhi target/pesanan jumlah desain model kain batik setiap bulan; dan (3) kesanggupan memenuhi target/pesanan jumlah jenis busana batik yang dihasilkan setiap bulan. Perajin/pengusaha IKM Batik di Kota Semarang menilai bahwa target pesanan konsumen merupakan kepercayaan yang harus disanggupi apapun kondisi perajin. Konsumen tetap memiliki peran penting dalam rangka menarik ouput ke pasaran. Dapat diketahui bahwa sebagian besar responden yaitu 80,00% responden menilai sangat tinggi terhadap kesanggupan pengusaha dalam memenuhi target pesanan kain batik. Selanjutnya, ada 20,00% responden tinggi terhadap hal yang sama. Dengan demikian, perajin sangat mendukung bahwa kepercayaan konsumen perlu dijaga dengan baik. Selain memberikan penilaian terhadap pemenuhan pesanan konsumen sebagai wujud kepercayaan yang harus disanggupi apapun kondisi perajin. Responden diminta menilai kesanggupan memenuhi pesanan/target jumlah desain batik yang harus dirancang setiap bulan. Jumlah desain batik yang berhasil disusun oleh perajin merupakan wujud kemampuan menuangkan ide ke dalam rancang yang dapat dikomunikasikan kepada bagian sanggar (workshop). Diketahui bahwa sebagian besar responden yaitu 57,14% menilai tinggi tingkat kesanggupan IKM dalam memenuhi taget desain batik yang akan diproduksi. Kemudian, ada 42,86% responden yang menilai sangat tinggi untuk kategori diatas. Perajin dalam rangka memuaskan pelanggan sering kali harus memiliki banyak desain batik untuk dijual. Berdasarkan pernyataan dari seorang perajin batik, konsumennya di beberapa kota besar di Pulau Jawa memiliki preferensi yang tinggi terhadap desain dan warna kain batik. Konsumen ini sangat puas dengan keragaman desain dan warna busana batik yang disajikan. Maka, salah satu cara untuk mempertahankan kepuasan konsumen adalah merekayasa keragaman desain batik. Dapat diketahui bahwa sebagian besar responden yaitu 57,14% menilai cukup untuk kesanggupan IKM dalam memenuhi taget busana batik yang diproduksi. Kemudian, ada 34,29% responden yang menilai cukup untuk kategori diatas; sedangkan sebagian kecil yakni 8,57% menilai sangat tinggi terhadap pemenuhan target jenis busana yang dihasilkan.

c. Kemampuan manajerial

Setiap perajin/pengusaha IKM Batik di Kota Semarang memiliki peran sebagai manajer, pimpinan, dan motor penggerak seluruh bisnis. Kemampuan dalam menerapkan gaya kepemimpinan yang tepat menjadi kunci penting dalam keberhasilan bisnis. Dapat diketahui bahwa sebagian besar responden yaitu 48,57% menilai sangat tinggi pada kemampuan IKM menerapkan gaya kepemimpinan yang tepat. Salah satu yang dapat dilihat adalah melalui cara memimpin pengusaha kain batik yang lebih memilih menghindari konflik daripada melakukan konflik yang akan berisiko buruk bagi kondisi sosial IKM. Sebagian kecil responden, yakni 25,71% menerapkan gaya kepeimpinan yang cukup mendorong kinerja. Dibutuhkan keberanian dalam menjawab setiap tantang pasar, untuk itu preferensi risiko perajin batik sangat dibutuhkan. Mereka harus berani dan bisa menilai berinvestasi untuk pasar benda seni yang ketidakpastiannya tinggi (Raharjo, 2008). Kemampuan IKM Batik dalam menilai risiko sangat memengaruhi keberhasilan memasarkan desain batik. Dapat diketahui bahwa sebagian besar responden yaitu 77,14% menilai sangat tinggi untuk tingkat kemampuan menilai risiko. Berdasarkan penilaian terhadap pencatatan pengalokasian bahan baku dan pendukung, sebagian besar sudah dilakukan dengan sangat baik, dimana sebagian besar responden, yakni diatas 75% responden sudah melaksanakan pencatatan dan pengalokasian bahan baku dengan sangat tinggi (baik). Bahkan, untuk bahan pendukung air bersih pengelolaannya mencapai hampir 95% dengan nilai yang sangat tinggi. Hal ini berarti sebagian besar responden memiliki sistematika pencatatan untuk mengelola sumber air bersih untuk proses produksi batik. Dapat diketahui bahwa sebagian besar responden yaitu 51,43% menilai tinggi dalam kemampuan mencatat keuangan IKM. Hal ini berarti sebagai besar IKM Batik sudah mampu menyelenggarakan sistem akuntansi yang baik. Luaran dari pencatatan keuangan IKM Batik Semarang yang sangat tinggi kemampuannya diukur melalui kemampuan menyusun laporan rugi-laba, menyusun neraca, dan laporan perubahan modal.

d. Kapabilitas teknologi

Kapabilitas teknologi, dioperasionalkan tingkat kerumitan peralatan operasi produksi pada IKM Batik di Kota Semarang. Pada tahap persiapan proses produksi, paling penting adalah menyiapkan desain motif batik untuk dijadikan master produk. Tahap mendesian motif dilakukan oleh desainer dengan menggunakan perangkat lunak. Dapat diketahui bahwa sebagian besar responden yaitu 82,86% menilai sangat tinggi untuk peralatan teknologi pra-produksi risiko. Misalnya, pengembangan desain batik dengan perangkat lunak. Setiap proses produksi pada IKM Batik di Kota Semarang hampir pasti melibatkan peralatan

untuk mempermudah atau mempercepat proses pekerjaannya. Teknologi produksi, dalam hal ini merupakan perangkat lunak komputer dan peralatan mesin penggerak. Kapabilitas teknologi berkaitan dengan kemampuan IKM dalam mengoperasikan teknologi produksi. Dapat diketahui bahwa sebagian besar responden yaitu 48,57% menilai rendah pada kandungan teknologi proses produksi, hal ini disebabkan oleh penggunaan peralatan sederhana pada proses produksi. Sebagian besar teknologi produksi tergantung kepada intuisi manusia (pekerja). Peralatan yang mengandung teknologi tinggi tidak dioperasikan. Sebagian kecil responden, yakni 25,71% menerapkan teknologi tinggi pada proses produksi, sebagai contoh mesin pengering (dryer). Sumberdaya IKM Batik Semarang, meliputi tenaga kerja, keuangan, dan pelanggan. Pusat data yang memuat ke-3 bentuk sumberdaya milik IKM perlu disimpan pada sistem informasi yang memungkinkan pengusaha mengakses setiap saat. Kecanggihan teknologi informasi menentukan kemampuan IKM dalam mengelola sumberdaya. Dapat diketahui bahwa pada pengelolaan SDM menggunakan sistem informasi, yakni sebesar 88,57% menilai cukup. Sedangkan untuk sistem informasi pengelolaan keuangan, sebagian besar responden yakni sebesar 85,71% sudah menggunakan peralatan yang mengandung teknologi canggih.

e. Kinerja inovasi

Kinerja inovasi, dioperasionalkan sebagai perpaduan antara kemampuan pengembangan produksi dan pemasaran pada IKM Batik di Kota Semarang. Persepsi responden terhadap variabel kinerja inovasi pada IKM Batik di Kota Semarang diukur menggunakan 2 (dua) indikator, yakni; (1) Kemampuan pengembangan produksi yang terdiri dari 2 sub-indikator, yaitu; merancang desain produk kain batik dan membangun ketrampilan baru bagi pekerja; dan (2) kemampuan pengembangan pasar, meliputi 4 sub-indikator, yakni; menjangkau pelanggan baru; mengenalkan produk atau model busaha baru; meningkatan kemampuan menjual; dan menetapkan harga pada tingkat *return* yang memberikan keuntungan. Perajin/pengusaha IKM Batik di Kota Semarang menilai bahwa kemampuan mengembangkan produk batik yang didesain untuk busana batik memiliki arti penting bagi kekuatan inovasi. Kemampuan mengembangkan produk batik terdiri dari merancang desain produk kain batik dan membangun ketrampilan baru bagi pekerja. Dapat diketahui bahwa merancang desain produk kain batik, yakni 88,57% responden menilai sangat tinggi.

Berdasarkan hasil uji statistik pada variabel faktor input (X_1) terhadap variabel kinerja inovasi (Y), diperoleh kesimpulan bahwa variabel faktor input mempunyai pengaruh

positif dan signifikan terhadap variabel kinerja inovasi sehingga hipotesis diterima. Pengaruh yang diberikan variabel faktor input terhadap variabel kinerja inovasi adalah sebesar 13,4% sedangkan sisanya yaitu sebesar 86,6% merupakan pengaruh dari faktor lain selain faktor input. Hasil dari perhitungan regresi sederhana dimana diperoleh persamaan regresinya yaitu $Y=-1,939+0,452X_1$, menunjukkan pengaruh positif antara variabel faktor input (X_1) terhadap variabel kinerja inovasi (Y), yang berarti jika penilaian responden terhadap faktor input di IKM Batik di Kota Semarang meningkat maka mengakibatkan kinerja inovasi responden tersebut juga meningkat. Selanjutnya, hasil uji statistik pada variabel faktor output (X_2) terhadap variabel kinerja inovasi (Y), diperoleh kesimpulan bahwa variabel faktor output mempunyai pengaruh positif dan signifikan terhadap variabel kinerja inovasi sehingga hipotesis diterima. Nilai koefisien determinasinya adalah sebesar 0,354 atau 35,4%, yang berarti bahwa pengaruh yang diberikan variabel faktor output terhadap variabel kinerja inovasi adalah sebesar 35,4% sedangkan sisanya yaitu sebesar 64,6% merupakan pengaruh dari faktor lain selain faktor output. Hasil dari perhitungan regresi sederhana dimana diperoleh persamaan regresinya yaitu $Y=-1,568+0,364X_2$. Kemudian, berdasarkan hasil uji statistik pada variabel kemampuan manajerial (X_3) terhadap variabel kinerja inovasi (Y), diperoleh kesimpulan bahwa variabel kemampuan manajerial mempunyai pengaruh positif dan signifikan terhadap variabel kinerja inovasi sehingga hipotesis diterima. Nilai koefisien determinasinya adalah sebesar 0,218 atau 21,8%, yang berarti bahwa pengaruh yang diberikan variabel kemampuan manajerial terhadap variabel kinerja inovasi adalah sebesar 21,8% sedangkan sisanya yaitu sebesar 78,2% merupakan pengaruh dari faktor lain selain kemampuan manajerial. Hasil dari perhitungan regresi sederhana dimana diperoleh persamaan regresinya yaitu $Y=4,607+0,382X_3$.

Berdasarkan hasil uji statistik pada variabel kapabilitas teknologi (X_4) terhadap variabel kinerja inovasi (Y), diperoleh kesimpulan bahwa variabel kapabilitas teknologi mempunyai pengaruh positif dan signifikan terhadap variabel kinerja inovasi sehingga hipotesis diterima. Nilai koefisien determinasinya adalah sebesar 0,440 atau 44%, yang berarti bahwa pengaruh yang diberikan variabel kapabilitas teknologi terhadap variabel kinerja inovasi adalah sebesar 44% sedangkan sisanya yaitu sebesar 56% merupakan pengaruh dari faktor lain selain social factors. Hasil dari perhitungan regresi sederhana dimana diperoleh persamaan regresinya yaitu $Y=1,491+0,580X_4$, menunjukkan pengaruh positif antara variabel kapabilitas teknologi (X_4) terhadap variabel kinerja inovasi (Y), yang

berarti bahwa pengaruh yang diberikan oleh variabel ini terhadap kinerja inovasi adalah positif.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uji statistik pada variabel faktor input (X_1) terhadap variabel kinerja inovasi (Y), diperoleh kesimpulan bahwa variabel faktor input mempunyai pengaruh positif dan signifikan terhadap variabel kinerja inovasi sehingga hipotesis diterima. Nilai koefisien determinasi adalah sebesar 0,134 atau 13,4%. Hasil dari perhitungan regresi sederhana dimana diperoleh persamaan regresinya yaitu $Y=-1{,}939+0{,}452X_1$, menunjukkan pengaruh positif antara variabel faktor input (X_1) terhadap variabel kinerja inovasi (Y), yang berarti jika penilaian responden terhadap faktor input di IKM Batik di Kota Semarang meningkat maka mengakibatkan kinerja inovasi responden tersebut juga meningkat. Berdasarkan hasil uji statistik pada variabel faktor output (X_2) terhadap variabel kinerja inovasi (Y), diperoleh kesimpulan bahwa variabel faktor output mempunyai pengaruh positif dan signifikan terhadap variabel kinerja inovasi sehingga hipotesis diterima. Nilai koefisien determinasinya adalah sebesar 0,354 atau 35,4%. Hasil dari perhitungan regresi sederhana dimana diperoleh persamaan regresinya yaitu $Y=-1{,}568+0{,}364X_2$, menunjukkan pengaruh positif antara variabel faktor output (X_2) terhadap variabel kinerja inovasi (Y). Berdasarkan hasil uji statistik pada variabel kemampuan manajerial (X_3) terhadap variabel kinerja inovasi (Y), diperoleh kesimpulan bahwa variabel kemampuan manajerial mempunyai pengaruh positif dan signifikan terhadap variabel kinerja inovasi sehingga hipotesis diterima. Nilai koefisien determinasinya adalah sebesar 0,218 atau 21,8%. Hasil dari perhitungan regresi sederhana dimana diperoleh persamaan regresinya yaitu $Y=4{,}607+0{,}382X_3$. Berdasarkan hasil uji statistik pada variabel kapabilitas teknologi (X_4) terhadap variabel kinerja inovasi (Y), diperoleh kesimpulan bahwa variabel kapabilitas teknologi mempunyai pengaruh positif dan signifikan terhadap variabel kinerja inovasi sehingga hipotesis diterima. Nilai koefisien determinasinya adalah sebesar 0,440 atau 44%. Hasil dari perhitungan regresi sederhana dimana diperoleh persamaan regresinya yaitu $Y=1{,}491+0{,}580X_4$.

DAFTAR PUSTAKA

Avermaete, et al. (2003). Determinant of Innovation in Small Food Firms. European Journal of Innovation Management. 6 (1).p.8-17

Bhaskaran, Shuku, (2006). Incremental Innovation and Business Performance: SME in Concentrated Industry Environment. Journal of Small Business Management. 44 (1).pp.64-80

Boisot. (2002). The Creating and Sharing of Knowledge. The Strategic Management of Intellectual Capital and Organizational Learning. Oxfrod University Press.

Bontis, Nick & Choo, C. W. (Eds.), (2002). The strategic management of intellectual capital and organizational knowledge. New York, NY: Oxford University Press

Clarkson, Michael, Mathiass Fink and Sascha Kraus, (2007), Industrial cluster as a factor for innovative drive- in region of transformation and structural change: A comparative analysis of East Germany and Poland. Journal for East Management Studies, 12(4),p.340-361

Deifenbach. (2006). Intangible Resources: A Categorical System of Knowledge and Intangible Assets. Journal of Intellectual Capital. Bradford 7(3), pp.406-420

Ferdinand, Carl. (2008). Regional Marketing and Innovation System in The Periphery: The case of Quebec. International Journal of Innovation Management. 7(1).

Frappaolo. Carl. (2003). Manajemen Pengetahuan : Cara Cepat Mendongkrak Modal Intelektual di Perusahaan Anda, Seri Manajemen Bisnis Global, Prestasi Pustaka, Jakarta

Garvin, David. (2000). Learning in Action; A Guide to putting the learning organization to work. Harvard Business Review. USA

Holsapple & Joshi, (2000), An investigation of factors thta influence the management knowledge in the organizations. Journal of Strategic Management. 9(2/3),pp. 35-61.

Huang & Liu. (2005). Exploration for the realtionship between innovation, IT and poerformance. Journal of Intellectual Capital. Bradford. 6(2). Pp.237

Kaweevisultrakul. (2007). Impact of Cultural Barrier on KM Implementation: Evidence formThailand. American Academy of Business. Cambrige. Mar.2007. 11(1).

Keogh, *et. al*. (2005). The indentification and application of knowledge capital within the small firms. Journal of Intellectual Capital. Bradford. 12(1)pp.76-91

Khan & Ghani, (2004). Cluster and entrepreneurship; Implications for Innovations in a developing economy. Journal of Development Entrepreneurship. Bradford Dec. 9(3).

Kickul & Gundry, (2002). Prospecting for trategic Advantage: The Proactive Entrepnreneruship Personality and Small Firm Innovation. Journal of Small Business and Management. 40(2).pp.187-202

Koencoro, Mudrajad, (2007). Social Capital for Empowering the SME's Cluster at Kasongan, Region of Bantul. Journal of Small and Business Management. 44(2).

Kotelnikov, Dimytri. (2007). Small and Medium Enterprises and ICT. Asia-Pacific Development Information Programme. e-primers for the information economics, society, and polity.

Kotler, Franz (2003). SME Development in Countries of Central Asia: Constrains, Cultural Aspect and Role of International Assistance. United Nations Industrial Development Organizations. Vienna.

Leseure, M. & Brookes, N. (2004). Knowledge management benchmarks for project management. Journal of Knowledge Management, 8(1),p. 103-116.

Liao. (2005). Roles of Social Capital Venture Creation: Key dimension and research implication. Journal of Small Business and Management. Milwaukee. 43(4),p.359

Mei & Nie. (2007). A strategic management framework for leveraging knowledge assets. International Journal of Innovation and Learning, 1(2), 115-142.

Mouritsen. (2004). Measuring and intervening: how do we theorise IC management. Journal of Intellectual Capital. Braford. 5(2),pp.257-267

Mouritsen. et al, (2005). Dealing with the knowledge economy: IC versus Balanced Scorecard. Journal of Intellectual Capital. Braford. 6(1),pp.8-27

Namasivayan & Denizci. (2006). Human Capital in Service Organization: identifiying value drivers. Journal of Intellectual Capital. Bradford. 7(3).pp.381-393

Nicolas, R. (2004). Knowledge management impacts on decision making process. Journal of Knowledge Management, 8(1), 20-31

Setiarso, Bambang, (2006). Pengelolaan Pengetahuan dan Modal Intelektual untuk Pemberdayaan UKM. Konferensi Perkembangan Teknologi dan Informasi. Bandung, 3-4 Mei 2006.

ANALISIS PROFITABILITAS DAN NILAI TAMBAH AGROINDUSTRI GULA KELAPA BERBASIS POTENSI LOKAL

Oleh :
Sulistyani Budiningsih, SP.,MP. dan Watemin, SP., MP.
Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Purwokerto
Jl Raya Dukuhwaluh PO Box 202 Purwokerto

SUMMARY

This research aims: (1) to analyze the performance profile of palm sugar agroindustry craftsmen based on local potential in the Village Watuagung Sub District Tambak Banyumas Regency, (2) to analyze the profitability of palm sugar agroindustry craftsmen based on local potential, and (3) to analyze the value added palm sugar agroindustry craftsmen based on potential.

Survey conducted research methods. The study population includes palm sugar locally based craftsmen in the village of Watuagung Sub District Tambak Banyumas Regency . Data were collected through observation, interviews and documentation, then analyzed by qualitative descriptive analysis techniques and simple statistical quantitative analysis.

The analysis showed craftsmen respondents aged 16 (80%) belong to the productive life of the majority of 12 people (60%) only last formal education to elementary school. The average length of entrepreneurship between 4-20 years as many as 12 people (60%) and the number of family dependents majority of respondents 17 people (85%) for 2 people. Craftsmen majority of which are owners of palm trees and palm sugar producers by 15 people (75%). On average holdings as many as 17 trunks of palm trees. In doing palm sugar agroindustry rely on venture capital own 12 people (60%). The average total production of palm sugar respondents between 4-6 kg/day as many as 11 people (55%) with a technology that is still viable traditional and the average price of products Rp. 9,400,-. Design production of all respondents (100%) packaged in plastic in the form of a half circle. System product sales of 18 people (90%) through middlemen and marketing reach in addition to the local market/village have penetrated the regional market. Value

craftsmen palm sugar agroindustry profitability is 44.54 percent, meaning that every user inputs Rp.1.00 it will generate a profit of Rp.44.54. It can be concluded craftsmen palm sugar agroindustry based on local potential in the Village Watuagung is still quite profitable because of the value of profitability > 0. Palm sugar agroindustry based on local resources in the Village Watuagung Sub District Tambak Banyumas Regency has a chance to be developed, it is seen from the calculation the added value of Rp.1107.05/kilogram. Average receipts received by producers of Rp.1.566 million per month and the average gains of Rp 482,587.5 with an average production of palm sugar based on local potential of 162.25 kilograms per month.

PENDAHUALUAN

A. Latar Belakang

Kegiatan agroindustri berbasis potensi lokal di kawasan perdesaan merpakan suatu kegiatan yang memberdayakan sumberdaya lokal *(indigenous resources)*. Diharapkan pengembangan agrindustri berbasis potensi lokal ini memberikan manfaat dalam meningkatkan profitabilitas usaha, penciptaan lapangan pekerjaan dan menngkatkan nilai tambah *(added value).* Desa Watuagung Kecamatan Tambak Kabupaten Banyumas memiliki potensi sumberdaya alam berupa tanaman kelapa dan sumberdaya manusia sebagai pelaku wirausaha gula kelapa berbahan baku nira. Tiap tiap rumah tangga pengrajin memiliki pohon kelapa antara 15 - 30 pohon. Nira pohon kelapa inilah sebagai sumber bahan baku bagi agroindustri pengolahan gula kelapa yang mempunyai peranan penting dalam meningkatkan pendapatan rumah tangga serta menciptakan lapangan kerja. Usaha ini masih tergolong usaha skala rumah tangga (*home industry*) yang teknik pengolahannya dari tahun ke tahun relatif tetap dengan teknologi sederhana yang dilakukan secara turun temurun. Rata rata produksi gula kelapa para pengrajin setiap harinya baru bisa mencapai kurang dari 4 kg setiap kali proses produksi dengan harga gula kelapa ditingkat para pengrajin berkisar Rp 8.500,- sampai Rp 10.000.

Sehubungan dengan hal tersebut maka tujuan penelitian ini adalah menganalisis profil keragaan agroindustri pengrajin gula kelapa, profitabilitas agroindustri pengrajin gula kelapa yang berbasis potensi lokal dan menganalisis nilai tambah agroindustri pengrajin gula kelapa berbasis potensi lokal di Desa Watuagung Kecamatan Tambak Kabupaten Banyumas.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana profil keragaan agroindustri pengrajin gula kelapa berbasis potensi lokal di Desa Watuagung Kecamatan Tambak Kabupaten Banyumas ?
2. Bagaimana profitabilitas agroindustri pengrajin gula kelapa berbasis potensi lokal di Desa Watuagung Kecamatan Tambak Kabupaten Banyumas ?
3. Bagaimana nilai tambah agroindustri pengrajin gula kelapa berbasis potensi lokal di Desa Tambak Kecamatan Tambak Kabupaten Banyumas.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian dilakukan secara survey yaitu penelitian yang mengambil sampel dari populasi dan menggunakan kuesioner sebagai alat pengumpul data (Singarimbun, 2008).

Lokasi penelitian di Desa Watuagung yang ditetapkan secara sengaja (*Purposive Sampling*) dengan pertimbangan merupakan salah satu desa sentra gula kelapa di wilayah Kecamatan Tambak Kabupaten Banyumas.

Populasi penelitian meliputi semua pengrajin gula kelapa yang merupakan penduduk Desa Watuagung dan teknik pengambilan sampel dilakukan secara sengaja (*Purposive* S*ampling*). Pertimbangan pemilihan sampel didasarkan pada sifat homogenitas profesi populasi sebagai pengrajin gula kelapa sehingga ditetapkan jumlah sampel sebanyak 20 pengrajin gula kelapa

Adapun teknik pengumpulan data dapat dirinci sebagai berikut : 1) Teknik wawancara, (2) Pengumpulan data sekunder berasal dari instansi instansi kait dan 3) Teknik pengumpulan data melalui kegiatan observasi. Selanjutnya data dianalisis dengan teknik analisis deskriptif kualitatif dan analisis secara kuantitatif yang diolah menggunakan *microsoft excel* untuk disajikan dalam bentuk tabulasi guna memudahkan perhitungan. Profitabilitas merupakan rasio antara keuntungan dari hasil penjualan gula kelapa yang dinyatakan dalam persentase. Secara matematis diformulasikan sebagai berikut :

Profitabilitas = π / TC x 100 %

Keterangan :

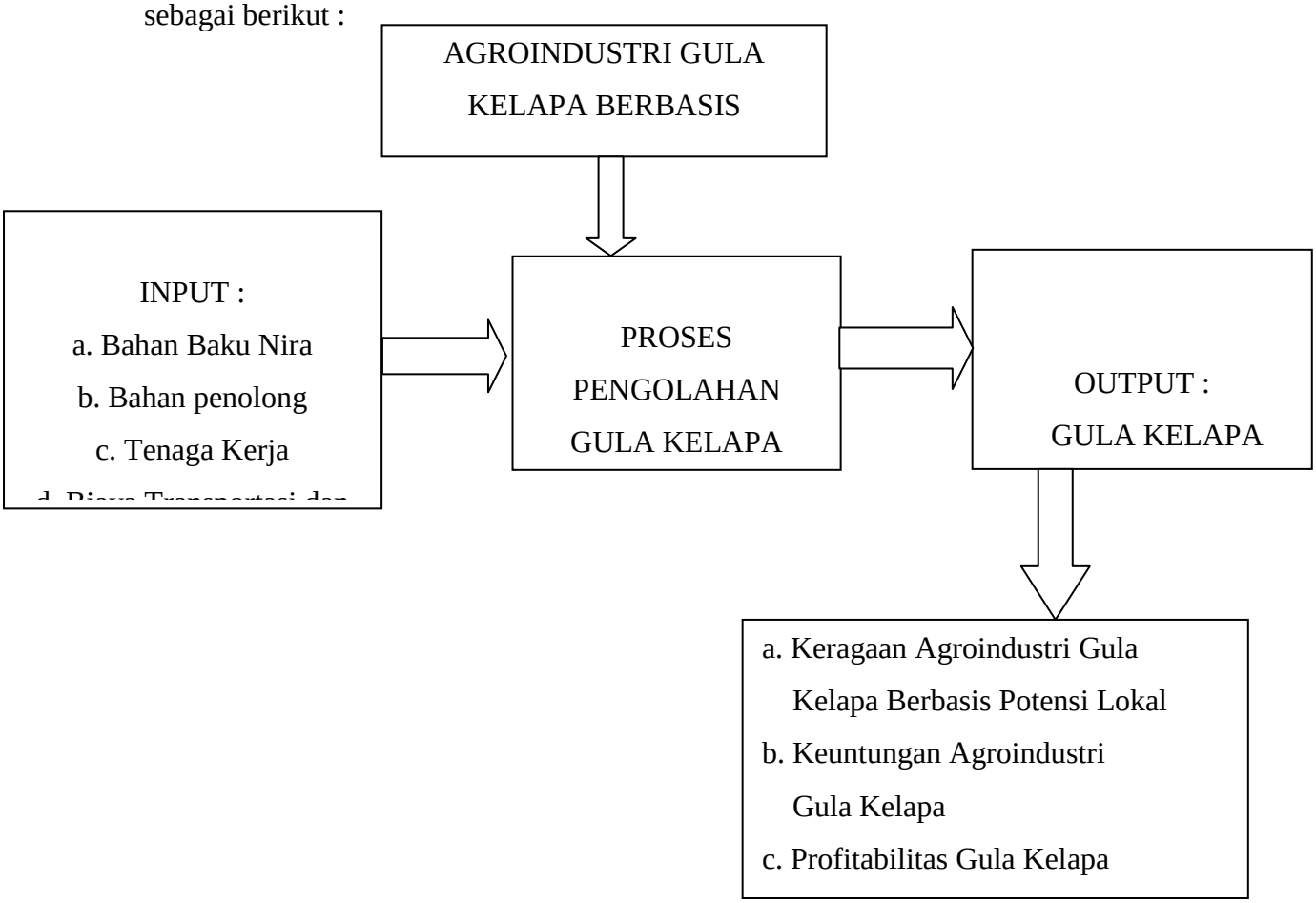
π = Keuntungan agroindustri gula kelapa (Rp/bulan)

TC = Total biaya agroindustri gula kelapa (Rp/bulan) (Riyanto, 1993)

Selanjutnya menurut Gasperz (1999) menyatakan kriteria yang digunakan dalam penilaian profitabilitas adalah :

a. Profitabilitas > 0, berarti agroindustri kelapa yang diusahakan menguntungkan
b. Profitabilitas = 0, berarti agroindustri gula kelapa yang diusahakan mengalami Break Even Point (BEP)
c. Profitabilitas < 0, berarti agroindustri gula kelapa yang diusahakan tidak menguntungkan

Alur pikir dalam penelitian Agroindustri Gula Kelapa ini disajikan pada bagan 1 sebagai berikut :



Bagan 1. Alur Pikir Penelitian Agroindustri Gula Kelapa Di Desa Watuagung Kecamatan Tambak Kabupaten Banyumas

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Profil Keragaan Agroindustri Pengrajin Gula Kelapa Berbasis Potensi Lokal di Desa Watuagung Kecamatan Tambak Kabupaten Banyumas

Tabel 1. Profil Pengrajin Gula Kelapa Berbasis Potensi Lokal Di Desa Watuagung Kecamatan Tambak Kabupaten Banyumas

No.	Profil Pengrajin Gula Kelapa	Jumlah (Orang)	Persentase (%)
1.	Umur Pengrajin (Tahun)		
	a. 30 – 39 Tahun	8	40,00
	b. 40 – 49 Tahun	8	40,00
	c. 50 – 59 Tahun	4	20,00
2.	Tingkat Pendidikan Formal		
	a. Tidak Tamat SD	4	20,00
	b. Tamat SD	4	20,00
	c. Tamat SLTP	12	60,00
3.	Lamanya Pengrajin Berwirausaha		
	a. < 5 Tahun	3	15,00
	b. 5 – 10 Tahun	6	30,00
	c. 11 – 20 Tahun	6	30,00
	d. > 20 Tahun	5	25,00
4.	Jumlah Tanggungan Keluarga		
	a. 1 - 3 orang	11	55,00
	b. 4 - 6 orang	9	45,00
	c. > 6 orang	-	-
5	Status Kepemilikan Pohon		
	a. Milik sendiri	15	75,00
	b. Milik orang lain	5	25,00
6.	Jumlah Kepemilikan Pohon		
	a. < 10 pohon	-	-
	b. 10 – 20 pohon	15	75,00
	c. > 20 pohon	5	25,00
7.	Jumlah Tenaga Kerja		
	a. 1 - 2 Orang	17	85,00
	b. 3 - 4 Orang	3	15,00
	c. > 4 Orang	-	-
8.	Sumber Modal		

	a. Milik sendiri	12	60,00
	b. Pinjaman Lembaga Formal	-	-
	c. Pinjaman Lembaga Non Formal atau Perorangan	8	40,00
9.	Jumlah Produksi Per Hari		
	a. < 3 Kilogram	4	20,00
	b. 4 - 6 Kilogram	11	55,00
	c. > 6 Kilogram	5	25,00
10.	Teknologi Pengolahan Produk		
	a. Tradisional	20	100,00
	b. Semi Modern	-	-
	c. Modern	-	-
11.	Harga Jual Produk		
	a. < Rp 8.000	-	-
	b. Rp 8.500 - Rp 9.000	9	45,00
	c. > Rp 9.000	11	55,00
12.	Design Produk		
	a. Cetakan setengah lingkaran	20	100,00
	b. Cetakan bentuk silinder	-	-
13.	Sistem Penjualan Produk		
	a. Dijual langsung ke konsumen	-	-
	b. Dijual ke pedagang perantara atau	18	90,00
	tengkulak	2	10,00
	c. Dijual ke pasar		
14.	Jangkauan Pemasaran		
	a. Pasar Lokal	12	60,00
	b. Pasar diluar Kecamatan	4	20,00
	c. Pasar Regional	4	20,00
15.	Sistem Penetapan Harga		
	a. Harga ditetapkan pengrajin	-	-
	b. Harga kesepakatan pengrajin	6	30,00

	dan pedagang perantara c. Harga ditetapkan oleh pedagang perantara atau tengkulak	14	70,00

Sumber : Olahan Data Primer Tahun 2015

Apabila ditinjau dari umur para responden pengrajin gula kelapa di wilayah Desa Watuagung Kecamatan Tambak secara keseluruhan masih tergolong umur produktif dengan rincian 8 orang (40,00 persen) tergolong umur 30 – 39 tahun, 8 orang (40,00 persen) tergolong umur 40 – 49 tahun dan 4 orang (20,00) tergolong umur 50 – 59 tahun.

Sumberdaya manusia pengrajin gula kelapa apabila ditinjau dari aspek tingkat pendidikan formal terakhir secara keseluruhan tergolong masih rendah, hal ini diketahui dari hasil wawancara terhadap 20 responden menunjukkan bahwa sebagian besar 12 (60,00 %) responden hanya dapat menamatkan pada jenjang Sekolah Dasar. Sedangkan yang tidak tamat tingkat pendidikan Sekolah Dasar dan SLTP dengan jumlah responden masing masing 4 (20,00 %).

Secara keseluruhan pengrajin gula kelapa telah menggeluti usaha antara 5 sampai 20 tahun sebanyak 12 orang (60,00 %), sedangkan pengrajin yang menggeluti usaha lebih dari 20 tahun sebanyak 8 orang (25,00 %). Paling rendah golongan pengrajin gula kelapa yang baru menggeluti usaha kurang dari 3 tahun sebanyak 3 orang (15,00).

Hasil wawancara dengan pengrajin adalah sebagian besar responden sebanyak 17 pengrajin (85,00 %) mempunyai tanggungan keluarga hanya 2 orang saja sedangkan 3 orang pengrajin (15,00 %) yang memiliki tanggungan sebanyak 3 orang.

Dari 20 responden pengrajin sebagian besar yaitu 15 responden pengrajin (75,00 %) memiliki pohon sendiri dan hanya 5 responden pengrajin (25,00%) yang mengerjakan agroindustri gula kelapa dengan meminjam pohon kelapa pada orang lain.

Secara keseluruhan kepemilikan pohon kelapa petani pengrajin tergolong rendah karena kepemilikan jumlah pohon kelapa rata rata 17,30 batang. Disisi lain kondisi agroindustri gula kelapa di lokasi penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengrajin yang melakukan kegiatan mengolah gula kelapa akan tetapi faktanya tidak memiliki pohon kelapa sendiri, pengrajin mengolah gula kelapa dengan cara meminjam / menyewa pohon

kelapa pada orang lain dan secara rata rata jumlah tenaga kerja yang terlibat pada setiap proses kegiatan produksi gula kelapa sebanyak 2 orang.

Dari olahan data primer dapat diketahui pengrajin yang mengandalkan modal sendiri tanpa pinjam dari lembaga formal maupun non formal terdapat 12 responden (60,00 %). Responden pelaku wirausaha olahan gula kelapa mengaku meminjam modal kepada pihak-pihak lain terutama pada para pedagang perantara/tengkulak.

Hasil analisis data primer menunjukkan bahwa total produksi gula kelapa para pengrajin di lokasi penelitian mencapai kisaran antara 4 – 6 kilogram per hari sebanyak 11 responden (55,00 %), sedangkan total produksi dengan kisaran mencapai lebih dari 6 kilogram per hari sebanyak 5 orang (25,00 %) dan sisanya hanya 4 orang pengrajin (20,00 %) yang mampu mencapai < 3 kilogram per hari.

Keseluruhan responden yaitu 20 orang (100%) mengatakan masih menggunakan teknik pengolahan bersifat tradisional. Salah satu penyebab mereka masih bertahan dengan teknik pengolahan sederhana dikarenakan keterbatasan modal usaha yang dimiliki.

Produk gula kelapa yang dihasilkan pengrajin di Desa Watuagung sudah dijual ke luar wilayah desa. Rata rata harga jual produk sedikit bervariasi tergantung kualitas gula kelapa yang dihasilkan pengrajin. Secara rata rata harga jual produk gula kelapa yang diterima pengrajin adalah Rp 9.400,- pada saat kegiatan penelitan berlangsung. Selama ini pengemasan produk olahan gula kelapa dilakukan dalam bentuk setengah lingkaran. Keseluruhan responden pengrajin 20 orang (100 %) melakukan pengemasan / design produk seragam berbentuk setengah lingkaran dan sebagian besar responden yaitu 18 pengrajin (90,00 %) menjual produk kepada pedagang perantara atau tengkulak. Hanya 2 responden pengrajin (10,00 %) yang langsung menjual sendiri ke pasar.

Hasil penelitian menunjukkan jangkauan pemasaran produk gula kelapa ke pasar lokal di Desa Watuagung dilakukan 12 pengrajin (60 %) dan 8 pengrajin (40,00 %) yang menyatakan produk gula kelapa telah sampai dijual pada pasar di Kecamatan. Sebanyak 14 responden pengrajin (70,00 %) mengaku penetapan harga produk cenderung ditetapkan pihak pedagang perantara atau tengkulak, dan hanya 6 responden pengrajin sajalah atau (30,00 %) menyatakan harga produk gula kelapa merupakan kesepakatan kedua belah pihak..

B. Profitabilitas Agroindustri Pengrajin Gula Kelapa Berbasis Potensi Lokal di Desa Watuagung Kecamatan Tambak Kabupaten Banyumas.

Secara rinci besarnya biaya, penerimaan , keuntungan dan profitabilitas agroindustri gula kelapa di Desa Watuagung Kecamatan Tambak Kabupaten Banyumas dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Biaya, Penerimaan, Keuntungan Dan Profitabilitas Per Hari Dan Per Bulan Pengrajin Gula Kelapa Berbasis Potensi Lokal Di Wilayah Desa Watuagung Kecamatan Tambak Kabupaten Banyumas.

Kategori	Rata-Rata Biaya (Rupiah)	Rata-Rata Penerimaan (Rupiah)	Rata-Rata Keuntungan (Rupiah)	Profitabilitas (%)
Per Hari	36.113,75	52.200	16.086,25	44,54
Per Bulan	1.083.412,5	1.566.000	482.587,5	44,54

Sumber : Olahan Data Primer (Tahun 2015)

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat bahwa dalam agroindustri gula kelapa di Desa Watuagung rata rata biaya yang diperlukan adalah Rp 36.113,75 per hari dan Rp 1.083.412,5 dengan rata rata julah penerimaan sebesar Rp 52.200 per hari dan Rp 482.587,5 per bulan. Keuntungan pengrajin gula kelapa sebesar Rp 16.086,25 per hari dan Rp 482.587,5 per bulan. Nilai profitabilitas agroindustri pengrajin gula kelapa adalah 44,54 persen, artinya setiap pemakaian input produksi sebesar Rp 1,00 maka akan menghasilkan keuntungan Rp 44,54. Dengan demikian agroindustri pengrajin gula kelapa di Desa Watuagung Kecamatan Tambak masih tergolong menguntungkan karena nilai profitabilitas > 0.

C. Analisis Nilai Tambah Agroindustri Gula Kelapa Berbasis Potensi Lokal di Desa Watuagung Kecamatan Tambak Kabupaten Banyumas

Tabel 4. Analisis Rata - Rata Nilai Tambah Agroindustri Gula Kelapa Berbasis Potensi Lokal di Wilayah Desa Watuagung Kecamatan Tambak

No.	Variabel	Nilai
	Output, Input dan Harga	

1.	Output yang dihasilkan (Kg/hari)	5,475
2.	Input/Bahan baku yang digunakan (Kg/hari)	12,01
3.	Tenaga kerja (Jam/hari)	3,75
4.	Faktor konversi	0,45
5.	Koefisien tenaga kerja (Jam/hari)	0,33
6.	Harga output (Rp/kg)	9.525
7.	Upah rata-rata tenaga kerja langsung (Rp/jam)	2.610
	Pendapatan dan Keuntungan	
8.	Harga bahan baku (Rp/kg bahan baku)	2.985
9.	Sumbangan input lain (Rp/kg output)	241,25
10.	Nilai output (Rp/Kg)	4.333,3
11.	a. Nilai tambah (Rp/Kg)	1.107,05
	b. Rasio nilai tambah (%)	0,25
12.	a. Pendapatan tenaga kerja (Rp/Kg)	813,49
	b. Pangsa tenaga kerja (%)	0,787
13.	a. Keuntungan (Rp/Kg)	293,56
	b. Tingkat keuntungan (%)	0,16
	Balas Jasa Pemilik Faktor Faktor Produksi	
14.	Margin (Rp/Kg)	1.320,8
	a. Pendapatan tenaga kerja (%)	0,68
	b. Sumbangan input lain (%)	0,20
	c. Keuntungan perusahaan (%)	0,15

Sumber : Olahan Data Primer (Tahun 2015)

Dari hasil perhitungan pada Tabel 4 diketahui output olahan gula kelapa sebesar 5,475 kilogram yang memerlukan input bahan baku nira 12,01 kilogram. Rata-rata jam per hari tenaga kerja yang dibutuhkan pada agroindustri gula kelapa sebesar 3,75, sehingga mendapat koefisien tenaga kerja yang merupakan hasil bagi antara tenaga kerja dengan input atau jumlah bahan baku yang dipergunakan dalam proses produksi sebesar 0,33 yang artinya dalam mengolah satu kilogram bahan baku nira menjadi olahan gula kelapa membutuhkan jumlah tenaga kerja sebesar 0,33 jam kerja.

Besanya faktor konversi pada produk gula kelapa sebesar 0,45 yang artinya satu kilogram bahan baku dapat menghasilkan 0,45 kilogram produk gula kelapa. Harga output

rata rata gula kelapa adalah sebesar Rp 9.525 per kilogram, dengan besarnya pendapatan tenaga kerja langsung per jam sebesar Rp 2.610,- Dalam agroindustri gula kelapa ini menggunakan bahan baku nira dengan harga rata rata sebesar Rp 2.985,-. Sumbangan input lain yang digunakan dalam satu kali proses produksi gula kelapa sebesar Rp 241,25.

Besarnya nilai output pada perhitungan nilai tambah sebesar Rp 4.333,3 . Apabila hasil dari nilai output dikurangi dengan biaya bahan baku nira dan biaya sumbangan input lain maka akan diperoleh besarnya nilai tambah olahan produk gula kelapa yaitu sebesar Rp 1.107,05. Rasio nilai tambah besarnya adalah 0,25 persen ini menunjukkan bahwa setiap Rp 1,- nilai output gula kelapa akan diperoleh nilai tambah sebesar Rp 0,25,-.

Pendapatan yang diterima tenaga kerja dari setiap kilogram bahan baku nira sebesar Rp 813,49 dengan pangsa tenaga kerja sebesar 0,79 persen yang merupakan tenaga kerja dibagi dengan nilai tambah.

Rata-rata total keuntungan pengrajin gula kelapa sebesar Rp 293,56 per kilogram dengan tingkat keuntungan sebesar 0,16 persen. Setiap pengolahan satu kilogram nira kelapa dan akan diperoleh margin sebesar Rp 1.320,8 yang didistribusikan untuk masing masing faktor yaitu pendapatan tenaga kerja langsung sebesar 0,68 persen, sumbangan dari input lain sebesar 0,20 persen dan keuntungan pengrajin gula kelapa sebesar 0,15 persen.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Keragaan agroindustri gula kelapa berbasis potensi lokal di Desa Watuagung menggambarkan bahwa umur responden pengrajin 16 orang (80 %) tergolong umur produktif yang sebagian besar 12 orang (60 %) hanya mengenyam pendidikan formal trakhir samapi SD. Rata –rata lamanya berwirausaha antara 4-20 tahun sebanyak 12 orang (60%) dan jumlah tanggungan keluarga sebagian besar responden 17 orang (85 %) sebanyak 2 orang. Hasil wawancara pengrajin sebagian besar status pemilik pohon kelapa dan pengrajin gula kelapa sebanyak 15 orang (75%). Rata-rata kepemilikan pohon kelapa 17 batang pohon. Dalam melakukan agroindustri gula kelapa mengandalkan modal usaha sendiri 12 orang (60%). Rata-rata total produksi gula kelapa responden antara 4-6 kg/hari sebanyak 11 orang (55%) dengan teknologi yang masih bertahan secara tradisional dan harga rata-rata produk Rp 9.400,-. Design produksi dari

seluruh responden (100 %) dikemas dengan plastik dalam bentuk ½ lingkaran . Sistem penjualan produk dari 18 orang (90%) melalui tengkulak/pedagang perantara dan jangkauan pemasaran sudah merambah ke pasar regional.

2. Nilai profitabilitas agroindustri pengrajin gula kelapa sebesar 44,54 persen, artinya setiap pemakaian input produksi sebesar Rp 1,00 maka akan menghasilkan keuntungan sebesar Rp 44,54. Dengan demikian dapat disimpulkan agroindustri pengrajin gula kelapa berbasis potensi lokal di Desa Watuagung Kecamatan Tambak masih tergolong menguntungkan karena nilai profitabilitas > 0.
3. Agroindustri gula kelapa berbasis potensi lokal di wilayah Desa Watuagung Kecamatan Tambak Kabupaten Banyumas memiliki peluang untuk lebih dikembangkan, hal ini dilihat dari hasil perhitungan nilai tambah gula kelapa sebesar Rp 1.107,05 per kilogram. Rata – rata penerimaan pengrajin sebesar Rp 1.566.000 per bulan dan rata-rata keuntungan yang diperoleh sebesar Rp 482.587,5 dengan rata-rata produksi gula kelapa berbasis potensi lokal sebesar 162,25 kilogram per bulan.

B. Saran

Meskipun dari hasil perhitungan agroindustri gula kelapa berbasis potensi lokal di Desa Watuagung Kecamatan Tambak Kabupaten Banyumas cukup menguntungkan karena nilai profitabilitas > 0, namun masih perlu dilakukan upaya upaya untuk meningkatkan produksi gula kelapa baik kuantitas maupun kualitasnya. Guna menjaga kualitas produk gula kelapa maka penggunaan bahan baku nira harus berkualitas, proses produksi lebih higiens, penggunaan peralatan produksi juga harus higiens.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 2012. *Monografi Desa Watuagung Kecamatan Tambak.* BPP Kecamatan Tambak. Kabupaten Banyumas.

Anonim. 2013. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2013 tentang Ketenagakerjaan.*

Gazper, V. 1999. *Ekonomi Managerial Pembuatan Keputusan Bisnis*. PT Gramedia ,Jakarta.

Maharani E, Edwina S dan Kusumawaty Y. 2011. *Pemasaran Gula Kelapa Di Kabupaten Indragiri Hilir Melalui Penekatan Struktur, Perilaku dan Penampilan.* IJAE Vol 2 No 1, Juli 2011. ISSN 2087-409X

Riyanto, B dan B Krisnamurthi, 1993. *Pengembangan Agribisnis dan Peran Agroindustri Sebagai Leading Sector* dalam Munas IV HKTI dan Konggres Tani Indonesia ke III TGl 09 – 13 Oktober 1993 di Jakarta. PSP IPB, Bogor.

Saragih B, 2004. *Membangun Pertanian Perspektif Agribisnis Dalam Pertanian Mandiri*. Penebar Swaaya, Jakarta.

Singarimbun,M dan Sofian E. 2008. *Metode Penelitian Survey*. LP3ES. Jakarta.

Teken . 1995. *Penelitian di Bidang Ilmu Ekonomi Pertanian dan Beberapa Metode Pengambilan Contoh*. Fakultas Pertanian IPB. Bogor.

Analisa Pengaruh Nilai Kreatif Kohesif dan Kesediaan Membuka Jaringan Untuk Meningkatkan Inovasi Produk UMKM (studi pada UMKM Batik Banyumas)

Viviana Mayasari, S.E., M.Sc.
Dyah Perwita, S.Pd., M.Pd.
Sofiatul Khotimah, S.Pd., M.Pd
Dosen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jenderal Soedirman
viviana120384@gmail.com

ABSTRACT

. This study outlines aims to see the effect of a cohesive creative value and willingness to open up the network to product innovation in Banyumas batik SMEs. The location of this research is in the district of Banyumas batik SMEs (Pekunden Village, Pasinggangan, Sudagaran, Papringan) and the District Sokaraja (Sokaraja Lor village, Sokaraja Kidul, Central Sokaraja, Sokaraja Kulon,). This research uses Structural Equation Modeling (SEM) statistical modeling technique that is cross-sectional using path analysis (path analysis).

This study shows a positive correlation between the value of a cohesive creative with product innovation capability of a company in this case in Banyumas batik SMEs. It also shows that the higher the willingness to open up the network, the higher the company's ability to innovate products. In this case the network provides horizontal linkages across institutional boundaries to put people and organizations into a single entity with one another in an enterprise. The development of a cohesive creative critical value required for the development of SMEs Batik performance in Banyumas, especially in order to improve product innovation batik

Keyword: creative cohesive, creativity, and innovation of SMEs

ABSTRAK

Penelitian ini secara garis besar bertujuan untuk melihat pengaruh nilai kreatif kohesif dan kesediaan membuka jaringan terhadap inovasi produk UMKM Batik di Kabupaten Banyumas. Lokasi penelitian ini adalah UMKM Batik di UMKM Batik Banyumas (Desa Mruyung, Somagede, Papringan) dan Kecamatan Sokaraja (Desa Sokaraja Lor, Sokaraja Kidul, Sokaraja Tengah, Sokaraja Kulon). Penelitian ini akan menggunakan *Structural Equation Modelling* (*SEM*) teknik modeling statistik yang bersifat *cross-sectional* menggunakan analisis jalur (*path analysis*).

Penelitian yang terkait dengan nilai kreatif kohesif dan pengembangan inovasi produk saat ini masih sangat terbatas. Adanya pengetahuan terhadap inovasi produk UMKM dan nilai kreatif kohesif ini merupakan tantangan kebutuhan akan produk yang paling potensial yang dihadapi bisnis masa kini. Dengan perubahan yang begitu cepat, proses nilai kreatif sangat penting untuk dapat mengikuti kecenderungan baru produk-produk yang dipasarkan. Pengembangan nilai kreatif kohesif penting diperlukan untuk pengembangan kinerja UMKM Batik di Kabupaten Banyumas terutama dalam rangka meningkatkan inovasi produk batik.

Kata kunci : kreatif kohesif, kreativitas, dan inovasi produk UMKM

BAB I. PENDAHULUAN

Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) mempunyai peran yang penting dalam pembangunan ekonomi, karena intensitas tenaga kerja yang relatif lebih tinggi dan investasi yang lebih kecil, sehingga usaha mikro lebih fleksibel dalam menghadapi dan beradaptasi dengan perubahan pasar. Hal ini menyebabkan usaha mikro tidak terlalu terpengaruh oleh tekanan eksternal, karena dapat mengurangi impor dan memiliki kandungan lokal yang tinggi. Oleh karena itu pengembangan UMKM dapat memberikan kontribusi pada diversifikasi ekonomi dan perubahan struktur sebagai prakondisi pertumbuhan ekonomi jangka panjang yang stabil dan berkesinambungan.

Salah satu kekayaan budaya Banyumas adalah Batik Banyumas. Batik Banyumas memiliki sejarah yang tidak terlepas dari budaya asli Banyumas maupun pengaruh dari budaya batik daerah lain seperti Batik Jogjakarta, Batik Solo maupun Batik Pekalongan yang sudah terkenal di masyarakat Indonesia. Kreativitas saat ini sangat erat kaitannya dengan inovasi

sebab inovasi dapat ditandai sebagai keberhasilan penerapan kreativitas menghasilkan sesuatu dalam suatu organisasi. Untuk menggali potensi karyawan. Zhou (2003) menyatakan bahwa organisasi yang sukses menciptakan keunggulan kompetitif di pasar melalui inovasi dengan menggali tingkat kreativitas karyawan. Perubahan organisasi melibatkan transisi dari kondisi saat ini ke keadaan masa depan. Perusahaan yang memiliki jaringan penting untuk mengakses pengetahuan untuk membuat inovasi in house dan juga penting untuk belajar mengenai praktek kerja inovatif dimana organisasi lain telah dikembangkan. Oleh sebab itu penelitian ini akan melihat bagaimana pengaruh nilai kreatif kohesif dan kesediaan membuka jaringan dapat mempengaruhi inovasi produk UMKM Batik di Kabupaten Banyumas. Sehingga nantinya UMKM Batik dapat memahami nilai kreatif kohesif yang bagaimana yang cocok dilakukan di usahanya terutama pada UMKM Batik.

Dari uraian tersebut diatas maka, rumusan masalah yang kami ajukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh nilai kreatif kohesif mempengaruhi inovasi produk UMKM?
2. Bagaimana pengaruh kesediaan membuka jaringan mempengaruhi inovasi produk UMKM?
3. Bagaimana pengaruh nilai kreatif kohesif dan kesediaan membuka jaringan secara simultan mempengaruhi inovasi produk UMKM?

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh nilai kreatif kohesif dan kesediaan membuka jaringan terhadap inovasi produk pada UMKM Batik di Kabupaten Banyumas.

II. METODE PENELITIAN

Pendekatan penelitian yang digunakan yaitu pendekatan kuantitatif. Penelitian ini termasuk *confirmatory reseach*, karena dimulai dengan hipotesis atau pertanyaan penelitian dan melibatkan prosedur yang tepat dan sumber data yang spesifik. Pengumpulan data dilakukan dengan melalui survei. Dilihat dari dimensi waktu, penelitian ini tergolong dalam *cross sectional study* karena dilakukan hanya sekali pada satu waktu (Cooper dan Schindler, 2006).

Pada penelitian ini pengambilan sampel menggunakan metode *purposive sampling. Purposive sampling* yaitu pengambilan sampel berdasarkan kesengajaan dengan menggunakan berbagai pertimbangan yang sesuai dengan masalah yang diteliti. Penelitian

dilakukan di wilayah Kecamatan Banyumas (Desa Pekunden, Pasinggangan, Sudagaran, Papringan) dan Kecamatan Sokaraja (Desa Sokaraja Lor, Sokaraja Kidul, Sokaraja Tengah, Sokaraja Kulon, Karang Duren), Kabupaten Banyumas. Penelitian ini menggunakan teknik analisis yaitu *Regression weight* pada SEM yang digunakan untuk meneliti seberapa besar hubungan antar variabelnya.

Variabel dan Indikator Penelitian

Variabel	Indikator	Simbol
Nilai kreatif kohesif	Komunikasi dengan bawahan	X1
	Kepercayaan	X2
	Ide-ide kelompok	X3
	Kewenangan pemilik usaha	X4
	Kebebasan berkreasi	X5
Kesediaan membuka jaringan.	Memiliki jaringan sendiri	X6
	Penggunaan IT	X7
	Kesediaan berbagi pengetahuan	X8
	Teknik berbagi pengetahuan	X9
	Teamwork	X10
Inovasi Produk	Penciptaan produk baru	X11
	Menciptakan produk baru sesuai standar	X12
	Perbaikan Produk dan fasilitas berkelanjutan	X13

III.HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan dari penelitian yang dikumpulkan melalui penyebaran kuesioner diperoleh profil responden menurut usia, sebagai berikut :

Tabel 3.1 Responden Menurut Usia

No	Usia Responden	Frekuensi	Prosentase
1	< 35 tahun	1	12
2	35 - 40 tahun	2	16
3	40 - 45 tahun	11	32
4	> 41 tahun	23	40

Total	37	110

Sumber : Data yang diolah

3.1 Responden Menurut Usia

Berdasarkan dari penelitian yang dikumpulkan melalui penyebaran questioner diperoleh profil responden menurut tingkat pendidikan, sebagai berikut:

Tabel 3.2 Responden Menurut Tingkat Pendidikan

No	Tingkat pendidikan	Frekuensi	Prosentase
1	SD	1	5
2	SMP	8	25
3	SMU/SMK	16	43
4	Perguruan Tinggi	12	37
Total		37	110

Sumber : Data yang diolah

Berdasarkan penyebaran questioner ini jumlah responden pengusaha UMKM Batik sebagian besar memiliki tingkat pendidikan SMU/SMK

3.2 Analisa Kualitatif

3. 2.1 Proses dan Hasil Analisis Data

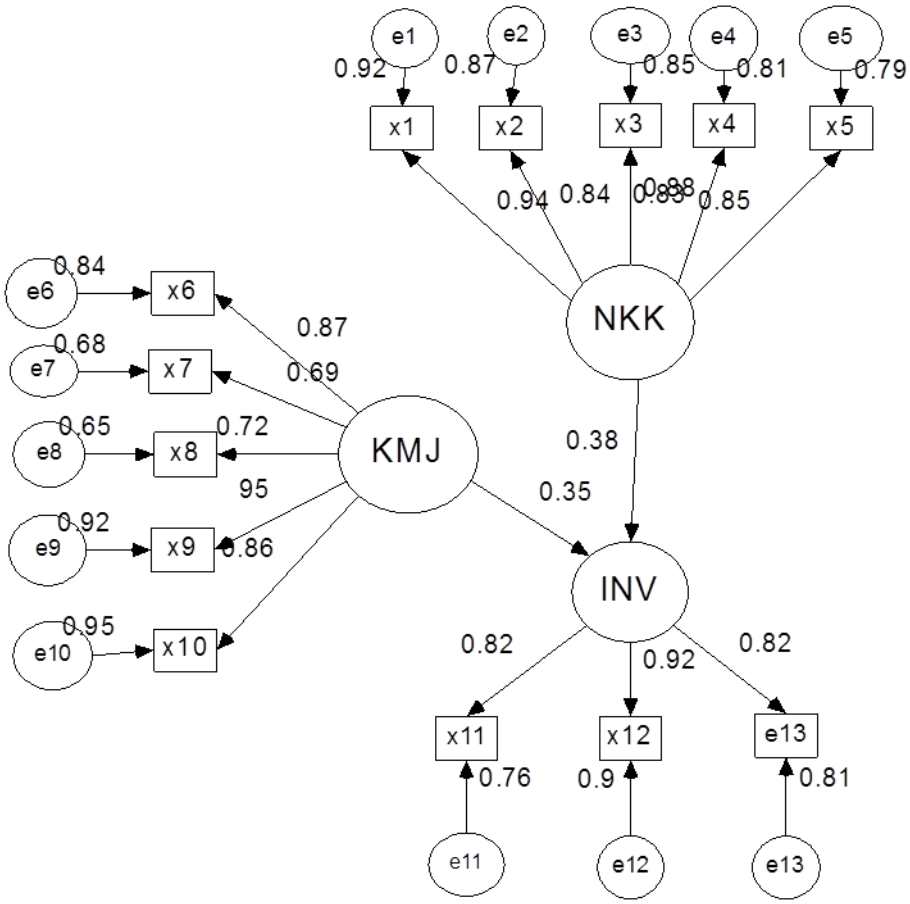
Data yang terkumpul kemudian diolah dan dianalisis dengan menggunakan teknik analisis Model Persamaan Struktural (SEM). Karena penelitian ini akan menguji hubungan kausalitas, maka matriks kovarians yang diambil sebagai input untuk operasi SEM.

3.3 Analisis Faktor Konfirmatori

Tujuan dari analisis konfirmatori untuk menguji sebuah konsep yang dibangun dengan menggunakan beberapa indikator yang dapat diukur. Tahapan ini menjelaskan pengukuran atas dimensi- dimensi yamg membentuk variabel laten dalam penelitian. Analisis konfirmatori terdiri dari Analisis faktor konfirmatori 1 dan Analisis faktor konfirmatori 2.

Analisis faktor konfirmatori 1 meliputi variabel eksogen: dependensi, fleksibilitas, kepercayaan dan strategi integrasi. Hasil analisis ini dapat dilihat pada Gambar 4.2 berikut:

Gambar 1



3. 5 Pengujian Hipotesis

3. 5 Pengujian Hipotesi

Pengujian Hipotesis 1

H1: Semakin tinggi nilai kreatif kohesif maka akan semakin tinggi pula kemampuan inovasi produknya.

Pada pengujian hipotesis I digunakan taraf signifikansi sebesar 5%, hal tersebut digunakan karena nilai C.R ≥ 1,96. Parameter estimasi antara variabel nilai kreatif kohesif dan inovasi produknya menunjukkan hasil yang signifikan dengan nilai C.R. = 2.54. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa hipotesis I yang menyatakan Semakin tinggi nilai kreatif kohesif maka akan semakin tinggi pula kemampuan inovasi produknya berpengaruh positif. Jaringan akan meningkatkan interaksi sosial dan kepercayaan menghasilkan timbal balik yang kondusif dalam melakukan transfer

pengetahuan. Penelitian Ritter (2003) menyatakan bahwa perusahaan yang tidak memiliki jaringan jauh lebih rendah tingkat kompetensi dalam inovasi daripada perusahaan yang melakukan jaringan. Coleman (1990) sekelompok jaringan individu lebih termotivasi untuk memberikan pertukaran timbal balik informasi dan dapat menyediakan jaringan yang mudah diakses sehingga mampu memfasilitasi inovasi produk yang akan dihasilkan.

Pengujian Hipotesis 2

H2: Semakin tinggi kesediaan membuka jaringan maka akan semakin tinggi pula kemampuan perusahaan untuk melakukan inovasi produk.

Pada pengujian hipotesis 2 digunakan taraf signifikansi sebesar 5%, hal tersebut digunakan karena nilai C.R $\geq$ 1,96. Parameter estimasi antara kesediaan membuka jaringan dan inovasi produk menunjukkan hasil yang signifikan dengan nilai C.R. = 3.45 Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa hipotesis 2 yang menyatakan Semakin tinggi kesediaan membuka jaringan maka akan semakin tinggi pula kemampuan perusahaan untuk melakukan inovasi produk terbukti positif. Hasil penelitian sejalan dengan penelitian DeLong Fahey (2000) yang menyatakan bahwa jumlah pengetahuan yang mengalir antara karyawan dan dari karyawan ke organisasi merupakan hal yang sangat dipengaruhi tingkat kepercayaan dalm jaringan dengan fungsi yang berbeda dari karyawan yang nantinya akan meningkatkan kemampuan melakukan inovasi produk yang dilakukan oleh karyawan. Jaringan sangatlah penting dalam mengakses pengetahuan dalam melakukan inovasi maupun tentang praktek kerja inovatif dimana organisasi lain telah dikembangkan atau diadopsi (Pittaway, 2004). Individu –individu dalam organisasi dan kontak jaringan menjadi sumber dari ide baru dan nantinya jaringan akan dikaitkan dengan jumlah peluang yang akan dilakukan pengusaha dalam melakukan kegiatan inovasi produk (Arenius, 2005)

Pengujian Hipotesis 3

H3: Semakin tinggi nilai kreatif kohesif dan kesadaran membuka jaringan maka akan semakin tinggi inovasi produk.

Kreativitas saat ini sangat erat kaitannya dengan inovasi di mana terciptanya inovasi dapat ditandai sebagai keberhasilan penerapan kreativitas menghasilkan sesuatu dalam suatu organisasi (Oldam, 1996). Untuk menggali potensi karyawan, Zhou (2003) menyatakan bahwa organisasi yang sukses menciptakan keunggulan kompetitif di pasar melalui inovasi dengan menggali tingkat kreativitas karyawan. Perubahan organisasi melibatkan transisi dari kondisi saat ini ke keadaan masa depan. Perusahaan yang memiliki jaringan penting untuk mengakses pengetahuan untuk membuat inovasi in house dan juga penting untuk belajar mengenai praktek kerja inovatif dimana organisasi lain telah dikembangkan (Pittaway, 2004). Penelitian ini sejalan dengan penelitian Izzi (2007) yang menyatakan bahwaanya kreativitas dapat dipahami dengan menerapkan prinsip-prinsip jaringan dan analisis jaringan .Hal tersebut dikarenakan banyak dari ide-ide yang ada di dalam organisasi maupun informasi dan pengetahuan yang sangat penting untuk proses kreativitas yang dapat diakses melalui jaringan professional.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menunjukkan hubungan positif antara nilai kreatif kohesif dengan kemampuan inovasi produk suatu perusahaan dalam hal ini UMKM batik di banyumas. Selain itu juga menunjukkan bahwa semakin tinggi kesediaan membuka jaringan maka akan semakin tinggi pula kemampuan perusahaan untuk melakukan inovasi produk. Dalam hal ini jaringan menyediakan hubungan horizontal yang melintasi batas kelembagaan untuk menempatkan orang-orang dan organisasi dalam satu kesatuan satu dengan yang lain dalam suatu perusahaan. Penelitian ini menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai kreatif kohesif dan kesadaran membuka jaringan maka akan semakin tinggi pula inovasi produk dari perusahaan Organisasi yang sukses menciptakan keunggulan kompetitif di pasar melalui inovasi dengan menggali tingkat kreativitas karyawan. Perubahan organisasi melibatkan transisi dari kondisi saat ini ke keadaan masa depan. Perusahaan yang memiliki jaringan penting untuk mengakses pengetahuan untuk membuat inovasi in house dan juga penting untuk belajar mengenai praktek kerja inovatif dimana organisasi lain telah dikembangkanAdanya pengetahuan terhadap inovasi produk UMKM dan nilai kreatif kohesif ini merupakan tantangan kebutuhan akan produk yang paling potensial yang dihadapi bisnis masa kini. Dengan perubahan yang begitu cepat, proses nilai kreatif sangat penting untuk dapat mengikuti kecenderungan baru produk-produk yang

dipasarkan. Pengembangan nilai kreatif kohesif penting diperlukan untuk pengembangan kinerja UMKM Batik di Kabupaten Banyumas terutama dalam rangka meningkatkan inovasi produk batik.

Saran dan keterbatasan Penelitian

Untuk penelitian yang akan datang disarankan untuk mencari ruang lingkup populasi yang berbeda dan lebih luas dari populasi dalam penelitian ini. Sampel yang digunakan sebaiknya juga lebih banyak daripada sampel dalam penelitian ini, dengan demikian penelitian lanjutan tersebut dapat semakin memberikan gambaran yang lebih spesifik. Keterbatasan dalam penelitian ini adalah penelitian kinerja UMKM ini hanya terbatas pada faktor nilai kreatif kohesif dan kesadaran membuka jaringan.

DAFTAR PUSTAKA

Anderson, Erin, and Barton Wietz, (2002), "The Use of Pledges to Build and Sustain Commitment in Distribution Supply Networks", *Journal of Marketing Research*, Vol. XXIX, February, p. 18 – 34..

Campbell, J. Alexandra 2008, "Cooperation in International Value Chains : Comparing an Exporter's Supplier versus Customer Relationship", *Journal of Business & Industrial Marketing*, Vol. 13, No. 1, pp. 22.

Chandra Kumara, 2000. Organization Learning Framework for Institution. Academy of Management No: 16.

Cooper dan Schindler, 2006 2005. Multivariate Data Analysis with Readings. Prentice Hall International Inc.

Crawford & De Benedetto. 2000. Antecedent of Organization Commitmnet and The Mediating Role of Job Satisfaction. Journal of Managerial Psycology. 16

Desiraju, Ramarao and Sridhar Moorthy (2007), "Managing a Distribution Supply network Under Asymmetric Information With Performance Requirements", *Journal Management Science.* Vol. 43. No.12, p.1628-1644

Holmberg, Stefan (2004), "A Systems Perspective on Supply chain Measurements", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 30, No. 10, pp. 847-868.

Ganesan 2004. The Charismatic Relationship: Perspective. Academy of Management Review 23: 32-58

Ghahreman. T. 2007. Relationship Between the Organizational Culture, Leadership Style of Manager and Creativity of Faculty Member of Physical Education Schools and Departements. Phd Disertation Theran University.

Indonesia Small Business Research Center, 2010. *Usaha Kecil Indonesia*: *Tinjauan dan Prospek*. LP3E- Kadin Indonesia. Jakarta.

Karlsoon. C. 2010. "Clusters, Network and Creativity", CESIS Electronic Working Papers Series 235.

Lings. 2000. Spining a Brand Culture Web. People Management.12

Lukas dan Ferrell. 2000. "Market Orientation, Creativity, and New Product *Performance* in High-Technology Firms", *Journal of Marketing*, Vol. 68.

Nur Indriantoro dan Bambang Supomo, 2003. Metodologi Penelitian Bisnis untuk Akuntansi dan Manajemen. BPFE Yogyakarta.

Oldam. 1996. Organizational Culture Commitment, Satisfaction and Cohesi" Public Productivity and Management Review.

Pittaway, L. Robertsoon 2004. Networking and Inovation: A Systematic Review of The Evidence.

Ritchie dan Brindley, 2003 "Fuctionalism: Basis of Alternate Approach to Study of Leadership. New York Press

Riter, T. and Geminden,2003. Network Competence: Its Impact on Innovation Success and Its Antecedents.

Sharadindu, P. and Sharma. 2009. Organizational Factors for Exploratory and Exploitative Inovation.

PENGGUNAAN INFORMASI AKUNTANSI DAN SISTEM PENGENDALIAN INTERN TERHADAP PENERAPAN SAK ETAP PADA UMKM DI KABUPATEN BANYUMAS

Oleh

Atiek Sri Purwati, Irianing Suparlinah, Negina Kencono Putri
Universitas Jenderal Soedirman
aisyaatiek@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penelitian ini memberikan bukti awal mengenai penggunaan informasi akuntansi dan sistem pengendalian intern terhadap UMKM di Kabupaten Banyumas dan Banjarnegara.

Objek penelitian adalah UMKM di wilayah kabupaten Banyumas dan Banjarnegara dimana mereka dihadapkan pada masalah yang terletak pada proses administrasi, diantaranya yang berkaitan dengan penyediaan informasi akuntansi. Kendala praktik akuntansi pada UMKM juga disebabkan karena rendahnya pemahaman pelaku UMKM terhadap Standar Akuntansi Keuangan.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tentang penerapan SAK ETAP, dan juga menganalisis pengetahuan SAK ETAP dan tingkat penggunaan informasi akuntansi pada UMKM, khususnya di Kabupaten Banyumas dan Banjarnegara (tahun 1) serta penggunaan informasi akuntansi dan sistem pengendalian intern terhadap penerapan SAK ETAP pada UMKM di Kabupaten Banyumas (tahun 2).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengetahuan UMKM terhadap SAK ETAP belum memadai, penerapan SAK ETAP dalam penyusunan laporan keuangan serta penggunaan informasi akuntansi secara umum relatif masih rendah. Berdasarkan hasil peneltian tersebut, pihak UMKM di Kabupaten Banyumas dan Banjarnegara tertarik dengan adanya pengggunaan laporan keuangan sesuai dengan SAK ETAP. Namun, pelaku UMKM beranggapan bahwa hal tersebut cukup menyulitkan dan perlu diberi pelatihan atau pendampingan dalam rangka penyusunan laporan keuangan agar sesuai dengan SAK ETAP.

Kata Kunci: informasi akuntansi, SAK ETAP,UMKM

ABSTRACT

This study provides preliminary evidence regarding the use of accounting information and internal control system of SMEs in Banyumas and Banjarnegara.

The object of research is SMEs in Banyumas and Banjarnegara district where they are faced with the problem that lies in the administration process, including with regard to the provision of accounting information. Constraints on the accounting practices of SMEs is also due to the low understanding of SMEs to the Financial Accounting Standards.

Therefore, this study aimed to analyze about the application of SAK ETAP, and also analyze knowledge SAK ETAP and the level of use of accounting information on SMEs, especially in Banyumas and Banjarnegara (year 1) and the use of accounting information and internal control system to the application of SAK ETAP on SMEs in Banyumas (year 2).

The results showed that the knowledge of SMEs against SAK ETAP inadequate, SAK ETAP implementation in the financial statements as well as the use of accounting information in general is still relatively low. Based on the research findings, the SMEs in Banyumas and Banjarnegara interested in the pengggunaan financial statements in accordance with SAK ETAP. However, SMEs think that it is quite difficult and need to be given training or assistance in preparing the financial statements to conform with SAK ETAP.

Keywords: accounting information, SAK ETAP, SMEs

PENDAHULUAN

Pembangunan nasional mencakup seluruh aspek kehidupan bangsa diselenggarakan bersama oleh masyarakat dan pemerintah. Masyarakat menjadi pelaku utama pembangunan, dan pemerintah berkewajiban mengarahkan, membimbing, melindungi, serta menumbuhkan suasana dan iklim yang menunjang.

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah merupakan kegiatan usaha yang mampu memperluas lapangan kerja dan memberikan pelayanan ekonomi secara luas kepada masyarakat, dan dapat berperan dalam proses pemerataan dan peningkatan pendapatan masyarakat, mendorong pertumbuhan ekonomi, dan berperan dalam mewujudkan stabilitas nasional. Selain itu, Usaha Mikro Kecil dan Menengah adalah salah satu pilar utama ekonomi nasional yang harus memperoleh kesempatan utama, dukungan, perlindungan dan pengembangan seluas-luasnya sebagai wujud keberpihakan yang tegas kepada kelompok usaha ekonomi rakyat, tanpa mengabaikan peranan Usaha Besar dan Badan Usaha Milik

Negara (UU No.20 tahun 2008).

Namun muncul permasalahan baru, para pelaku UMKM diharuskan menyerahkan laporan keuangan sebagai syarat mengajukan pinjaman kepada pihak bank. Sementara hampir semua UMKM tidak memiliki laporan kinerja usaha dan laporan keuangan. Hal ini terjadi karena UMKM tidak dibiasakan untuk melakukan pencatatan dan penyusunan laporan keuangan sebagai gambaran kegiatan usaha dan posisi keuangan perusahaan (Kristanto, 2011).Pengusaha kecil memandang bahwa proses akuntansi tidak terlalu penting untuk diterapkan (Pinasti, 2007).

Hasil penelitian mengenai kebutuhan informasi akuntansi bagi usaha perdagangan eceran (retail) di Kotatip Purwokerto menunjukkan hal yang senada bahwa perusahaan perdagangan retail di Kotatip Purwokerto tidak menganggap penting tentang informasi akuntansi dan tidak membutuhkan informasi akuntansi (Pinasti, 2007).

Terkait dengan kondisi tersebut di atas, Dewan Standar Akuntansi Keuangan (DSAK) pada tahun 2009 telah mensyahkan Standar Akuntansi untuk Entitas Tanpa Akuntabilitas Publik (SAK ETAP). SAK ETAP tersebut akan berlaku efektif per 1 Januari 2011 namun penerapan sebelum tanggal efektif diperbolehkan. Penggunaan SAK ETAP ini adalah ditujukan untuk entitas tanpa akuntabilitas publik yakni entitas yang 1) Tidak memiliki akuntabilitas publik yang signifikan, dan 2) Entitas yang menerbitkan laporan keuangan untuk tujuan umum bagi pengguna eksternal (Rudiantoro dan Sylvia, 2011).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tentang penerapan SAK ETAP, dan juga menganalisis pengetahuan SAK ETAP dan tingkat penggunaan informasi akuntansi pada UMKM. Dari uraian diatas penelitian ini akan mengkaji tentang "Penggunaan Informasi Akuntansi dan Sistem Pengendalian Intern Terhadap Penerapan SAK ETAP pada UMKM di Kabupaten Banyumas dan Banjarnegara".

METODE PENELITIAN

1. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupkan jenis penelitian survei, yaitu riset yang diadakan untuk memperoleh fakta-fakta tentang gejala-gejala atas permasalahan yang timbul (Umar, 2003).

2.Objek dan lokasi Penelitian

Objek yang diteliti dalam penelitian ini adalah pengetahuan SAK ETAP, penerapan SAK ETAP dan penggunaan informasi akuntansi pada UMKM di Kabupaten Banyumas dan Banjarnegara.

3.Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) di Kabupaten Banyumas serta Banjarnegara. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode sensus (sampel jenuh), UMKM yang dijadikan sampel adalah yang telah membuat laporan keuangan sederhana minimal dua tahun berturut-turut (tahun 2011 dan 2012) dimana tahun 2011 adalah tahun awal penerapan SAK ETAP.

4.Jenis dan metode pengumpulan data

a. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan sekunder. Data sekunder berupa:
   1) Data profil dan operasional UMKM di Kabupaten Banyumas dan Banjarnegara serta 2)Data lain yang relevan.
b. Data primer berupa:
   1) Data dari UMKM tentang penerapan SAK ETAP, kendala dan faktor terkait dalam mendukung perkembangan bisnis usaha UMKM.
   2) Data dari UMKM tentang penerapan sistem pengendalian intern terkait dengan penerapan SAK ETAP pada UMKM.

Metode pengumpulan data dilakukan melalui penyebaran kuesioner.

5.Pengolahan Data dan Metode Analisis

Data yang terkumpul diolah dengan menggunakan metode tabulasi data, displai data dan kategori data. Data yang telah diolah disajikan juga dalam bentuk teks naratif, yaitu uraian yang sistematatis logis dan rasional sesuai dengan urutan dan posisi kepentingan data.

Sebelum data dianalisis, dilakukan uji mutu data dengan cara:

Trianggulasi sumber, yaitu dengan membandingkan dan mengecek derajat kepercayaan suatu informasi yang diperoleh melalui waktu dan alat yang berbeda.

Trianggulasi metode, yaitu mengecek derajat kepercayaan penemuan hasil penelitian dengan beberapa sumber data dengan metode yang sama.

6.Definisi Operasional dan Pengukuran Variabel

a. Pengetahuan SAK ETAP

Pengetahuan SAK ETAP adalah pemahaman tentang isi Standar Akuntansi Keuangan Entitas Tanpa Akuntabilitas Publik (SAK ETAP).Variabel ini diukur dengan pertanyaan yang diadopsi dari instrumen yang dikembangkan oleh Prasetiyani (2012).Persepsi responden terhadap variabel ini diukur menggunakan skala likert 1 sampai 5, yaitu: Tidak Tahu = Skor 1; Kurang Tahu = Skor 2; Cukup Tahu = Skor 3; Tahu = Skor 4; Sangat Tahu = Skor 5.

b. Penerapan SAK ETAP

Penerapan yang dimaksud dalam penelitian ini adalah perbuatan mempraktikan SAK ETAP dalam penyusunan laporan keuangan, mulai dari neraca, laporan laba rugi, laporan arus kas, laporan perubahan ekuitas, dan catatan atas laporan keuangan. Variabel ini diukur dengan pertanyaan yang diadopsi dari instrumen yang dikembangkan oleh Prasetiyani (2012). Persepsi responden terhadap variabel ini diukur menggunakan skala likert 1 sampai 5, yaitu:Sangat Tidak Setuju = Skor 1;Tidak Setuju = Skor 2; Netral = Skor 3; Setuju = Skor 4; Sangat Setuju = Skor 5.

c. Penggunaan informasi akuntansi

Penggunaan informasi akuntansi adalah penggunaan data-data informasi akuntansi oleh pihak-pihak internal maupun eksternal perusahaan untuk perencanaan strategis, pengawasan manajemen, pengawasan operasional serta pengambilan keputusan (Pinasti, 2001). Variabel ini diukur dengan pertanyaan yang diadopsi dari instrumen yang dikembangkan oleh Dewi (2012). Persepsi responden terhadap variabel penggunaan informasi akuntansi diukur menggunakan skala likert 1 sampai 4, yaitu:Tidak Sama Sekali = Skor 1;Kadang-Kadang = Skor 2;Cukup Sering=Skor 3;Sering = Skor 4;Selalu = Skor 5.

9.Teknik Analisis Data

Uji Validitas Data

Uji validitas dimaksudkan untuk menyatakan sejauh mana data yang ditampung dalam kuesioner akan mengukur apa yang ingin diukur. Dalam penelitian ini untuk menguji validitas menggunakan rumus teknik *korelasi product moment* (Umar, 2003).

Uji Reliabilitas Data

Uji reliabilitas adalah suatu nilai yang menunjukkan konsistensi suatu alat pengukur di dalam mengukur gejala yang sama. Dalam penelitian ini untuk menguji reliabilitas kuesioner digunakan rumus *Cronbachs's Alpha* (Umar, 2003).

Analisis Statistik Deskriptif

Statistik deskriptif adalah statistik yang berfungsi untuk mendeskripsikan atau memberi gambaran terhadap objek yang diteliti melalui data sampel atau populasi sebagaimana adanya, tanpa melakukan analisis dan membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum (Sugiyono, 2007:29), yang meliputi nilai rata-rata *(mean)*, standar deviasi, nilai maksimum, dan nilai minimum.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) di Kabupaten Banyumas dan Banjarnegara yang dijadikan sampel dalam penelitian ini adalah perusahaan yang bergerak bidang perdagangan, jasa dan manufaktur. Demografi responden berdasarkan jenis kelamin, usia, pendidikan, dan masa kerja dapat diliat dalam tabel 2 berikut:

Tabel 2. Karakteristik responden

Keterangan		Frekuensi	Presentase (%)
Usia	Kurang dari 20 tahun	0	0
	20 sampai 40 tahun	57	62
	Lebih dari 40 tahun	34	38
Pendidikan	SD	2	
	SMP	12	
	SMA	39	42,86
	Sarjana Muda (D3)	27	35,71
	Sarjana (S1)	21	21,43
	Lainnya	1	
Jumlah			
Tenaga Kerja	0-15	79	77,45
	16-30	14	13,72
	> 31	9	8,83
Pembukuan	Melakukan pembukuan	99	97,05
	Tidak melakukan	3	2.95

Sumber: Data primer diolah, 2015

Analisis statistik deskriptif memberikan gambaran atau deskripsi tentang data

penelitian yang meliputi nilai rata-rata *(mean)*, standar deviasi nilai maksimum, dan nilai minimum. Hasil analisis deskriptif dapat dijelaskan pada tabel berikut:

Tabel 4. Hasil statistik deskriptif

Variabel	Minimum	Maximum	Mean	Std.Deviation
Pengetahuan	18	39	25,60	3,59
Penerapan	16	47	30,98	3,94
Penggunaan	15	32	24,16	3,77

Sumber : Data primer diolah, 2015

PEMBAHASAN

Pengetahuan SAK ETAP pada UMKM di Kabupaten Banyumas dan Banjarnegara masih belum memadai. Hal ini sejalan dengan temuan Rudiantoro dan Siregar (2011) bahwa jenjang pendidikan terakhir berpengaruh terhadap pemahaman SAK ETAP. Seseorang dengan pendidikan tinggi akan mudah dan cepat menerima hal-hal baru dibanding dengan orang yang berpendidikan rendah. Selain pengaruh pendidikan, sosialisasi juga berpengaruh terhadap tingkat pengetahuan SAK ETAP. Berdasarkan wawancara dengan beberapa responden diketahui mereka belum pernah mendapatkan sosialisasi tentang SAK ETAP dari dinas terkait. Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Prasetiyani (2012) yang menyatakan bahwa pengetahuan SAK ETAP pada UKM di Kabupaten Purbalingga tidak memadai.

Setiady (2011) menyatakan keseluruhan responden belum mengetahui adanya standar akuntansi yang dikhususkan untuk UKM yaitu SAK ETAP. Penelitian Kristanto (2011) yang menyatakan bahwa persepsi UMKM mengenai SAK ETAP yang masih kurang, dikarenakan tidak ada keinginan untuk mengetahui dari pelaku UKM dan kurangnya sosialisasi dari Disperindag setempat. Penelitian Auliyah (2012) menghasilkan kesimpulan yang sama yakni keberadaan SAK ETAP yang diperuntukkan untuk UMKM keberadaannya belum banyak diketahui oleh para pemilik UMKM.

Penerapan SAK ETAP pada UMKM di Kabupaten Banyumas dan Banjarnegara belum memadai, sehingga belum sepenuhnya menyusun laporan keuangan yang sesuai dengan Standar Akuntansi Keuangan Entitas Tanpa Akuntabilitas Publik (SAK ETAP). Salah satu penyebab belum memadainya penerapan SAK ETAP adalah rendahnya

pengetahuan SAK ETAP pelaku UMKM. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Suhairi dkk (2004) tentang adanya korelasi antara pengetahuan akuntansi dengan praktik pencatatan dan pembukuan. Hal ini sejalan dengan penelitian Putra dan Elisabeth (2012) tentang tidak adanya spesifikasi pekerjaan yang menjadi kendala penyusunan laporan keuangan berdasarkan SAK ETAP. Menurut Wahdini (2006) penyebab rendahnya praktik akuntansi pada UMKM adalah rendahnya tingkat pendidikan dan kurangnya pemahaman terhadap Standar Akuntansi Keuangan. Pelaku UMKM tidak terlalu familiar dengan istilah-istilah dalam laporan keuangan, sehingga dalam penyusunan laporan keuangan mereka menggunakan istilah yang jauh dari standar akuntansi yang berlaku. Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Kristanto (2011) UMKM belum sepenuhnya menerapkan SAK ETAP dalam menyusun laporan keuangan. Penelitian yang dilakukan oleh Prasetiyani (2012) juga menghasilkan temuan senada, penerapan SAK ETAP pada UKM tidak memadai.

Penggunaan informasi akuntansi pada UMKM di Kabupaten Banyumas dan Banjarnegara belum memadai. Hal ini mengindikasikan penggunaan informasi akuntansi pada UMKM di Kabupaten Banyumas dan Banjarnegara belum sepenuhnya menggunakan informasi akuntansi mengenai kas, piutang usaha, hutang usaha, modal usaha, pendapatan operasional, laba/rugi, laporan arus kas, dan anggaran operasional perusahaan. Informasi tersebut termasuk informasi akuntansi yang masih dasar. Solovida (2003) menemukan bahwa karakteristik pemilik/manajer (masa memimpin, pendidikan formal manajer/pemilik, dan pelatihan akuntansi yang diikuti manajer/pemilik) serta karakteristik perusahaan kecil dan menengah (umur perusahaan, sektor industri, dan skala usaha) secara signifikan berpengaruh positif terhadap penyiapan dan penggunaan informasi akuntansi pada perusahaan.

KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian yang dapat diambil berdasarkan analisis yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Pengetahuan tentang Standar Akuntansi Keuangan Entitas Tanpa Akuntabilitas Publik (SAK ETAP) pada Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) di Kabupaten Banyumas dan Banjarnegara belum memadai.
2. Penerapan Standar Akuntansi Keuangan Entitas Tanpa Akuntabilitas Publik (SAK ETAP) pada Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) di Kabupaten Banyumas dan

Banjarnegara belum memadai.

3. Penggunaan informasi akuntansi pada Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) di Kabupaten Banyumas dan Banjarnegara relatif belum memadai.

DAFTAR PUSTAKA

Auliyah, I'im Ma'rifatul. 2012. *Penerapan Akuntansi berdasarkan SAK ETAP pada UMKM Kampung Batik Sidoarjo*. Artikel ilmiah. STIE Perbanas. Surabaya.

Dewi, Diana Kusuma. 2012. *Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Penggunaan Informasi Akuntansi pada UMKM di Kabupaten Banyumas (Suvey pada Industri Batik Banyumas di Desa Sokaraja Tengah)*. Skripsi. Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto.

Ikatan Akuntan Indonesia. 2009. *Standar Akuntansi Keuangan Entitas Tanpa Akuntabilitas Publik*. Jakarta. Dewan Standar Akuntansi Keuangan.

Kristanto, Eri. 2011. *Penerapan Standar Akuntansi untuk Entitas Tanpa Akuntabilitas Publik (SAK ETAP) pada UMKM pengrajin rotan di Desa Trangsan Kecamatan Gratak Kabupaten Sukoharjo*. Skripsi. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.

Pinasti, Margani. 2001. *Penggunaan Informasi Akuntansi dalam Pengelolaan Usaha Para Pedagang Kecil di Pasar Tradisional Kabupaten Banyumas*. Jurnal Ekonomi, Bisnis dan Akuntansi No. 1/Vol. 3/Mei.

Pinasti, Margani. 2007. *Pengaruh Penyelenggaraan Dan Penggunaan Informasi Akuntansi Terhadap Persepsi Pengusaha Kecil Atas Informasi Akuntansi: Suatu Riset Eksperimen.* Jurnal Riset Akuntansi Indonesia. Vol 10, No.3, September 2007 hal 321-331.

Rudiantoro, Rizki, dan Siregar, Sylvia Veronica. 2011. *Kualitas laporan keuangan UMKM serta prospek implementasi SAK ETAP*. Makalah disampaikan dalam Simposium Nasional Akuntansi XIV. Banda Aceh. 21-22 Juli 2011.

Sarifah, Hani'atun. 2012. *Analisis persepsi SAK ETAP terhadap kinerja usaha pada UMKM se Kota Semarang.* Accounting Analysis Journal 2012.

Sariningtyas, Pratiwi dan Diah W, Tituk. *Standar Akuntansi Keuangan Entitas Tanpa Akuntabilitas Publik pad Usaha Kecil dan Menengah*. Jurnal Akuntansi dan Keuangan Indonesia. Vol. 1 No.1 Hal.90-101

Sekaran, Uma. 2006. *Metodologi Penelitian Untuk Bisnis*. Salemba Empat: Jakarta.

Setiady, Marry. 2012. *Telaah Kesiapan dan Prospek Implementasi SAK ETAP: Studi Kasus Pada Pengusaha UMKM Garmen di Pusat Grosir Surabaya*.

Solovida, Grace Tianna. 2003. *Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Penyiapan dan Penggunaan Informasi Akuntansi pada Perusahaan Kecil dan Menengah di Jawa Tengah.* Tesis. Magister Akuntansi Universitas Diponegoro. Semarang.

Suhairi, Yahya, Sofri, dan Hasnah Haron. 2004. *Pengaruh Pengetahuan Akuntansi dan Kepribadian Wirausaha terhadap Penggunaan Informasi Akuntansi dalam Pengambilan Keputusan Investasi.* Makalah disampaikan dalam Simposium Nasional Akuntansi. Denpasar 2004.

Umar, Husein. 2003. *Metode Riset Akuntansi Terapan*. Ghalia Indonesia: Jakarta.

Undang-Undang No.20 Tahun 2008 Tentang Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah.

Wahdini dan Suhairi. 2006. *Persepsi Akuntan terhadap Overload Standar Akuntansi Keuangan (SAK) bagi Usaha Kecil dan Menengah.* Makalah disampaikan dalam Simposium Nasional Akuntansi 9. Padang. 23 - 26 Agustus 2006.

Pengembangan Model Kewirausahaan Berbasis *Symbiotic Alliance Method* untuk Menghasilkan Usahawan Muda Beretika Bisnis

Oleh

Daryono, SE, MAB dan Wiwiek Rabiatul Adawiyah, PhD
Jurusan Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas
e-mail : daryono_jvc@yahoo.com, wiwiekra@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dalam upaya pengembangan model kewirausahaan berbasis *symbiotic alliance method* untuk menghasilkan usahawan muda beretika bisnis pada kurikulum program diploma tiga Bisnis Internasional yang mempunyai jiwa kewirausahaan, kompetensi pada bidang ilmunya, berwawasan global dan beretika bisnis sehingga mampu bersikap professional serta menjunjung tinggi nilai –nilai dalam setiap pekerjaan. Metode penelitian ini menggunakan pendekatan *design based reaserch.* Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan metode pendidikan kewirausahaan berkarakter dengan menggabungkan unsur etika bisnis dan pendidikan kewirausahaan berbasis metode aliansi simbiosis (*the symbiotic alliance method*) dengan pertimbangan adanya krisis moral yang dihadapi oleh bangsa Indonesia. Secara khusus penelitian ini bertujuan untuk: (1) mendesain kurikulum pendidikan kewirausahaan beretika; (2) Menyusun modul pendidikan dan pelatihan; (3) menyusun modul mentoring bagi mahasiswa; (3) serta menyusun standar operasional prosedur bagi experiential learning dalam pendidikan kewirausahaan.

Keywords: *symbiotic alliance method, pendidikan kewirausahaan.*

PENDAHULUAN

Salah satu upaya pengentasan pengangguran yang efektif adalah melahirkan usahawan muda yang dapat menciptakan lapangan pekerjaan baru. Untuk itu perguruan tinggi bertanggung jawab untuk membekali lulusannya dengan pengetahuan kewirausahaan dan etika bisnis sehingga dapat melahirkan lulusan/usahawan muda beretika. Berdasarkan data Biro Pusat Statistik (2011) jumlah penganguran berdasarkan tingkat pendidikan diploma mencapai 244.687 orang sementara yang bergelar sarjana

mencapai 492.343 orang. Jumlah total pengangguran lulusan perguruan tinggi berjumlah 737.030 dari total pengangguran sejumlah 117.370.485 pada bulan Agustus 2011. Isu tentang pengangguran intelektual merupakan masalah serius yang harus dipecahkan oleh perguruan tinggi agar kepercayaan masyarakat terhadap lembaga pendidikan dapat dipertahankan. Oleh karena itu perlu dilakukan kajian tentang faktor-faktor yang memperkuat kemampuan wirausaha lulusan perguruan tinggi sehingga menjadi lebih kreatif dalam menciptakan lapangan pekerjaan baru.

Dari perspektif ilmu psikologi, kewirausahaan dipandang sebagai perilaku yang dirancang oleh individual (Bagozzi dkk, 1989; Azjen, 1991 dan Krueger dkk, 2000). Oleh karena itu perilaku individu akan berpengaruh terhadap keberhasilan usaha seseorang (Guth dan Tagiuri, 1965; Adawiyah, 2012). Lebih lanjut hasil penelitian Garcia (2011) menunjukkan bahwa karakteristik tertentu membantu individu dalam mengatasi stress serta berbagai dinamika usaha.

Pendidikan etika dalam berbisnis menjadi hal yang sangat penting dalam kehidupan masyarakat dewasa ini. Etika merupakan indikator benar dan salah dalam menjalankan usaha serta menuntuk pekerja untuk memiliki nilai moral yang baik. Beberapa contoh dari tindakan tidak etis ditingkat korporasi antara lain kasus penangkapan pejabat Bank Indonesia, kasus korupsi anggota DPR, kasus penangkapan jaksa yang menjual barang bukti obat terlarang dan masih banyak lagi. Peran pendidikan dalam membentuk moral manusia sangatlah besar. Karena itu perlu adanya intervensi etika dalam pendidikan baik di jenjang sekolah dasar hingga perguruan tinggi.

Intervensi etika merupakan training dan/atau pendidikan bagi mahasiswa dalam bidang etika (Burks and Sellani, 2005). Berdasarkan pengertian ini maka sungguh sangat masuk akal jika peneliti berasumsi bahwa training tentang etika akan meningkatkan moral mahasiswa. Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan adanya korelasi positif antara intervensi etika dan peningkatan moral individu (seperti Rest, 1986; Hiltebeitel dan Jones, 1991, 1992; Glenn, 1992; Armstrong, 1993; Green and Weber, 1997; Eynon, Hill dan Stevens, 1997; dan Bonawaitz, 2002). Sebaliknya , beberapa penelitian lainnya membuktikan adanya korelasi yang sangat kecil bahkan tidak adanya korelasi antara intervensi etika dan peningkatan moral individu (seperti penelitian yang dilakukan oleh Fulmer and Gargille, 1987; St.Pierre, Nelson and Gabbin, 1990; Shaub, 1994; Ponemon, 1993; McCarthy, 1997; Loescher, 2004; dan Porco, 2003). Beberapa penelitian sebelumnya juga mengkaji dampak dari matakuliah khusus tentang etika seperti "etika

bisnis" ataupun matakuliah lain yang memasukkan unsur etika didalamnya. Bonawitz (2002) dan Porco (2003) meneliti tentang dampak matakuliah etika terhadap peningkatan moral mahasiswa. Bonawitz menyimpulkan adanya korelasi positif sementara Porco sebaliknya.

Lulusan perguruan tinggi perlu dibekali dengan pengetahuan tentang etika bisnis yang baik sehingga mampu menjadi pengusaha yang bermoral sehingga praktik perilaku menyimpang dalam bisnis (seperti yang dilaporkan oleh Pramuka dkk, 2011) tidak akan terjadi. Mahasiswa program diploma tiga Bisnis Internasional Fakultas Ekonomi Unsoed dipersiapkan untuk berkompetisi di pasar global. Dalam bisnis internasional diperlukan pengetahuan tentang etika yang mencakup berbagai dimensi bisnis internasional (Gokmun dan Oztuk, 2012). Oleh karena itu perlu dikembangkan model pendidikan kewirausahaan yang beretika yang meliputi pengetahuan bisnis lokal maupun internasional. Berbagai upaya telah dilakukan di seluruh dunia (lihat Athayde, 2009; nabi Holed and Walmsley, 2010; Xheneti, 2006) untuk mengembangkan model pendidikan kewirausahaan sehingga mampu menghasilkan usahawan muda khususnya usahawan lulusan perguruan tinggi.

Pengembangan kewirausahaan di lingkungan mahasiswa program diploma tiga Bisnis Internasional Fakultas Ekonomi dan Bisnis Unsoed merupakan upaya mengaplikasikan Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK) dengan capaian pembelajaran sesuai Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI). Dengan adanya KKNI, pengakuan kualifikasi tidak mengacu pada pendidikan semata, tetapi juga pelatihan dan pengalaman kerja. Nantinya diperlukan adanya sertifikasi kompetensi. KKNI merupakan sistem yang berdiri sendiri dan merupakan jembatan antara sektor pendidikan dan pelatihan untuk membentuk SDM nasional berkualitas dan bersertifikat melalui skema pendidikan formal, non formal, in formal, pelatihan kerja atau pengalaman kerja. Jenjang kualifikasi adalah tingkat capaian pembelajaran yang disepakati secara nasional, disusun berdasarkan ukuran hasil pendidikan dan/atau pelatihan yang diperoleh melalui pendidikan formal, nonformal, informal, atau pengalaman kerja. Deskriptor pada KKNI terdiri atas dua bagian yaitu deskripsi umum dan deskripsi spesifik. Deskripsi umum mendeskripsikan karakter, kepribadiaan, sikap dalam berkarya, etika, moral dari setiap manusia dan berlaku pada setiap jenjang. Sedangkan deskripsi spesifik mendeskripsikan cakupan keilmuan (science), pengetahuan (knowledge), pemahaman (know-how) dan keterampilan (skill) yang dikuasai seorang lulusan diploma tiga.

Sesuai dengan visi dan misi Unsoed 2020, maka arah penguasaan kompetensi lulusan diharapkan mampu bersaing secara global tanpa meninggalkan cirri khas Unsoed yaitu pengembangan perdesaan dan kearifan lokal. UNSOED perlu mengembangkan IPTEKS untuk mengembangkan dan memanfaatkan sumberdaya perdesaan guna meningkatkan kualitas perekonomian, pelayanan kebutuhan masyarakat, dan bagaimana masyarakat diorganisasikan untuk mengoptimalkan pemanfaatan sumberdaya tersebut. Penggalian dan pemanfaatan kultur dan kearifan lokal yang dapat dikembangkan harus dilakukan untuk mengatasi permasalahan masa kini dan mendatang pada wilayah lokal, dan sekaligus dapat memberikan kontribusi dalam pemecahan permasalahan regional, nasional, maupun global. Dalam hal ekonomi, ciri khas ini dapat diterjemahkan sebagai upaya memperhatikan potensi Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) dan kewirausahaan.

Pembelajaran melibatkan perubahan yang bersifat jangka panjang bukan sementara dan pengalaman diperlukan untuk pembelajaran. Apabila pengalaman menghasilkan perubahan yang relative permanen dalam perilaku maka pembelajaran telah terjadi (Robbin, 2008). Penelitian oleh Havid Sularso (2013) mengidetifikasikan bahwa *entrepreneurship skill* mahasiswa masih dibawah rata-rata kemampuan kelompok pengusaha muda di Banyumas, sehingga perlu penelitian yang berkaitan dengan metode pembelajaran mata kuliah kewirausahaan bagi mahasiswa program diploma tiga.

Melalui riset institusi Unsoed, program diploma tiga mengajukan proposal multi years denga judul : "Pengembangan Model Kewirausahaan Berbasis *Symbiotic Alliance Method* untuk Menghasilkan Usahawan Muda Beretika Bisnis"

Perumusan Masalah

Tahun pertama target riset ini adalah mengidentifikasi model pendidikan kewirausahaan kepada mahasiswa sebelum penerapan model berbasis *symbiotic alliance method* (SAM) serta model kewirausahaan beretika bisnis yang melibatkan pengusaha yang tergabung dalam Asosiasi Perbankan Syariah Indonesia (Asbisindo) Barlingmascakeb sebagai pembanding. Tahun kedua dirumuskan permasalahan untuk menemukan modul praktikum mata kuliah kewirausahaan, dan tahun ketiga nantinya membangun inkubator kewirausahaan. Penelitian ini untuk memperoleh model yang tepat dalam pembelajaran dan penguasaan kompetensi mahasiswa dalam pendidikan kewirausahaan yang beretika bisnis.

Besarnya persentase pengangguran intelektual di Indonesia menunjukkan adanya ketidaksiaapan lulusan perguruan tinggi dalam memasuki dunia kerja karena terbatasnya lapangan pekerjaan yang tersedia. Disisi lain tidak sedikit lulusan perguruan tinggi yang gagal mengembangkan usaha karena terbatasnya pengetahuan dan keahlian yang mereka miliki. Hal ini disebabkan oleh belum adanya model pendidikan kewirausahaan yang tepat untuk menghasilkan wirausahawan muda yang berkualitas.

Pendidikan etika bukan hanya diberikan di tingkat sekolah dasar dan menengah tetapi perlu ditindaklanjuti hingga ke jenjang perguruan tinggi. Penelitian Pramuka dkk (2011) menyimpulkan bahwa salah satu penyebab kegagalan UMKM dalam mengembangkan usaha adalah adanya praktik illegal berupa kecurangan dalam timbangan, pungutan liar yang menyebabkan persaingan tidak sehat di kalangan UMKM. Masalah ini perlu dilakukan dengan memberikan pendidikan etika dalam berbisnis yang dikombinasikan dengan pendidikan agama sehingga perguruan tinggi mampu menghasilkan usahawan muda yang beretika kuat.

Manfaat

Riset ini bermanfaat bagi mahasiswa dan lulusan adalah pengembangan kemampuan penguasaan kewirausahaan yang bernilai lebih, bagi program studi diploma tiga Bisnis Internasional adalah menentukan metoda pembelajaran yang tepat pada perkuliahan kewirausahaan, bagi mitra adalah sinergi atau partisipasi yang sangat mendukung bagi kebutuhan mitrasendiri, serta bagi masyarakat yaitu pengembangan ilmu pengetahuan dan aplikasinya.

Tujuan Pokok Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan metode pendidikan kewirausahaan beretika dengan menggabungkan unsur etika bisnis dan pendidikan kewirausahaan berbasis metode aliansi simbiosis (*the symbiotic alliance method*) mendeskripsikan karakter, kepribadiaan, sikap dalam berkarya, etika, moral dari setiap manusia. Sedangkan spesifik pada cakupan keilmuan (*science)*, pengetahuan (*knowledge*), pemahaman (*know-how*) dan keterampilan (*skill*) yang dikuasai seorang lulusan diploma tiga bisnis internasional.

METODE PENELITIAN

[Metode penelitian menguraikan tentang waktu dan tempat penelitian, bahan dan alat, metode, peubah dan teknik analisis data.]

A. Metode Pendekatan Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei dengan menggunakan pendekatan secara kuantitatif dan kualitatif.

B. Rancangan Penelitian

Penelitian ini dirancang dalam format penelitian dan pengembangan (*research and development*) yang bersifat multi years, dengan rencana akan dilakukan dalam dua tahap (dua tahun) untuk menghasilkan produk yang ditargetkan. Penelitian ini akan menempuh rangkaian siklus kegiatan mulai dari *need assessment* (pemetaan) –aksi-refleksi-evaluasi dan inovasi; dalam suatu rangkaian penelitian yang sistematis. Pada tahap akan dilakukan penilaian tentang kebutuhan pendidikan kewirausahaan beretika dari perspektif mahasiswa dan stakeholder. Bagaimana menghasilkan usahawan muda yang knowledgable, terampil dan terlatih sehingga mampu memulai usaha baru dengan baik. Grand desain kurikulum akan dilakukan dengan mempertimbangkan siklus bisnis, dan modul akan dilengkapi dengan kasus seputar mulai usaha, pengelolaan usaha. Grand desain ini akan dilengkapi dengan teori dan strategi yang dapat diaplikasikan dalam berbagai kasus agar menghasilkan *creative problem solver*.

C. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini di Program diploma tiga Bisnis Internasional Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jenderal Soedirman

D. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini, adalah mahasiswa program D3 yaitu Bisnis Internasional. Pendidikan dan pelatihan akan diberikan kepada mahasiswa semester 5.

E. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data atau instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Observasi
2. Penyebaran kuesioner dan wawancara
3. Melakukan wawancara langsung dengan beberapa pemuka masyarakat yang membawahi kawasan perencanaan baik dari pemerintah, desa/kelurahan Wawancara dengan pihak terkait.
4. *Focus Group Discussion* (FGD) dengan akademisi, praktisi bisnis, dan semua pihak terkait (*stakeholders*) dalam grand desain pendidikan kewirausahaan beretika bagi mahasiswa Program diploma tiga.

F. Metode Pengolahan dan Analisis Data

Metode penelitian dititikberatkan pada grand design kurikulum dan modul pendidikan kewirausahaan beretika bagi mahasiswa program diploma tiga Bisnis Internasional Fakultas Ekonomi dan Bisnis Unsoed. Hal ini akan dilakukan dengan menelurusi informasi dari berbagai sumber data yang terdiri atas informan, tempat dan peristiwa serta dokumentasi/ arsip terkait yang ada di Fakultas Ekonomi dan Bisnis Unsoed, Pusat Inkubasi bisnis di Pemerintah Daeraha Kabupaten Banyumas. Lokasi penelitian ini adalah di Kabupaten Banyumas.

Disamping itu juga akan dilakukan wawancara mendalam (*indepth interview*). Wawancara akan dilakukan secara terbuka dan bebas dan terfokus pada masalah yang diteliti. Pengumpulan data melalui wawancara akan menggunakan catatan alat perekam suara (*tape recorder*) untuk membantu peneliti dalam mengurangi kesalahan dan merekem informasi secara utuh. Untuk membantu pengamatan lapangan akan digunakan catatan lapangan (*field note*) dan alat pemotret, sedangkan untuk menghindari ketidakpercayaan data akan digunakan teknik triangulasi sumber data yakni dengan mengecek data dari beberapa sumber yang berbeda mengenai masalah yang sama. Untuk mendapatkan kebenaran informasi, akan dilakukan *recheck* hingga data terakhir hasil wawancara mencerminkan reliabilitas data. Tehnik pengumpulan data lainnya yang akan digunakan adalah *Focus Group Discussion* (FGD) atau diskusi kelompok terarah yang dilakukan oleh para informan secara kelompok, sementara peran peneliti hanya sebagai fasilitator selama diskusi berlangsung.

Data akan dianalisis dengan tehnik analisa model interaktif (Miles and Huberman, 1992) yang meliputi komponen: (1) pengumpulan data, (2) reduksi data, (3) sajian data dan (4) penarikan kesimulan (verifikasi). Dalam teknik ini, analisis akan dilakukan secara terus menerus (berkesinambungan) dari awal pengumpulan data hingga proses verifikasi yang berlangsung mulai dari awal penelitian sampai dengan penelitian selesai. Dengan demikian proses analisis terjadi secara interaktif dan menguji antar komponen secara siklus yang berlangsung terus menerus dalam waktu yang cukup lama. Dengan menggunakan tehnik analisis tersebut kesimpulan telah teruji secara selektif dan akurat (Sutopo, 2002)

Metode Penelitian Tahun pertama

Pada tahun pertama akan dirumuskan Grand desain kurikulum pendidikan kewirausahaan beretika agar mampu menghasilkan usahawan muda yang beretika serta

siap memulai usaha baru dan berorientasi ekspor. Pengembangan model akan diawali dengan mengidentifikasi persepsi mahasiswa, akademisi, pengguna lulusan serta UMKM terntang pengetahuan yang dibutuhkan oleh usahawan muda agar tangguh dalam berbisnis. Hasil analisis ini kemudian akan disosialisasikan kepada pihak akademisi, Pengguna lulusan (users) dan UKM dalam bentuk *focus group discussion*. Hasil akhir akan disosialisasikan di seminar nasional atau internasional untuk mendapatkan umpan balik untuk penyempurnaan model.

HASIL DAN PEMBAHASAN

e. Metode Aliansi Simbiosis (*The Symbiotic Alliance Methods*)

Metode ini pertama kali perkenalkan oleh Che Ibrahim (2009) yang merupakan suatu pendekatan holistic dengan memadukan antara kekuatan antara model kapitalis dan model pengembangan koperasi menonjolkan keterkaitan antara semua pihak yang terlibat dalam bisnis. Hal yang diunggulkan bagi metode aliansi ini adalah penggunaan tehnik pengembangan usahawan beretika yang terdokumentasi dengan baik serta melalui jenjang yang sistematis seperti pendidikan tentang kewirausahaan dan etika bisnis, adanya mentoring serta pembelajaran melalui pengalaman praktik bekerjasama dengan UMKM yang berada dalam jangkauan wilayah perguruan tinggi.

(i) Model Pendidikan dan Training berbasis Aliansis Simbiosis

Tahap awal dalam metode ini adalah pemberian pengetahuan tentang etika bisnis melalui pendidikan formal maupun training. Pendidikan dan pelatihan merupakan tahapan penting dalam pembentukan fondasi bagi pembelajaran kewirausahaan di masa yang akan datang. Melalui pendidikan ini diharapkan usahawan muda mampu belajar tentang berbagai nuansa yang ada dalam dunia bisnis dengan memunculkan berbagai kasus bisnis (Bharadwaj dkk, 2010; Politis, 2005; sullivan, 2011).

Pendidikan etika bisnis ini dimasukkan sebagai salah satu subject formal di program diploma tiga Bisnis Internasional yang bertujuan untuk memberikan pendidikan etika dan kewirausahaan secara akademik yang menekankan pada isu-isu peneing dalam pengembangan kewirausahaan (Bharadwaj dkk, 2010; Lane, Hunt, dan Farris, 2011; Summers, Holm, dan Summers, 2009; Ulrich, 2009). Mata kuliah ini dapat dijadikan sebagai mata kuliah wajib ataupun pilihan.

Pendidikan kewirausahaan ini dapat dibagi kedalam beberapa tahapan modul mulai dari peluncuran ide (Sullivan, 2011) sampai kepada pengembangan perencanaan bisnis

(Knotts, 2011). Modul ini ditujukan untuk memberikan pendidikan yang cukup kepada mahasiswa dalam memulai usaha baru.

Politis (2005) menemukan dalam penelitiannya bahwa usahawan mendapatkan lebih banyak ilmu melalu pengalaman di lapangan oleh karena itu Politis (2005) mempertanyakan tentang pentingnya pendidikan dan pelatihan formal bagi usahawan. Lebih jauh Politis (2005) menyarankan tentang pentingnya pendidikan untuk melatih ketrampilan berfikir kritis dan kreatif yang mampu meningkatkan kemampuan adopsi usahawan terhadap pengetahuan juga meningkatkan kemampuan adaptasi usahawan terhadap perubahan yang terjadi di lingkungan bisnis. Kemampuan berfikir kritis merupakan salaha satu ketrampilan penting yang harus dipelajari dan dimiliki tidak hanya oleh usahawan tetapi juga semua lulusan perguruan tinggi karen ilmu tersebut tidak hanya bermanfaat dalam pengelaan bisnis tapi dapat juga digunakan pada beberapa domain (Halpern, 1998)

Metode aliansi simbiosis menekankan pada pentingnya training sebgai pembentukan ketrampilan awal usahawan muda dalam mengelola usaha. Trainning dapat dilakukan dengan bekerjasama dengan unit kegiatan mahasiswa BURSA dengan memperkenalkan berbagai jenis modul selama periode pendidikan dan pelatihan. Modul tersebut meliputi pengembangan usaha, modul kreatifitas dan inovasi

(ii) Model Mentoring berbasis Aliansi Simbiosis

Mentoring dipandang sebagai cra yang efektif dalam membina usahawan baru dalam memulai usaha baru (Harith dan Che Ibrahim, 2012). Mentoring adalah seseoring yang mempunyai kualitas tertentu serta mempunyai otoritas serta bersedia melakukan pengawasan kepada generasi yang lebih muda sehingga mampu mengembangkan potensinya secara optimal (St-Jean dan Tremlay, 2011).

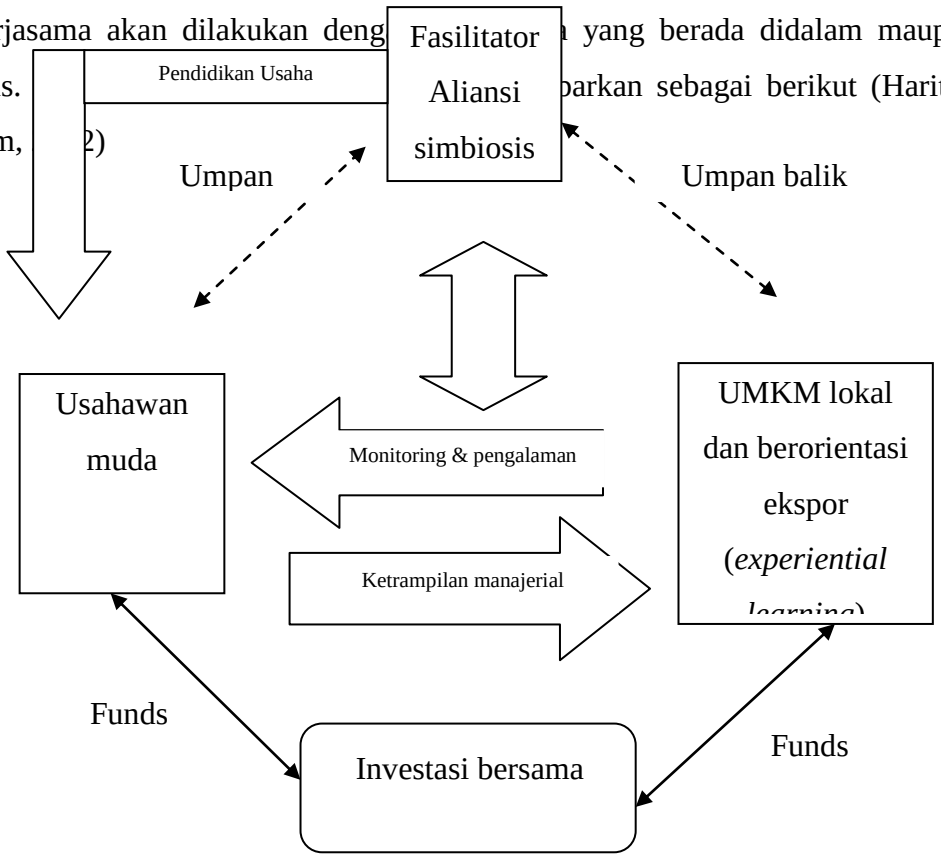
Hasil penelitian Ncube dan Watson (2011) terhadap pengusaha wanita baru di Amerika Serikat menyimpulkan bahwa para pengusaha wanita tersebut telah menunjukkan kemajuan yang pesat dalam hal kemampuan wirasusaha sehingga mampu mencapai tujuan usaha dengan kemampuan usaha yang lebih baik. Kerangka kolaborasi strategis (*the strategic collaboration framework*) memberikan kesempatan kepada pendatang baru di dunia usha untuk mendapatkan dukungan kelompok dan mentor sehingga tidak hanya mememnuhi kebutuhan karir mereka sebagai pengusaha, tetapi juga mengimplementasikan fungsi psikologi sosial mereka (Ncube dan Watson, 2011).

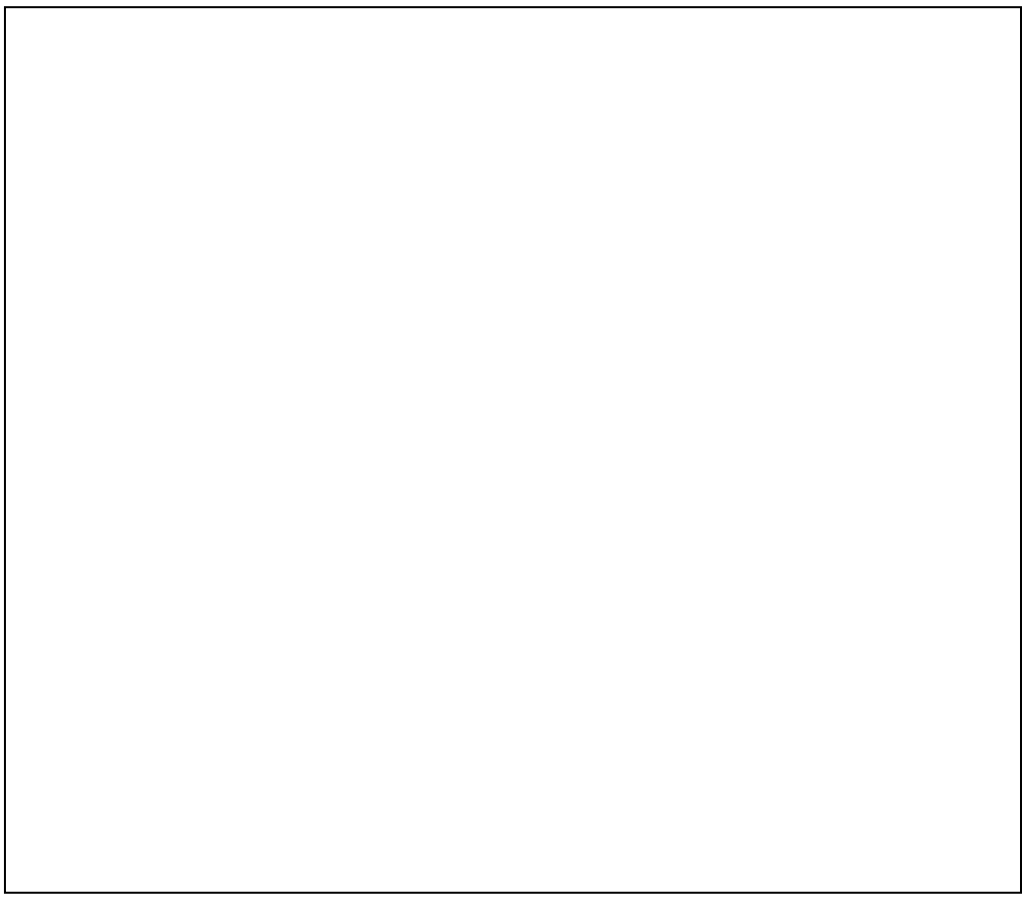
Dalam metode aliansi simbiosis ini proses mentoring akan bekerjasama dengan UMKM baik yang belum melakukan eksport maupun yang sudah ekspor. Proses mentoring akan dilakukan dengan menempatkan mahasiswa dalam kegiatan magang di UMKM lokal maupun yang berorientasi ekspor. Dalam proses pemagangan ini akan ada proses knowledge sharing antara mahasiswa dengan pelaku usaha atau entrepreneurs. Dalam proses magang ini akan ditetapkan juga satu orang supervisor dari pusat pembinaan kewirausahaan program diploma tiga Bisnis Internasional sebagai salah satu sistem support bagi mahasiswa yang magang.

(iii) Model Experiential Learning (Magang)

Menurut Cope (2005) setiap pengusaha harus membuka diri untuk belajar kewirausahaan. Tugas pembelajaran ini dilakukan melalui beberapa tahapan antara lain mulai usaha (*start-ups*), kegagalan (*failures*), transaksi business (*business dealings*) dan seterusnya. Singkatnya para usahawan muda harus belajar melalui pengalaman praktik (experiential learning) yang dipandang sebagai cara yang paling jitu bagi usahawan untuk belajar (Politis, 2005). Belajar kewirausahaan melalui pengalaman praktik memberikan kesempatan kepada usahawan untuk mengatasi masalah usaha sehingga mampu mengembangkan daya kreasi dan inovasi melalui proses magang (cope, 2005). Metode ini membutuhkan biaya yang cukup tinggi mulai dari proses awal hingga akhir sampai akhirnya mereka berhasil menjalankan usaha dengan baik (Cope, 2005; Politis, 2005)

Dalam metode aliansi simbiosis proses magang akan dilakukan di luar kelas dalam hal ini kerjasama akan dilakukan deng[illegible] yang berada didalam maupun di luar kampus. [illegible]parkan sebagai berikut (Harits dan Che Ibrahim, [illegible]2)





Gambar 1 Model Aliansi Simbiosis dalam Pendidikan Kewirausahaan Beretika

KESIMPULAN

Setelah program hibah selesai modul dan model pembinaan akan terus digunakan di program diploma tiga Bisnis Internasional untuk menghasilkan lulusan yang beretika serta mempunyai kemampuan wirausaha yang tinggi. Selanjutnya beban finansial untuk keberlanjutan program akan dimasukkan ke dalam anggaran DIPA Fakultas Ekonomi dan Bisnis sebagai bagian dari proses pembelajaran yang harus dilakukan. Partnership dengan lembaga / Asosiasi Perbankan Syariah Indonesia (Asbisindo) Barlingmascakeb tetap dilakukan secara berkala berupa diskusi, workshop sebagai media evaluasi pengembangan terus menerus. Program diploma tiga menerima masukan dari departemen atau dinas pemerintah yang lain yang akan memperkaya kompetensi lulusan yang mengasilkan tenaga siap pakai, namun juga menjadi wirausaha yang beretika dalam bisnis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim peneliti mengucapkan terimakasih kepada berbagai pihak yang telah mendukung terlaksananya kegiatan penelitian ini antara lain : (1). LPPM Universitas Jenderal

Soedirman, (2). Dekanat dan Pengelola Program Internasional serta Program Diploma Tiga Bisnis Internasional. (3). Asosiasi Perbankan Syariah Indonesia (Asbisindo) Barlingmascakeb.

DAFTAR PUSTAKA

Alatas, Syed Hussein, 1983. Sosiologi Korupsi, LP3ES, Jakarta

Amstrong, M. 1993. *Ethics and Professionalism in Accounting Education : A Sample Course.* Journal of Accounting Education, 11, 77-92.

Bonawitz, Mary Feeney. 2002. *Analysis and Comparison of the Moral Development of Students Required to Graduate with an Ethics Course.* Ph.D. Dissertation, Florida International University, United States. ABI/UNFORM Global Database.

Burks, D. dan Sellani, J. (2005), *Ethics, Religiosity, and Morak Development of Business Students.* Journal of Leadership, Accountability and Ethics.

Conroy, S. dan Emerson, T. 2004. *Business Ethics and Religion : Religiosity as a Predictor of Ethical Awareness among Students.* Journal of Business Ethics, 50(4), 383-396.

Cotham, P. 1998. *The Heart and Soul of Business : A Christian Perspektive, Franklin, TN*. Providence House Publisers.

Eynon, G. Hill, N dan Stevens, K.1997. *Factor That Influence the Moral Reasoning Abilities of Accountants : Implication for Universities and the Profession.* Journal of Accountants : Implications for Universities and the Profession. Journal of Business Ethics, 16 (12/13), 1297-1309.

Foster, J. dan LaForce, B. 1999. *A Longitudinal Study of Moral, Religious, and Identity Development in a Christian Liberal Arts Environment*. Journal of Psychology and Theology, 27(1), 52-68.

Fulmer, W. dan Cargile, B. 1987. *Ethical Perceptions of Accounting Students : Does Exposure to a Code of Professional Ethics Help?* Issues in Accounting Education, 2, 207-217.

Glenn, J. 1992. *Can Bussiness and Society Course Affect the Ethical Judgment of Future Managers?. 11(3), 217-223.*

Green, S. dan Weber, J. 1997. *Influencing Ethical Development : Exposing Students to the AICPA Code of Conduct.* Journal of Business Ehics, 16, 777-790.

Hiltebeitel, K dan Jones, S. 1991. *Initial Evidence on the Impact of Integrating Ethics into Accounting Education*. Issues in Accounting Education, 6 (2), 262-275.

_____. 1992. *An Assesment of Ethics Instruction in Accounting Education.* Journal of Business Ethics, 11 (1), 37-46.

Kennedy, E. dan Lawton, L. 1998. *Religiousness and Business Ethics*. Journal of Buiness Ethics, 17(2), 163-175.

Keraf, A. Sony dan RH Imam, 1995, *Etika Bisnis,* Edisi Ketiga dengan Revisi, Yogyakarta: Penerbit Kanisius.

Koeplin, J.1998. *A Comparison of Cognitive Moral Development of Accounting Students at a Catholic university with Secular University Accounting Students.* Ph. D. Dissertation, University of North Texas, United States.

Loecher, K. 2004. *The Impact of an "ethics across the curriculum" Initiative on the Cognitive Moral Development of Business School Undergraduates*. *D.B.A.* Disssertation. Nova Southeastern University, United States.

McCarthy, I. 1997. *Professional Ethics Code Conflict Situation : Ethical and Value Orientation of Collegiate Accounting Students*. Journal of Business Ethics, 16(12/13), 1467-1473.

Munawir, 1987, *Auditing: Pokok-Pokok Pemeriksaan Akuntan.* Yogyakarta: Liberty

Pascarella, E. dan Terenzini, P. 1991. *How Colledge Affects Students Findings and Insight from Twenty Years of Research. Sanfransisco, CA : Jossey-Bass*.

Ponemon, L. 1993. *Can EJournal thics be Taught in Accounting?*. Journal of Accounting Education, 11, 185-210.

Porco,B. 2003. *Factors Affecting the Cognitive Moral Development of Undergraduate Accounting Students : Ethics Education, Internship, Volunterism, and Beta Alpha Psi. Ph.D. Dissertation, Fordham University, United States.* New York.

Rahmad, Jalaludin. 1996. Psikologi Agama. (Edisi Revisi). Penerbit Putra Utama: Jakarta.

_____. 2003. Psikologi Agama (sebuah pengantar). Penerbit: Mizan media buku utama, Jakarta.

_____. 2004. Psikologi Agama (sebuah pengantar). Penerbit: Mizan media buku utama, Jakarta.

Rest, J. 1986. *Moral Development in Judging Moral Issues, Minneapolis,* MN : Uninersity of Minneapolis Press.

Shaub, M. 1994. *An Analysis of the Association of Traditional Demographic Variables with the Moral Reasoning of Auditing Students and Auditors*. Journal of Accounting Education, 12(1), 1-26.

St. Pierre,K., Nelson, E. dan Gabbin, A. 1990. *A Study of the Ethical Development of Accounting Major in Relation to Other Business and Nonbusiness Disciplines.* The Accounting Educators` Journal, 2, 23-35.

Suseno, Franz Magnis, 1997, *Auditing, Etika Dasar*, Yogyakarta: Kanisius.

Tuanakotta, Theodorus. M. 1997, *Auditing: Petunjuk Pemeriksaan Akuntan Publik*, Jakarta.Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Indonesia.

Umar, Husein. 2003. *Riset Pemasaran dan Perilaku Konsumen*. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.

Unti Ludigdo dan Mas'ud Machfoedz, 1999, *Persepsi Akuntan dan Mahasiswa terhadap Etika Bisnis,* Jurnal Riset Akuntansi Indonesia, Volume 2, No.1.

Wimalasiri, J. 2001. *Moral Reasoning Capacity of Management Students and Practioners : An Empirical Study in Australia*. Journal of Managerial Psychology, 16(7/8), 614-634.

Wimalasiri, J., Pavri, F. dan Jalil, A. 1996. *An Empirical Study of Moral Reasoning among Managers in Singapore*. Journal of Business Ethics, 15(12), 1331-1341.

ANALISIS PERSEPSI PENERAPAN KREATIVITAS STRATEGI PEMASARAN UNTUK MENINGKATKAN KINERJA PEMASARAN PRODUK UKM DI KABUPATEN PURBALINGGA

Oleh:

Sumarsono, Yayat Giyatno, Retno Widuri
Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jenderal Soedirman
sony798@gmail.com

ABSTRAK

Lingkungan bisnis adalah sebuah lingkungan kompetitif yang sangat dinamis, dimana perubahan dalam lingkungan bisnis akan membawa peluang sekaligus tantangan bagi para pengusaha. Dibutuhkan strategi pemasaran yang kreatif agar perusahaan dapat unggul dalam persaingan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis pengaruh kreativitas strategi pemasaran terhadap kinerja pemasaran UKM di Kabupaten Purbalingga pada berbagai kondisi ketidakpastian lingkungan yang meliputi ketidakpastian pasar (*market turbulence*), intensitas persaingan (*competitive intencity*), dan ketidakpastian teknologi. Sampel yang diambil dalam penelitian ini adalah UKM di Kabupaten Purbalingga. Alat analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif kualitatif dan analisis regresi dengan variabel moderasi (*moderating regression analysis*) dengan metode selisih mutlak.

Keywords:*kreativitas strategi pemasaran, ketidakpastian pasar, intensitas persaingan, ketidakpastian teknologi, kinerja pemasaran*

ABSTRACT

The business environment is a very dynamic competitive environment, where changes in the business environment will bring opportunities and challenges for enterpreneur. It takes a creative marketing strategies that companies can excel in competition. This study aims to identify and analyze the influence of creative marketing strategies for the marketing performance of SMEs in Purbalingga on various environmental uncertainties include market uncertainty (market turbulence), the intensity of competition, and

technological uncertainty. Samples taken in this study is SMEs in Purbalingga. The analysis tool used is a qualitative descriptive analysis and regression analysis with the variable moderation (moderating regression analysis) with an absolute difference method.

Keywords: creative marketing strategies, market uncertainty, the intensity of competition, technological uncertainty, the performance of marketing

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Lingkungan bisnis adalah sebuah lingkungan kompetetitf yang sangat dinamis, dimana perubahan dalam lingkungan bisnis akan membawa peluang sekaligus tantangan bagi para pelakunya. Salah satu perubahan lingkungan bisnis yang akan dihadapi oleh pelaku bisnis di Indonesia adalah pemberlakukan Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA) pada akhir tahun 2015 yang akan datang. Dengan diberlakukannya MEA, akan terjadi integrasi yang berupa "*free trade area*" (area perdagangan bebas), penghilangan tarif perdagangan antar negara ASEAN, serta pasar tenaga kerja dan pasar modal yang bebas. Dibutuhkan kesiapan para pelaku bisnis untuk dapat beradaptasi dengan perubahan lingkungan dan meraih keunggulan bersaing.

Dalam lingkungan persaingan yang sangat kompetitif dibutuhkan strategi pemasaran yang kreatif. Strategi pemasaran yang kreatif yaitu strategi yang inovatif dan berbeda dari yang lain akan dapat menciptakan keunikan yang membuat perusahaan lebih unggul dalam kinerja pemasaran dibanding dengan yang lain. Menon at al (1999) menyatakan bahwa kreativitas strategi pemasaran berpengaruh terhadap kinerja pemasaran.

Meskipun berbagai riset menunjukkan bahwa penerapan strategi pemasaran yang kreatif membawa dampak positif pada kinerja pemasaran, hasil penelitian Slater et.al (2010) menunjukkan bahwa tidak semua perusahaan menganggap kreativitas strategi pemasaran penting untuk mencapai kinerja pemasaran yang memuaskan. Penting tidaknya penerapan strategi pemasaran secara relative dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya ketidakpastian lingkungan bisnis. Ketidakpastian lingkungan bisnis tercermin dari beberapa kondisi diantaranya ketidakpastian pasar (*market turbulence*), intensitas persaingan (*competitive intensity*) dan ketidakpastian teknologi (*technological turbulence*). Selain ketidakpastian lingkungan bisnis, faktor lain yang berpengaruh terhadap tingkat

kepentingan penerapan strategi pemasaran yang kreatif adalah kualitas produk dibanding secara relatif terhadap pesaing, dan biaya relatif dibanding dengan pesaing.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh kreativitas strategi pemasaran terhadap kinerja pemasaran UKM di Kabupaten Purbalingga Berdasarkan data yang diperoleh dari Dinperindagkop Kabupaten Purbalingga, total UMKM pada tahun 2011 sebanyak 93.443 unit usaha, yang bergerak dalam beberapa bidang diantaranya adalah industri rumahan knalpot, logam, sapu glagah, kerajinan batik tulis, gula semut organik dan kerajinan bambu. Berdasarkan pengamatan peneliti, terdapat keseragaman strategi yang digunakan oleh mayoritas UMKM dalam memasarkan produk mereka. Namun hasil penelitian Sumarsono dkk (2013) menunjukkan bahwa beberapa UKM mulai menerapkan strategi pemasaran yang berbeda khususnya dalam aspek promosi dengan memanfaatkan teknologi informasi untuk menunjang kinerja pemasaran mereka. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa UKM yang memanfaatkan teknologi informasi sebagai media promosi produk memiliki kinerja pemasaran yang lebih baik yaitu jangkauan pemasaran yang lebih luas.

Meskipun banyak UKM menyadari pentingnya strategi pemasaran yang kreatif untuk meningkatkan kinerja pemasaran mereka, namun belum banyak UKM yang menerapkan strategi pemasaran yang kreatif. Penelitian ini berusaha mengetahui secara lebih mendalam bagaimana persepsi tingkat kepentingan penerapan strategi pemasaran yang kreatif untuk meningkatkan kinerja pemasaran UKM di Kabupaten Purbalingga dan untuk mengetahui faktor-faktor apa yang dapat mendorong atau memperkuat minat UKM di Kabupaten Purbalingga untuk menerapkan strategi pemasaran yang kreatif untuk meningkatkan kinerja pemasaran mereka.

Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, dapat dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut:

1. Apakah penerapan kreativitas strategi pemasaran berpengaruh positif terhadap kinerja pemasaran produk UKM di Purbalingga?
2. Apakah ketidakpastian pasar (*market turbulence*) memperkuat efek penerapan kreativitas strategi pemasaran untuk meningkatkan kinerja pemasaran produk UKM di Purbalingga?
3. Apakah intensitas persaingan (*competitive intensity*) memperkuat efek penerapan kreativitas strategi pemasaran untuk meningkatkan kinerja pemasaran produk UKM di Purbalingga?

4. Apakah ketidakpastian teknologi (*technology turbulence*) memperkuat efek penerapan kreativitas strategi pemasaran untuk meningkatkan kinerja pemasaran produk UKM di Purbalingga?

Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui dan menganalisis pengaruh kreativitas strategi pemasaran terhadap kinerja pemasaran UKM di Kabupaten Purbalingga
2. Untuk mengetahui dan menganalisis pengaruh kreativitas strategi pemasaran terhadap kinerja pemasaran produk pada kondisi ketidakpastian pasar yang tinggi (*high market turbulence*)
3. Untuk mengetahui dan menganalisis pengaruh kreativitas strategi pemasaran terhadap kinerja pemasaran produk pada kondisi intensitas persaingan yang tinggi (*high competitive intencity*)
4. Untuk mengetahui dan menganalisis pengaruh kreativitas strategi pemasaran terhadap kinerja pemasaran produk pada kondisi ketidakpastian teknologi yang tinggi (*high technology turbulence*)

Hipotesis :

1. Kreativitas strategi pemasaran berpengaruh positif terhadap kinerja pemasaran produk UKM
2. Kreativitas strategi pemasaran mempunyai efek yang lebih besar terhadap kinerja pemasaran produk pada kondisi ketidakpastian pasar yang tinggi (*high market turbulence*)
3. Kreativitas strategi pemasaran mempunyai efek yang lebih besar terhadap kinerja pemasaran produk pada kondisi intensitas persaingan yang tinggi (*high competitive intencity*)
4. Kreativitas strategi pemasaran mempunyai efek yang lebih besar terhadap kinerja pemasaran produk pada kondisi ketidakpastian teknologi yang tinggi (*high technology turbulence*)

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey dengan menggunakan pendekatan secara kualitatif dan kuantitatif

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian di Kabupaten Purbalingga

Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh UKM di Purbalingga. Berdasarkan data UMKM Kabupaten Purbalingga di Dinperindagkop, total UMKM tahun 2011 sebanyak 93.443 unit usaha. Rinciannya, sektor industri sebanyak 37.046 unit usaha, menyusul perdagangan sebanyak 27.970 unit usaha dan jasa sebanyak 28.427 unit usaha. Dari sejumlah unit usaha tersebut, yang paling dominan adalah industri rumahan knalpot, logam, sapu glagah, kerajinan batik tulis, gula semut organik dan kerajinan bambu. Untuk menentukan ukuran sampel minimal yang harus diambil dalam penelitian ini digunakan metode Slovin dengan rumus:

$$n = \frac{N}{1 + N\ \alpha^2}$$

Dimana:

n = jumlah sampel minimal

N = Jumlah populasi

α = taraf signifikansi

$$n = \frac{93.443}{1 + 93.443\ \alpha^2}$$

$n =$ 99,89 sampel

Dari perhitungan sampel diatas maka ditetapkan dalam penelitian ini sejumlah 100 sampel UKM. Sampel diambil dengan metode *convenience sampling* terhadap 100 UKM potensial di Kabupaten Purbalingga yang meliputi UKM pada industri rumahan knalpot, logam, sapu glagah, kerajinan batik tulis, gula semut organik dan kerajinan bambu.

Metode Pengumpulan Data

1. Observasi

   Mengumpulkan data dengan mengadakan pengamatan langsung ke obyek atau lokasi penelitian untuk mendapatkan gambaran yang jelas tentang objek yang diteliti

2. Wawancara

   Teknik wawancara yang digunakan adalah *depth interview*, yaitu melakukan wawancara secara mendalam pada pemilik beberapa UKM. Wawancara yang dilakukan mengenai strategi pemarasan, kondisi persaingan, dan kinerja pemasaran mereka.

3. Kuesioner

   Pengambilan data dalam penelitian ini juga dilakukan dengan menggunakan kuesioner yang telah dirancang secara sistematis dengan pertanyaan tertutup dan terbuka.

Variabel dan Indikator

Kreativitas strategi pemasaran

Indikator kreativitas strategi pemasaran meliputi:

1) Kejelasan strategi pemasaran yang diterapkan
2) Kebaruan strategi pemasaran yang diterapkan
3) Keunikan strategi pemasaran yang diterapkan
4) Keinovatifan strategi pemasaran yang diterapkan
5) Kerevolusioneran strategi pemasaran yang diterapkan

Ketidakpastian pasar (*market turbulence*)

Indikator ketidakpastian pasar (*market turbulence*), meliputi:

1) Kecepatan perubahan preferensi konsumen
2) Karakteristik konsumen yang selalu mencari produk baru untuk memenuhi kebutuhan dan keinginan mereka
3) Permintaan untuk produk yang dibuat perusahaan berasal dari konsumen yang belum pernah membeli produk perusahaan sebelumnya
4) Kecenderungan konsumen baru untuk meminta produk yang berbeda dari produk yang diminta oleh konsumen sebelumnya
5) Basis konsumen tidak stabil

Intensitas persaingan (*competitive intensity*)

Indikator intensitas persaingan (*competitive intensity*) meliputi:

1) Ketatnya kompetisi dalam industri
2) Banyak "perang promosi" dalam industri

3) Terjadi "perang harga" dalam industri

4) Kecepatan kompetitor dalam meniru produk perusahaan

5) Kompetitor dalam industri relative kuat

Ketidakpastian teknologi (*technology turbulence*)

Indikator Ketidakpastian teknologi (*technology turbulence*) meliputi:

1) Kecepatan perubahan teknologi yang digunakan dalam proses produksi

2) Dampak perubahan teknologi pada peluang keberhasilan perusahaaan

3) Banyak produk baru yang diminta konsumen hanya bisa dibuat dengan aplikasi teknologi yang baru

Kinerja pemasaran

Indikator kinerja pemasaran meliputi:

1) Kinerja pemasaran secara keseluruhan memuaskan

2) Masih banyak aspek bisnis yang dapat digarap secara optimal untuk meningkatkan kinerja pemasaran perusahaan

3) Pengakuan pesaing terhadap kinerja pemasaran yang diraih oleh perusahaan

Skala Pengukuran

Skala pengukuran yang digunakan dalam penelitian ini adalah skala *likert*. Jawaban setiap instrumen yang menggunakan skala *likert* mempunyai gradasi dari yang sangat positif hingga sangat negatif. Skala *likert* selalu ganjil dan mempunyai pilihan netral atau *undecided* (Suliyanto, 2011). Masing-masing *item scale* mempunyai 5 kategori yang berada di antara "sangat setuju" sampai dengan "sangat tidak setuju".

Alat Analisis

a. Analisis deskriptif kualitatif digunakan untuk mengetahui persepsi pentingnya kreativitas dalam memasarkan produk di mata pelaku bisnis UKM.

b. Analisis Kuantitatif

1) Uji Validitas

Uji validitas data digunakan untuk mengukur keakuratan data-data yang diperoleh dari kuesioner. Validitas merujuk kepada sejauh mana uji dapat mengukur apa yang sebenarnya ingin diukur (Suliyanto, 2011). Formulasi uji validitas yang dipakai adalah dengan menggunakan *Pearson's product moment coefficient of correlation*. Untuk menguji validitas kuisioner digunakan rumus korelasi *product moment* sebagai berikut: (Suliyanto,2011)

$$n\,(\sum XY) - (\sum X.\sum Y)$$

$$r = \frac{}{\sqrt{[n\sum X^2 - (\sum X)^2][n\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

Keterangan:

Dengan *level of significance* atau α = 0,05 dengan derajat kebebasan (n – 2) maka bila:

r > r tabel, berarti butir atau varibel kuisioner dikatakan valid

r ≤ r tabel, berarti butir atau variabel kuisioner dikatakan tidak valid

2) Uji Reliabilitas

Untuk mencapai tingkat kepekaan dan reliabilitas alat ukur dalam penelitian,harus diperhatikan aspek kemantapan, ketepatan, dan homogenitas pengukuran. Alat ukur dikatakan memiliki ketepatan apabila alat ukur tersebut jelas, mudah di mengerti dan terperinci. Uji reliabilitas dalam penelitian ini menggunakan uji Alpha Cronbach. Untuk mengukur reliabilitas digunakan rumus *alpha cronbach* (Suliyanto, 2011)

$$r_{11} = \left[\frac{k}{k-1}\right]\left[1 - \frac{\sum \alpha^2 b}{\alpha^2 t}\right]$$

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas instrumen

k = banyaknya butir pertanyaan

α = varians total

$\Sigma\ \alpha^2 b$ = jumlah varians butir

Analisis Regresi Linier Dengan Variabel Moderasi dengan Metode Selisih Mutlak

Untuk mengetahui pengaruh antara variabel bebas dengan variabel terikat dan pengaruh variabel moderasi yaitu variabel yang dapat memperkuat atau memperlemah hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikatnya digunakan Analisis Regresi Linier Dengan Variabel Moderasi dengan Metode Selisih Mutlak dengan bantuan Program SPSS.

Analisis regresi moderasi dengan metode interaksi dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menstandarisasikan varibel bebas dan variabel yang dihipotesiskan sebagai variabel moderasi.

2. Mencari nilai selisih mutlak antara variabel bebas yang terstandarisai dengan variabel yang dihipotesisikan sebagai variabel moderasi yang terstandarisasi.
3. Meregresikan variabel bebas terstandarisasi, variabel yang dihipotesiskan sebagai variabel moderasi yang terstandarisasi dan selih mutlak antara variabel bebas terstandarisasi dan variabel yang dihipotesiskan sebagai variabel moderasi yang terstandarisasi terhadap variabel tergantung (Y)
4. Menarik kesimpulan uji regresi dengan variabel moderasi dengan kriteria sebagai berikut jika nilai signifikansi koefisien regresi pada selisih mutlak antara variabel bebas terstandarisasi dengan variabel yang dihipotesiskan sebagai variabel moderasi yang terstandarisasi adalah > α (0,05) atau signifikan, maka dapat disimpulkan bahwa variabel yang dihipotesiskan sebagai variabel moderasi benar benar memoderasi pengaruh antara variabel bebas dengan variabel terikat.

Pengujian Hipotesis

1. Uji F

   Alat ini digunakan untuk menguji hipotesis pengaruh simultan antara variabel-variabel independen terhadap variabel dependen dalam model regresi berganda. Pengujian dilakukan dengan melihat nilai signifikansi F hitung. Apabila probabilitas yang ditunjukkan melalui angka signifikansi lebih kecil dari 0,05 atau F hitung lebih kecil dari 0,5 maka terdapat pengaruh secara simultan antara variabel-variabel independen terhadap variable dependen, demikian pula sebaliknya.

2. Uji t

   Uji t dilakukan untuk mengetahui keberartian pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikatnya, secara parsial. Apabila nilai t hitung > nilai t tabel maka variabel tersebut dikatakan memiliki pengaruh yang signifikan. Dan sebaliknya jika nilai t hitung < nilai t tabel atau nilai sig t < α (0,05) maka variabel bebas tersebut dikatakan tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap variabel terikatnya. Untuk menentukan t tabel, taraf nyata yang digunakan sebesar 5% (0,05) dengan derajat kebebasan, df = (n - k -1) dimana k merupakan variabel bebas.

3. Koefisien determinasi (R^2)

   Koefisien determinasi digunakan untuk mengukur sejauh mana perubahan nilai Y dapat dijelaskan/berhubungan dengan perubahan nilai X, atau dapat dikatakan bahwa koefisien determinasi (R^2) dimaksudkan untuk mengukur pengaruh variabel bebas (independen) terhadap variabel terikat (dependen). Nilai R^2 terletak antara 0 sampai

dengan 1 atau dalam notasi matematis ditulis $0 \leq R^2 \leq 1$. Bila R^2 semakin mendekati 1, maka variabel bebas mempunyai pengaruh yang kuat dalam menjelaskan variabel terikat. Sebaliknya apabila R^2 semakin mendekati nol maka variabel bebas mempunyai pengaruh yang lemah dalam menjelaskan variabel terikat.

Untuk menentukan apakah variabel yang dihipotesiskan sebagai variabel moderasi merupakan variabel moderasi yang dapat memperkuat atau memperlemah hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat digunakan kriteria sebagai berikut jika nilai signifikansi koefisien regresi pada selisih mutlak antara variabel bebas terstandarisasi dengan variabel yang dihipotesiskan sebagai variabel moderasi yang terstandarisasi adalah > α (0,05) atau signifikan, maka dapat disimpulkan bahwa variabel yang dihipotesiskan sebagai variabel moderasi benar benar memoderasi pengaruh antara variabel bebas dengan variabel terikat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Uji Validitas dan Reliabilitas

Uji validitas dan reliabilitas dilakukan terhadap 30 jawaban responden untuk mengetahui apakah item-item pernyataan dalam kuesioner adalah valid dan reliabel, sehingga layak untuk digunakan sebagai alat pengumpulan data.

Uji validitas dalam penelitian ini menggunakan uji *korelasi product moment*. Hasil analisis menunjukkan bahwa semua item pernyataan pada variabel bebas, variabel terikat, dan variabel yang dihipotesiskan sebagai variabel moderasi dalam penelitian ini adalah valid dan reliabel. Dengan demikian kuesioner layak untuk digunakan sebagai alat pengumpulan data.

Berdasa uji reliabilitas menunjukkan semua variabel yang digunakan reliabel, dengan demikian kuesioner layak untuk digunakan sebagai alat pengumpulan data.

2. Hasil Analisis Regresi

Untuk menguji hipotesis dalam penelitian ini digunakan alat analisis regresi moderasi dengan metode selisih mutlak. Hasil analisis regresi dengan metode selisih mutlak ditunjukkan pada output berikut ini:

Model Summary

Mode	R	R Square	Adjusted	Std. Error

l			R Square	of the Estimate
1	.512(a)	.262	.194	.54739

a Predictors: (Constant), moderasi3, Zscore(z2), moderasi1, Zscore(x), moderasi2, Zscore(z3), Zscore(z1)

Output di atas menunjukkan nilai koefisien korelasi adalah sebesar 0,512. Hal ini menunjukkan bahwa korelasi antara variabel variabel penelitian adalah kuat dengan arah positif. Nilai koefisien determinasi adalah sebesar 0,262. Hal ini menunjukkan bahwa kinerja pemasaran UKM dipengaruhi oleh strategi pemasaran sebesar 26,2%, sedangkan sisanya dipengaruhi oleh variabel lain yang tidak diteliti dalam penelitian ini.

Coefficients(a)

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	3.543	.130		27.347	.000
	Zscore(x)	.184	.076	.302	2.421	.018
	Zscore(z1)	-.050	.074	-.083	-.682	.497
	Zscore(z2)	.076	.066	.125	1.158	.251
	Zscore(z3)	.160	.072	.263	2.234	.028
	moderasi1	.074	.101	.081	.732	.466
	moderasi2	.083	.081	.116	1.029	.307
	moderasi3	.117	.098	.128	1.191	.237

a Dependent Variable: y

Nilai koefisien regresi untuk variabel strategi pemasaran yang terstandarisasi adalah sebesar 0,184 dengan signifikansi 0,018 < α (0,05). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa strategi pemasaran berpengaruh positif terhadap kinerja pemasaran UKM. Hal ini menunjukkan, semakin baik strategi pemasaran yang diterapkan UKM akan semakin tinggi kinerja pemasaran yang akan dicapai oleh UKM di Kabupaten Purbalingga.

Nilai koefisien regresi untuk variabel ketidakpastian pasar yang terstandarisasi adalah sebesar -0,050 dengan signifikansi 0,497 > α (0,05). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa ketidakpastian pasar tidak berpengaruh secara signifikan terhadap kinerja pemasaran UKM di Kabupaten Purbalingga.

Nilai koefisien regresi untuk variabel intensitas persaingan yang terstandarisasi adalah sebesar 0,076 dengan signifikansi 0,251 > α (0,05). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa intensitas persaingan tidak berpengaruh secara signifikan terhadap kinerja pemasaran UKM di Kabupaten Purbalingga.

Nilai koefisien regresi untuk variabel ketidakpastian teknologi yang terstandarisasi adalah sebesar 0,160 dengan signifikansi 0,028 < α (0,05). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa ketidakpastian teknologi berpengaruh secara positif terhadap kinerja pemasaran UKM di Kabupaten Purbalingga.

Seluruh nilai koefisien regresi untuk variabel moderasi yaitu moderasi 1 (0,466), moderasi 2 (0,307) dan moderasi 3 (0,237) mempunyai nilai signifikansi lebih besar dari α (0,05). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa ketidakpastian pasar, intensitas persaingan dan ketidakpastian teknologi tidak memoderasi pengaruh dari strategi pemasaran terhadap kinerja pemasaran UKM di Kabupaten Purbalingga.

Pembahasan

a. Strategi pemasaran berpengaruh positif terhadap kinerja pemasaran UMKM. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin kreatif strategi pemasaran yang dilakukan maka akan semakin baik kinerja pemasaran UKM. Strategi pemasaran yang dilakukan oleh UKM umumnya sederhana. Ditinjau dari segi strategi marketing mix yang dilakukan, dari sisi produk, produk UMKM biasanya berangkat dari sisi produsen, belum berasal dari kebutuhan dan keinginan konsumen. Dari sisi penentuan harga produk, metode yang digunakan masih sangat sederhana, yaitu

berdasarkan metode cost plus pricing. Bahkan masih banyak UMKM yang belum memiliki dasar yang jelas dalam menentukan harga yang ditetapkan untuk produk yang mereka jual. Dari sisi promosi, umumnya UMKM belum menggunakan metode metode promosi untuk mengenalkan produk mereka kepada para konsumen potensial. Dan terakhir, dari sisi distribusi, umumnya UMKM masih mempertimbangkan biaya yang paling ekonomis dalam memilih tempat usaha dan memasarkan produk mereka. Namun hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan penilaian mereka terhadap usaha usaha pemasaran yang telah mereka lakukan saat ini sudah cukup baik, dan memberikan hasil yang cukup memuaskan. Mereka menilai bahwa strategi pemasaran yang mereka terapkan saat ini sudah mengalami banyak kemajuan dibandingkan dengan strategi pemasaran sebelumnya. Hal ini dikarenakan saat ini banyak upaya upaya yang telah dilakukan oleh pihak pihak yang berkepentingan terhadap pengembangan UMKM untuk dapat meningkatkan kinerja pemasaran mereka.

Melalui kegiatan pelatihan yang diselenggarakan oleh Diperindagkop, Universitas maupun lembaga lembaga lain, UMKM dapat sedikit demi sedikit meningkatkan kualitas produk mereka, meningkatkan kemampuan mereka untuk dapat menentukan harga yang tepat untuk produk yang mereka jual, mampu menghitung keuntungan serta melakukan manajemen usaha dengan lebih baik. Melalui kegiatan penyuluhan, UMKM dapat memperluas wawasan mereka tentang pengembangan usaha. Hal inilah yang menyebabkan kinerja pemasaran mereka menjadi lebih baik saat ini.

b. Hal yang menarik dari temuan penelitian ini adalah bahwa ketidakpastian pasar dan intensitas persaingan tidak memoderasi pengaruh antara strategi pemasaran dengan kinerja pemasaran UMKM, serta tidak berpengaruh langsung terhadap kinerja pemasaran UMKM.

   Hasil penelitian menunjukkan bahwa meskipun UMKM menyatakan bahwa selera pasar berubah dengan sangat cepat dan permintaan konsumen akan produk yang lebih baik terus bertambah, dan persaingan saat ini sangat ketat, namun hal tersebut tidak mempengaruhi UMKM untuk melakukan upaya upaya lebih dalam meningkatkan strategi pemasaran mereka. Hal ini sesuai dengan karakter umum UMKM dimana fokus kegiatan usaha UMKM adalah lebih pada produk dan harga. Sementara untuk komponen lain seperti promosi dan distribusi masih mengandalkan pada pihak luar. Kegiatan promosi dan upaya untuk memperluas saluran distribusi

secara mandiri jarang dilakukan oleh UMKM. UMKM akan mengikuti pameran jika mereka diikutsertakan atau dikirim oleh pemerintah daerah. Bahkan tidak jarang tawaran promosi dan jalur distribusi baru yang telah dirintis oleh pihak ketiga tidak dimanfaatkan secara maksimal oleh UMKM. Hal ini terjadi karena menurut pandangan UMKM, dengan mengikuti pameran dampak yang mereka rasakan tidak dapat mereka rasakan secara langsung.

c. Ketidakpastian teknologi tidak memoderasi pengaruh antara strategi pemasaran terhadap kinerja pemasaran UMKM, namun justru berpengaruh langsung terhadap peningkatan kinerja pemasaran UMKM.

   Hasil penelitian menunjukkan bahwa perkembangan teknologi dan perubahan teknologi sangat berpengaruh terhadap kinerja pemasaran UMKM. Hal ini erat kaitannya dengan peran teknologi dalam meningkatkan kualitas produk yang diproduksi oleh UMKM. Hasil introduksi teknologi tepat guna yang dikenalkan oleh berbagai pihak yang peduli terhadap pengembangan UMKM, terbukti berpengaruh positif terhadap kinerja pemasaran UMKM. Sebagai contoh, peran teknologi dalam peningkatan kualitas produk pada UMKM yang bergerak di bidang makanan, seperti pengenalan mesin spinner untuk mengurangi kadar air dan kadar minyak dalam produk makanan, pengenalan kemasan, pengenalan bahan bahan pewarna dan pengawet alami telah dapat meningkatkan kualitas produk makanan UMKM. Peningkatan kualitas produk berpengaruh positif terhadap penjualan produk yang mereka produksi. Contoh lain adalah pengenal teknik computer untuk pembuatan desain batik, serta pemanfaatan teknologi sederhana melalui media sosial dalam memasarkan produk terbukti berpengaruh positif terhadap kinerja pemasaran mereka.

KESIMPULAN

1. Kreativitas strategi pemasaran berpengaruh positif terhadap kinerja pemasaran UKM
2. Kondisi ketidakpastian pasar yang tinggi (*high market turbulence*) tidak meningkatkan dorongan bagi UKM untuk lebih kreatif dalam strategi pemasaran agar kinerja pemasaran UKM dapat lebih meningkat.
3. Kondisi intensitas persaingan yang tinggi (*high competitive intencity*) tidak meningkatkan dorongan bagi UKM untuk lebih kreatif dalam strategi pemasaran agar kinerja pemasaran UKM dapat lebih meningkat.

4. Kondisi ketidakpastian teknologi yang tinggi (*high technology turbulence*) tidak meningkatkan dorongan bagi UKM untuk lebih kreatif dalam strategi pemasaran agar kinerja pemasaran UKM dapat lebih meningkat.
5. Kondisi ketidakpastian teknologi yang tinggi (*high technology turbulence*) berpengaruh positif terhadap kinerja pemasaran produk UKM.

DAFTAR PUSTAKA

Performance: A market-Contingent Perspective. Journal of marketing 53: 21-35.

Morgan, Neil, Kaleka, Anna, & Katsikeas, Constantine (2004). Antecedents of export venture performance: A theoretical model and empirical assessment. Journal of Marketing

Menon, Anil, Bharadwaj, Sundar, Adidam, Phani, & Edison, Steven (1999). Antecedents and consequences of marketing strategy making: A model and a test. Journal of Marketing, 63(2), 18−40

Porter, Michael (1996). What is strategy? Harvard Business Review, 74(6), 61−78

Morgan, Neil, Kaleka, Anna, & Katsikeas, Constantine (2004). Antecedents of export venture performance: A theoretical model and empirical assessment. Journal of Marketing, 68(1), 90−108

Sumarsono, Yayat G, Retno W.2011. Analisis Peran Karakteristik Individu Dalam Memperkuat Tingkat Adopsi Teknologi Informasi Untuk Meningkatkan Daya Saing UKM di Kabupaten Purbalingga. Prosdising Semnas LPPM Unsoed.

Slater F. Stanley, Hult M Tomas, Olson M. Eric. 2010. Factors influencing the relative importance of marketing strategy creativity and marketing strategy implementation effectiveness. Industrial Marketing Management Journal

Suliyanto. 2011. Ekonometrika Terapan ; Teori dan Aplikasi dengan SPSS. Penerbit Andi. Yogyakarta.

Varadarajan, Rajan, & Clark, Terry (1994). Delineating the scope of corporate, business, and marketing strategy. Journal of Business Research, 31, 93−105.

ANALISIS PENGARUH *SHOPPING ORIENTATION* TERHADAP NIAT MEMBELI PRODUK BATIK

(Studi Kasus Pada Perilaku Konsumen Gen Y di Purwokerto)

Oleh

Larisa Pradisti, S.E, M.Si, Dra. Sri Martini, M.Si, Dra. Asteria Pudyantini
Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto
larisapradisti@yahoo.co.id

ABSTRAK

Persaingan dalam pemasaran saat ini semakin ketat karena produk yang ditawarkan sangat berlimpah. Dengan adanya beragam pilihan yang tersedia, maka konsumen mempunyai banyak pilihan. Untuk dapat memenangkan persaingan, maka pemasar harus sangat memahami perilaku konsumen. Niat beli konsumen atas suatu produk pada umumnya disebabkan karena adanya motivasi atau dorongan. Motivasi berbelanja ini juga dikenal dengan istilah *shopping orientation*. Agar Produsen Batik dapat memaksimalkan kepuasan pelanggan, mereka harus memahami orientasi belanja konsumen yang unik dalam beberapa atribut yaitu : Kenimatan Berbelanja (*Shopping Enjoyment*), Kualitas Kesadaran (*Quality Consciousness),* Kesadaran Mode *(Fashion Consciousness,* Benlanja Impulsif (*Impulsive Shopping*), Kesadaran Harga (*Price Consciousness*) dan Kesadaran Merk (*Brand Consciousness*). Salah satu segmen yang potensial bagi produk batik adalah kalangan generasi muda, yang saat ini dikenal dengan nama Generasi Y (Gen Y) atau Generasi millenium. Menekankan bahwa Gen Y merupakan salah satu yang paling didambakan dari semua segmen karena mereka memiliki: (1) daya beli, (2) kemampuan untuk menjadi trendsetter, (3) penerimaan terhadap produk baru, dan (4) potensi yang luar biasa untuk menjadi pelanggan seumur hidup.

Kata Kunci : *Perilaku Konsumen, Shopping Orientation, Gen Y, Batik*

ABSTRACT

Competition in today's marketing becomes more intense because the products offered are very abundant. With the variety of options available, consumers have many choices. To win the competition, then marketers must be very understanding consumer behavior. Purchase intent of consumers on a product is generally due to the motivation or encouragement. Motivation shopping is also known as the shopping orientation. In order Manufacturers Batik maximize customer satisfaction, they must understand the orientation of consumer spending that is unique in some attributes, namely: Kenimatan Shopping (Shopping Enjoyment), Quality Awareness (Quality Consciousness), Awareness Mode (Fashion Consciousness, Benlanja Impulsive (Impulsive Shopping), Consciousness Price (Price Consciousness) and Awareness Brand (Brand Consciousness). One segment of potential for batik products are among the younger generation, which is now known as Generation Y (Gen Y) or Generation millennium. Stressing that Gen Y is one of the most coveted of all segments because they have: (1) purchasing power, (2) the ability to be a trendsetter, (3) the acceptance of new products, and (4) the tremendous potential to become lifelong customers.

Key words: Consumer Behavior, Shopping Orientation, Batik

PENDAHULUAN

Persaingan dalam pemasaran saat ini semakin ketat karena produk yang ditawarkan sangat berlimpah. Dengan adanya berragam pilihan yang tersedia, maka konsumen mempunyai banyak pilihan. Untuk dapat memenangkan persaingan, maka pemasar harus sangat memahami perilaku konsumen. Salah satu hal yang harus dipahami adalah terkait dengan keputusan pembelian konsumen. Pemasar harus memahami apa yang menjadi motivasi atau mendorong niat beli konsumen dan melakukan keputusan pembelian. Motivasi berbelanja ini juga dikenal dengan istilah *shopping orientation*. Stone (1954) merupakan peneliti pertama yang menjadi pelopor dalam studi tentang *shopping orientation*. Istilah ini merupakan konsep multidimensional yang merefleksikan cara pandang konsumen mengenai perilaku belanja yang dianggap sebagai fenomena sosial, rekreasional dan ekonomi (Shim and Mahoney 1992; Hawkins et al. 2001). Hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa terdapat berragam *shopping orientation* yang menjadi motivasi konsumen dalam berbelanja.

Mokhlis (2006) dalam penelitiannya menyebutkan tiga faktor *shopping orientation,* yang bernama : *quality consciousness, impulsive shopping* dan *price consciousness*. Selain itu Taks dan Shreim (2009) dalam model penelitiannya mengajukan 7 (tujuh) jenis *shopping orientation* yaitu *Islamic obligation, Brand, Fashion, Quality, Price, Shopping enjoyment* dan *Impulsive shopping*.

Menurut Hawkins (2001) s*hopping orientation* merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap *purchase intention* (niat beli) konsumen (Hawkins et al. 2001).. Pemahaman mengenai *shopping orientation* ini sangat penting bagi semua pemasar, termasuk bagi para produsen dan pemasar produk batik. Pelaku industri batik harus memahami orientasi berbelanja konsumennya yang berragam, dengan cara memperhatikan ciri khas perilaku konsumen berdasarkan segmentasinya.

Salah satu segmen yang potensial bagi produk batik adalah kalangan generasi muda, yang saat ini dikenal dengan nama Generasi Y (Gen Y) atau Generasi millenium yaitu mereka yang lahir antara tahun 1977 dan 1994 (Noble, 2008). Wolburg dan Pokrywczynski (2001) menekankan bahwa pasar remaja merupakan salah satu yang paling didambakan dari semua segmen karena mereka memiliki: (1) daya beli, (2) kemampuan untuk menjadi trendsetter, (3) penerimaan terhadap produk baru, dan (4) potensi yang luar biasa untuk menjadi pelanggan seumur hidup. Sebaliknya Kapner, dkk (1997) menekankan bahwa Generasi Y adalah orang yang tahan terhadap usaha periklanan, individualistis, dan anti korporat. Karakteristik Gen Y yang kuat menjadikan mereka target market yang sangat potensial dan bahkan mungkin loyal bagi produk batik khususnya batik Indonesia. Produk batik saat ini tidak lagi identik dengan kuno, tradisional dan tua, tapi juga digunakan oleh kalangan muda yang saat ini diwakili oleh *cohort* Generasi Y tersebut.

Batik merupakan produk yang saat ini mendapat perhatian sangat besar dari pemerintah, mengingat posisinya yang strategis sebagai warisan budaya khas Indonesia. Semenjak 2 Oktober 2009 batik telah diakui secara resmi oleh UNESCO sebagi warisan budaya asli dan tidak berwujud dari Indonesia serta telah mencabut klaim Malaysia sebagai pewaris dan pemilik batik. Tak hanya di Jawa, batik juga telah tersebar, tumbuh dan berkembang di seluruh Indonesia, dalam berragam bentuk dan corak. Berkembangnya industri batik disatu sisi merupakan potensi yang menguntungkan, namun disisi lain juga menjadi tantangan karena mengundang banyak pemain. Bahkan negara China saat ini juga gencar memproduksi tekstil bermotif batik dengan harga yang sangat murah. Untuk memenangkan persaingan dalam pasar batik yang semakin berkembang ini, pemasar harus

jeli dalam menangkap perilaku konsumennya, khususnya memahami orientasi berbelanja mereka (*shopping orientation*).

METODE PENELITIAN

Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah para Generasi Y dalam pembelian batik di Purwokerto. Pemilihan responden yang akan di tetapkan dalam penelitian ini ditetapkan berdasarkan metode *purposive sampling*. Pertimbangan yang dipergunakan dalam penelitian ini yaitu responden merupakan masyarakat purwokerto yang berumur antara 1981 dan 1999. Pengukuran variabel dilakukan dalam bentuk checklist. Tiap responden diminta untuk menunjukkan persetujuan atau ketidaksetujuannnya pada setiap pernyataan yang diberi skala antara 1 sampai dengan 5. Jawaban responden diukur dengan menggunakan skala likert yang terdiri dari 5 poin penilaian (5 = sangat setuju, 4 = setuju, 3 = netral, 2 = tidak setuju, 1 = sangat tidak setuju).

Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Validitas adalah tingkat ketepatan penggunaan alat terhadap suatu gejala, yang menunjukkan sejauh mana suatu alat pengukur itu mengukur sesuatu yang ingin diukur. Untuk menguji validitas kuisioner digunakan rumus korelasi *product moment.*

Reliabilitas adalah indeks yang menunjukkan sejauh mana suatu alat pengukur dapat dipercaya atau diandalkan.

Metode Analisis

Setelah dilakukan uji *validitas* dan *reliabilitas*, data kemudian diolah dan dianalisis dengan pendekatan statistik deskriptif untuk mengidentifikasi karakteristik responden dan tanggapan mereka terhadap item-item pernyataan dalam kuesioner yang merupakan indikator dari variabel-variabel dalam penelitian.

a. Uji Asumsi Klasik

   Tiga pengujian yang dilakukan adalah Uji Multikolinearitas dengan mengggunakan Tolerance Value dan Variance Inflation Factor (VIF), Uji Heteroskedastisitas dengan menggunakan metode uji park, Uji Normalitas dengan menggunakan metode uji statistik non-parametik kolmogorov-smirnov (k-s) , dan Uji Autokorelasi dengan menguji nilai Durbin-Watson

b. Model Penelitian

   Untuk mengetahui pengaruh antar variabel penelitian guna menguji hipotesis digunakan Analisis Regresi linierer berganda, dengan model sebagai berikut :

$$Y = a + b1X1 + b2X\ 2 + b\ 3X3 + e$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kuesioner yang digunakan sebagai indikator untuk mengukur variabel dependen maupun independen dalam penelitian ini diadaptasi dari kuesioner yang dikembangkan oleh Ajzen dan fishbein (1980). Berdasarkan uji validitas dan reliabilitas dilakukan terhadap 100 jawaban responden seluruh item pernyataan yang digunakan dalam kuesioner penelitian ini valid dan reliabel, sehingga layak untuk digunakan sebagai alat pengumpulan data. Uji Asumsi Klasik dalam penelitian ini terdiri dari Uji Normalitas, Heteroskedastisitas, Autokorelasi dan Multikolinieritas dan hasilnya menunukan bahwa normal tidak terjadi Heteroskedastisitas, Autokorelasi dan Multikolinieritas.

Analisis Regresi Linier Beganda

Untuk mengetahui besarnya pengaruh variabel Kesadaran Merk X1, Kenimatan Berbelanja X2, Kesadaran Mode X3, Kualitas Kesadaran X4, Benlanja Impulsif X5, Kesadaran Harga X6 dan variabel Niat Membeli Y, digunakan alat analisis Regresi linier berganda dengan bantuan *software SPSS 17.0 for windows*. Berikut adalah hasil analisis regresi linier berganda..

Tabel 1. Hasil Analisis Regresi Linier Berganda

Coefficients(a)

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta	B	Std. Error
1	(Constant)	1,249	,421		2,966	,004
	X1	,024	,092	,027	2,265	,791
	X2	,578	,119	,517	4,853	,000
	X3	,155	,093	,198	1,669	,099

	X4	,112	,113	,120	1,996	,322
	X5	,021	,074	,026	2,285	,776
	X6	,028	,063	,040	2,449	,655

a Dependent Variable: Y

Tabel 2 : Hasil perhitungan pengaruh variabel X1, X2, X3, X4, X5, X6 dan variabel Y.

No.	Variabel	Koefisien regresi	t hitung	t tabel
1	Kesadaran Merk	0,024	2,265	1,66
2	Kenimatan Berbelanja	0,578	4,853	1,66
3	Kesadaran Mode	0,155	1,669	1,66
4	Kualitas Kesadaran	0,112	1,996	1,66
5	Benlanja Impulsif	0,021	2,285	1,66
6	Kesadaran Harga	0,028	2,449	1,66
	Konstanta (*a*)	= 1,249		
	Koefisien determinasi (R^2)	= 0,289		
	F hitung	= 6,245		
	F tabel	= 2,20		

Berdasarkan hasil regresi linier berganda di atas dapat dibuat persamaan regresi linier sebagai berikut:

Y = 1,249 + 0,024X1 + 0,578X2 + -0,155X3 + 0,112X4 + 0,021X5 + 0,028X6 + e

Uji t

Dengan menggunakan tingkat keyakinan sebesar 95% (α=0,05) dan *degree of freedom* (*df*) dan (n-k-1) diperoleh t_{tabel} sebesar 1,66. Sedangkan hasil penghitungan uji t diperoleh t_{hitung} X_1 sebesar 2,265,t_{hitung} X_2 sebesar 4,853, t_{hitung} X_3 sebesar 1,669, t_{hitung} X_4 sebesar 1,996, t_{hitung} X_5 sebesar 2,285, t_{hitung} X_6 sebesar 2,449. Jadi t_{hitung} X_1, X_2, X_3, X_4, X_5 dan X_6 lebih besar dari pada nilai t_{tabel}, sehingga dapat diartikan variabel X1, X2, X3, X4, X5, X6 secara parsial mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap variabel Niat Membeli Y.

Uji F

Untuk menguji variabel independen secara simultan terhadap variabel dependen digunakan uji F. Dengan menggunakan tingkat keyakinan sebesar 95% (α = 0,05) dan *degree of*

freedom (k) dan (n–k-1) diperoleh F_{tabel} sebesar 2,20. Sedangkan hasil penghitungan uji F diperoleh F_{hitung} sebesar 6,245. Jadi $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka variabel X1, X2, X3, X4, X5, X6 secara bersama-sama (simultan) mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap variabel Niat Membeli (*Intention To Buyer*) Y.

Pembahasan Hasil Penlitian

Hasil penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan literatur dalam konteks yang relevan dan berpotensi sebagai bahan pertimbangan bagi para praktisi pemasaran produk batik dalam memahami perilaku konsumen.

Berdasarkan hasil analisis statistik diketahui bahwa Kesadaran Merk (*Brand Consciousness*) X1, Kenikmatan Berbelanja (*Shopping Enjoyment*) X2, Kesadaran Mode *(Fashion Consciousness)* X3, Kualitas Kesadaran (*Quality Consciousness)* X4, Benlanja Impulsif (*Impulsive Shopping*) X5, Kesadaran Harga (*Price Consciousness*) X6 secara bersama-sama (simultan) maupun secara parsial mempunyai pengaruh yang siginifikan postif terhadap variabel Niat Membeli (*Intention to buy*) Y atau minat Gen Y di Puwokerto untuk membeli produk batik.

Hasil penelitian ini selaras dengan temuan Zhang, Carpenter dan Brosdahl (2011) yang melakukan penelitian mengenai *shopping orientation* Gen Y pada tujuh jenis toko pengecer produk apparel. Pengaruh shopping orientation terhadap minat beli ini menggambarkan pola perilaku konsumsi Gen Y seperti yang di uraikan dalam hasil riset Mandhlazi, Dhurup dan Mafini (2013), dimana diketahui bahwa Gen Y memiliki 7 (tujuh) gaya berbelanja yaitu : *quality conscious, brand conscious, novelty seeking, hedonistic, confused by overchoice, habitual and brand loyal,* dan *fashion conscious.* Gambaran perilaku berbelanja Gen Y tersebut juga dapat diamati pada hasil penelitian ini yang menjelaskan pengaruh beberapa orientasi berbelanja Gen Y seperti yang dimaksudkan oleh Mandhlazi, Dhurup dan Mafini (2013).

Kesadaran Merk (*Brand Consciousness*) mempunyai pengaruh yang positif terhadap variabel Niat Membeli (*Intention to buy*) Y, artinya semakin baik Kesadaran Merk (*Brand Consciousness*) atau semakin positif terhadap merk Batik di Purwokerto akan semakin kuat minat terhadap keinginan responden membeli Batik di Purwokerto. Kesadaran Merk responden terhadap suatu perilaku dipengaruhi oleh keyakinan bahwa kesadaran tersebut akan membawa kepada hasil yang diinginkan atau tidak diinginkan, dimana seseorang mempunyai evaluasi yang baik atau kurang baik tentang perilaku tertentu. Konsumen Gen Y yang sadar akan merk pada umumnya memiliki niat untuk

melakukan pembelian produk batik secara sadar karena meyakini bahwa membeli produk batik mempunyai evaluasi yang baik atau menunjukkan perilaku yang baik. Masyarakat Purwokerto khususnya Gen Y meyakini bahwa berdasarkan evaluasinya, membeli batik akan memberikan hasil seperti yang diinginkan, yaitu dengan membeli Batik maka akan memberikan mereka kebanggaan. Selain itu, membeli batik juga menunjukkan nationalism value karena menjadi salah satu wujud upaya mendukung warisan budaya bangsa (*Cultural heritage*).

Kenikmatan Berbelanja (*Shopping Enjoyment*) berpengaruh positif terhadap variabel Niat Membeli (*Intention To Buy*) atau semakin besar kenikmatan untuk berbelanja batik akan semakin kuat minat atau keinginan masyarakat Purwokerto (Gen Y) untuk membeli produk Batik. Berbelanja saat ini dipandang sebagai kenikmatan bagi masyarakat yang semakin bersifat hedonis (memuja kenikmatan). Selain itu beberapa konsumen meyakini bahwa berbelanja batik memberikan kenikmatan tersendiri. Hal ini dapat dipahami karena batik bukan hanya sekedar pakaian penutup tubuh namun juga memiliki nilai seni yang tercermin pada desain atau corak kain yang khas. Proses memilih kain batik yang akan dibeli memberikan kenikmatan tersendiri layaknya menikmati karya seni.

Kesadaran Mode *(Fashion Consciousness)* berpengaruh positif terhadap variabel Niat Membeli (*Intention to buy*) atau semakin besar selera *fashion* pada produk Batik akan semakin kuat minat atau keinginan masyarakat Purwokerto (Gen Y) untuk membeli produk Batik. Gen Y merupakan cohort atau kelompok konsumen yang lekat dengan istilah 3 f (fun, fashion and film), oleh karena itu, hal-hal yang terkait dengan 3f tersebut mendapatkan perhatian besar dari Gen Y. Batik merupakan salah satu produk fashion yang mewakili unsur 3f tersebut. Dengan demikian, konsumen Gen Y yang memiliki Kesadaran Mode yang tinggi, akan memiliki niat membeli batik yang tinggi pula. Saat ini Gen Y telah memiliki kesadaran fashion dan memandang Batik sebagai produk yang dapat dibuat *fashionable*, trendy dan tidak ketinggalan jaman atau dikenal dengan istilah "kekinian".

Kesadaran Kualitas (*Quality Consciousness)* berpengaruh positif terhadap variabel Niat Membeli (*Intention to buy*) atau semakin besar kualitas yang dianggap sebagai komponen strategis utama keunggulan kompetitif maka akan semakin kuat minat atau keinginan masyarakat Purwokerto (Gen Y) untuk membeli produk Batik. Ketersediaan produk batik yang sangat berragam saat ini telah memberikan berbagai pilihan produk batik dengan kualitas yang baik. Dengan demikian, semakin tinggi kesadaran konsumen Gen Y akan kualitas produk maka akan makin tinggi niat membeli produk batik yang

dipandang sebagai salah satu produk yang berkualitas.

Benlanja Impulsif (*Impulsive Shopping*) berpengaruh positif terhadap variable Niat Membeli (*Intention to buy*). Semakin tinggi orientasi pembelian impulsif yang ada pada konsumen Gen Y, maka akan makin tinggi niat untuk membeli produk batik. Hasil penelitian ini dapat dijelaskan dengan fenomena pemasaran produk batik yang semakin mudah ditemukan disegala tempat dengan berbagai pilihan yang sangat berragam. Untuk membeli produk batik konsumen tidak perlu datang ke toko yang khusus menjual batik, namun dapat membeli di retailer pakaian yang pada umumnya juga menyediakan produk-produk batik. Pembelian impulsif umumnya didorong oleh ketertarikan atas *display* produk pada tempat yang mudah dilihat.

Kesadaran Harga (*Price Consciousness*) berpengaruh positif terhadap variabel Niat Membeli (*Intention to buy*) atau semakin besar kesadaran terhadap harga maka akan meningkatkan minat atau keinginan masyarakat Purwokerto (Gen Y) untuk membeli produk Batik. Saat ini produk batik dijual dalam varian harga yang sangat berragam. Mulai dari harga yang sangat murah hingga harga produk berkelas yang sangat mahal. Konsumen Gen Y yang sadar harga akan memiliki niat beli produk batik yang tinggi pula. Konsumen yang memiliki pertimbangan harga murah akan memilih produk batik dengan harga yang sangat terjangkau dibandingkan produk fashion lain yang lebih mahal. Selain itu, produk batik umumnya multifungsi, karena dapat digunakan pada berbagai situasi yang berbeda. dengan demikian, secara perhitunga harga akan lebih murah membeli produk batik karena dapat digunakan berulang kali pada berbagai kondisi.

Hasil perhitungan elastisitas menunjukkan nilai elatisitas terbesar adalah variabel Kenikmatan Berbelanja (*Shopping Enjoyment*) diperoleh angka yang paling besar, dengan demikian variabel Kenikmatan Berbelanja (*Shopping Enjoyment*) (X2) merupakan variabel yang paling berpengaruh terhadap variabel Niat beli (*Intention to buy*) konsumen gen Y untuk membeli produk batik. Hasil studi ini selaras dengan pendapat Mandhlazi, Dhurup dan Mafini (2013) yang dalam salah satu hasil risetnya menyebutkan gaya berbelanja *hedonistic* yang ada pada Gen Y. Gaya hidup hedosnistic merupakan salah satu ciri khas Gen Y pada umumnya, yang mewarnai tidak hanya dalam perilaku berbelanja saja namun dalam setiap aspek kehidupannya. Dengan demikian maka dapat dipahami bahwa kenikmatan berbelanja yang merupakan salah satu bagian gaya hidup hedonistic menjadi variabel yang paling berpengaruh dalam mebentuk niat membeli produk batik.

KESIMPULAN

A. KESIMPULAN

1. Berdasarkan analisis Regresi Linier Berganda dapat diketahui bahwa nilai sig. variabel X1 s/d X6 adalah > dari 0,05. Hal ini berarti bahwa Kesadaran Merk (*Brand Consciousness*) X1, Kenikmatan Berbelanja (*Shopping Enjoyment*) X2, Kesadaran Mode *(Fashion Consciousness)* X3, Kualitas Kesadaran (*Quality Consciousness)* X4, Benlanja Impulsif (*Impulsive Shopping*) X5, Kesadaran Harga (*Price Consciousness*) X6 mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap Niat Membeli Batik Gen Y di Purwokerto.
2. Dintara variabel Kesadaran Merk (*Brand Consciousness*) X1, Kenikmatan Berbelanja (*Shopping Enjoyment*) X2, Kesadaran Mode *(Fashion Consciousness)* X3, Kualitas Kesadaran (*Quality Consciousness)* X4, Benlanja Impulsif (*Impulsive Shopping*) X5, Kesadaran Harga (*Price Consciousness*) X6 yang paling berpengaruh terhadap variabel Niat Membeli (*Intention to buy*) adalah variabel Kenikmatan Berbelanja (*Shopping Enjoyment*) X2.

B. Saran

1. Pelaku industri batik hendaknya harus memahami orientasi berbelanja konsumennya yang beragam, dengan cara memperhatikan ciri khas perilaku konsumen berdasarkan segmentasinya.
2. Pemasar Batik harus memahami apa yang menjadi motivasi atau mendorong niat beli konsumen dan melakukan keputusan pembelian, khusunya konsumen Gen Y yang merupakan kelompok konsumen potensial bagi pemasaran produk batik.
3. Pemasar Batik hendaknya lebih kreatif dan inovatif dalam menciptakan produk yang menarik perhatian konsumen Gen Y dengan mempertimbangkan gaya hidup dan orientasi berbelanja mereka sebagai dasar penyusunan strategi pemasaran produk batik.

DAFTAR PUSTAKA

Abdullah, A. and Pedersen, P. B. (2003). *Understanding Multicultural Malaysia*. Petaling Jaya: Prentice Hall

Ackennan, D. and Tellis, G. (2001). Can culture affect prices? a cross-cultural study of shopping and retail prices. *Journal of Retailing* 77 (1): 57-82

Ackroyd, S. and Hughes, J. (1992). *Data Collection in Context*. London: Longman

Afifi, A. A. and Clark, V. (1996). *Computer-Aided Multivariate Analysis*, 3rd ed. London: Chapman & Hall

Ariff, M. (1998). The Malaysian economy: performance, uncertainties and challenges. *IUJ Research Institute Working Paper, Asia Pacific Series no. 3*. International University of Japan

Hutcheson, G. and Sofroniou, N. (1999). *The Multivariate Social Scientist*. London: Sage Publications Information Malaysia Yearbook (2000). Kuala Lumpur: Berita Publishing Sdn. Bhd.

Irwin, J. R. and McClelland, G. H. (2003). Negative consequences of dichotomizing continuous predictor variables. *Journal of Marketing Research* 40 (3): 366-371

Jaccard, J. (1998). *Interaction Effects in Factorial Analysis of Variance*. Sage University Papers Series on Quantitative Applications in the Social Sciences, 07-118. Thousand Oaks, CA: Sage

Jackson, E. J. (1991). *A User's Guide to Principal Components*. New York: Wiley

Mandhlazi, Lawrence, dkk. 2013. Generation Y Consumer Shopping Styles: Evidence from South Africa. *Mediterranean Journal of Social Sciences MCSER Publishing, Rome-Italy. E-ISSN 2039-2117 ISSN 2039-9340. Vol 4 No 14.*

Noble, Stephanie M., Diana L. Haytko dan Joanna Phillips. 2008. *What drives college-age Generation Y consumers ?* Journal of Business Research 62 (2009) 617–628

Stone, G. P. (1954). City shoppers and urban identification: observations on the social psychology of city life. *The American Journal of Sociology* 60 (July): 36-45

Stone, K. (1998). *Competing with the Retail Giants: How to Survive in the New Retail Landscape*. New York: John Wiley & Sons

Tate, R. (1998). *An Introduction to Modeling Outcomes in the Behavioral and Social Sciences*, 2nd ed. Edina, Minnesota: Burgess Publishing

Tate, E. and Miller, G. (1971). Differences in value systems of persons with varying religious orientations. *Journal for the Scientific Study of Religion* 10 (4): 357-365

IDENTIFIKASI DAN SOLUSI MASALAH MARKETING PADA UMKM DI PURBALINGGA

Oleh

Ratno Purnomo
Suliyanto
Weni Novandari
Tohir
Suwaryo
Jurusan Manajemen FEB Unsoed
Email: ano.purnomo@gmail.com

ABSTRAK

Ada dua tujuan utama penelitian ini. Pertama, untuk mengidentifikasi masalah pemasaran yang dihadapi oleh usaha mikro, kecil dan menengah di daerah Purbalingga. Kedua, untuk mencari alternatif solusi berdasarkan masalah yang dihadapi. Pendekatan kualitatif digunakan sebagai desain riset agar memperoleh informasi yang mendalam dari berbagai permasalahan yang ada. Beberapa metode pengumpulan data yang digunakan antara lain adalah focus group discussion, wawancara mendalam, dan kuesioner. Partisipan dalam penelitian ini adalah pengusaha UMKM, akademisi, dan pemerintah daerah yang relevan dengan UMKM. Alat analisis yang digunakan adalah content analysis dan matrik solusi. Hasil penelitian menunjukkan beberapa masalah pemasaran yang teridentifikasi antara lain kemasan produk yang tidak menarik, kurangnya promosi, jaringan bisnis yang terbatas, citra merek yang masih lemah, dan harga yang tidak stabil. Beberapa alternatif solusi dapat ditawarkan sesuai dengan peran masing-masing pemangku kepentingan (stakeholder) yaitu pemerintah daerah, akademisi dan pengusaha besar.

ABSTRACT

There are two main purposes of the research. First, to identify marketing problems face by micro, small and medium enterprises in Purbalingga regency. Second, to build alternatives solution based on the problems. Qualitative approach used as design research in order to get deep information about the problems. Several methods used to collect the data such as

focus group discussion, deep interview and questionnaire. Participants of the research were entrepreneur, academicians, and local government. Analytical tool used for the research are content analysis and solution matrix. The research found several problems face by micro, small and medium enterprise related with marketing consist of unattractive packaging, lack of good promotion, limited network, low brand image, and unstable price. Stakeholder plays several roles to overcome those problems and should synergize each other. Local government should focus on policies, and academician focus on researches.

PENDAHULUAN

Telah banyak hasil penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa UMKM memegang peranan yang sangat penting bagi perekonomian suatu negara. Dengan demiian maka kinerja UMKM disuatu negera berhubungan erat dengan kinerja suatu negara (Chittithaworn, 2011). Salah satu peran penting yang dijalankan oleh UMKM dalam perekonomian adalah kemampuannya dalam menciptakan lapangan kerja (Chittithaworn, 2011).

Menurut Urata (2000), terdapat beberapa penanan UMKM bagi perekonomian yaitu 1). UMKM memegang peranan penting dalam aktivitas ekonomi pada berbagai sektor, 2). UMKM merupakan agen terbesar dalam kegiatan vokasi, 3). UMKM memegang peranan penting dalam pengembangan aktivitas ekonomi dan pengembangan aktivitas sosial ekonomi, 4). UMKM menciptakan pasar baru dan inovasi, 5). Untuk UMKM yang telah diakui secara internasioan mereka memiliki konribusi penting dalam menjaga neraca pembayaran melalui kegiatan ekspor.

Dalam kontek nasional, Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) juga memegang peranan yang sangat penting dalam perekonomian Indonesia. Sejak krisis ekonomi melanda Indonesia, peranan Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) meningkat dengan sangat tajam. Persentase jumlah Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) dibandingkan dengan total perusahaan sebesar 99 persen, sedangkan perusahaan besar hanya sebesar 0,01 persen. Jumlah tenaga kerja yang terserap pada oleh Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) mencapai 99 persen dari total angkatan kerja yang bekerja. Sumbangan pada Produk Domestik Bruto (PDB) pada perekonomian Indonesia mencapai sebesar 53 persen dari total Produk Domestik Bruto (Badan Pusat Statistik, 2013).

Melihat sumbangan yang semakin penting, Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) seharusnya mendapatkan perhatian yang semakin besar dalam pembangunan

ekonomi Indonesia, namun kebijakan pemerintah maupun peraturan pendukungnya sampai sekarang dipandang belum optimal. Sehingga dalam pelaksanaannya Usaha Kecil dan Menengah (UKM) masih menghadapi berbagai permasalahan.

Kuncoro (2006) menyatakan bahwa permasalahan Usaha Kecil dan Menengah (UKM) dapat dikelompokan menjadi dua yaitu permasalahan internal dan permasalahan eksternal. Masalah internal merupakan masalah yang berasal dari dalam UMKM sendiri seperti permasalahan sumber daya manusia, masalah produksi dan masalah pemasaran, sedangkan masalah eksternal merupakan masalah yang berasal dari lingkuangan UMKM seperti permasalahan ekonomi, sosial dan politik, sedangkan menurut Urata (2000) UMKM di Indonesia memiliki dua masalah yaitu masalah keuangan dan masalah non keuangan. Banyaknya masalah yang masih dihadapi oleh UMKM menimbulkan kesenjangan antara usaha ekonomi kecil menengah dan besar.

Usaha Kecil dan Menengah (UKM) di Wilayah Eks-Karesidenan Banyumas masih mempunyai banyak permasalahan yang relatif sama dengan permasalahan Usaha Kecil dan Menengah (UKM) di Propinsi Jawa-Tengah maupun permasaahan secara nasional yaitu masalah manajerial keterbatasan sumber daya manusia, masalah permodalan terbatasnya kemampuan untuk mengakses permodalan dari perbankan, masalah produksi yaitu lemahnya kurangnya pengetahuan akan teknologi dan proses produksi, masalah administrasi keuangan yaitu kurangnya pemahaman mengenai akuntansi dan keuangan, serta masalah pemasaran hal ini terlihat dari sempitnya jangkauan pemasaran Usaha Kecil dan Menengah (UKM) yang ada di Wilayah Eks-Karesidenan Banyumas (Bank Indonesia, Purwokerto, 2006).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium FEB Unsoed dan Paguyuban UMKM "Perwira" di Kabupaten Purbalingga. Pemilihan Paguyuban UMKM di Purbalingga sebagai tempat penelitian hal ini karena Paguyuban UMKM Purbalingga merupakan salah satu binaan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Unsoed.

Data yang dikumpulkan meliputi data primer dan sekunder. Data primer diperoleh dari pengusaha UMKM, para pakar di Laboratorium Manajemen FEB Unsoed, pihak Jurusan Manajemen Unsoed dan para mahasiswa FEB Unsoed. Data primer ini berupa tanggapan UMKM tentang permasalahan yang dihadapi dalam menjalankan usaha, sistem konsultasi dan pendampingan yang diharapkan oleh pelaku UMKM, evaluasi materi kuliah

kewirausahaan oleh mahasiswa dan dosen pengampu. Narasumber untuk wawancara diambil berdasar *snowball sampling method* atau juga dikenal sebagai *network chain referral*. Metode wawancara yang digunakan adalah metode *unstructured interview*, sehingga memungkinkan peneliti mendapatkan data yang lebih luas dan dalam serta demi fleksibilitas proses wawancara. Data sekunder diperoleh dari sumber-sumber seperti perangkat desa, Paguyuban UMKM Purbalingga dan Disperindagkop Kabupaten Purbalingga. Data tersebut dikumpulkan dengan menghubungi *contact person* atau pejabat/staf terkait.

Analytical Hierarchy Process (AHP) digunakan untuk mengidentifikasi dan memetakan permasalahan UMKM dan peran yang dapat dijalankan oleh Laboratorium Manajemen FEB Unsoed serta menjawab persoalan mengapa upaya pengembangan UMKM yang selama ini dilakukan belum memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kapabilitas dan kuantitas pengusaha UMKM. Untuk mempertajam analisis juga dilakukan analisis terhadap data yang diperoleh dari hasil *semi-structured interview* yang dilakukan pada beberapa narasumber, diantaranya perangkat desa, Forum UKM Purbalingga dan Disperindagkop. Data tersebut dianalisis kausalitasnya dengan menggunakan diagram bantu sehingga diperoleh pohon masalah.

Untuk mengidentifikasi secara lebih mendalam mengenai persepsi pengusaha UMKM terhadap peran perguruan tinggi khususnya Laboratorium Manajemen dan alasan keengganan mereka untuk melakukan konsultasi, dilakukan analisis isi terhadap data tanggapan responden mengenai persepsi, keyakinan, sikap, dan minat UMKM dalam berkonsultasi dengan Laboratorium Manajemen. Metode triangulasi data diaplikasikan untuk menganalisis hasil wawancara, dengan kata lain observasi akan dilakukan dari berbagai sudut pandang untuk lebih mendapatkan deskripsi yang bisa diandalkan dan valid. Pada riset ini, triangulasi yang dilakukan adalah *triangulation of persons* atau mengambil narasumber-narasumber yang berbeda latar belakangnya.

Untuk menyusun Model Optimalisasi peran Laboratorium Manajemen akan *dilakukan Focus Group Discussion* (FGD) antar pemangku kepentingan diantaranya perangkat desa, Paguyuban UMKM Purbalingga dan Disperindagkop. FGD dilakukan untuk mempertajam hasil survei dan *in depth interview* pada proses pengumpulan data, dan mencari rumusan yang paling efektif dari Model Optimalisasi peran antara Laboratorium Manajemen dengan pengusaha UMKM dan peran *stakeholder* lainnya (Pemerintah Daerah, dunia usaha, dan praktisi bisnis)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil *Focus Discussion Group (FGD)* yang dilaksanakan pada tanggal 4 Juni 2015 dan 4 Agustus 2015 bertempat di Griya UMKM Kabupaten Purbalingga Jalan Sungkono, Purbalingga dan wawancara secara mendalam dengan para pelaku UMKM yang menjadi unggulan Kabupaten Purbalingga, seperti UMKM Batik, UMKM Rajutan, UMKM Sepatu, UMKM Makanan, UMKM Kerajinan Bambu, UMKM Jamu dan Bumbu, UMKM Keset, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan pemasaran (*marketing*) yang dihadapi UMKM di Kabupaten Purbalingga, secara umum permasalah tersebut antara lain adalah:

a. Kemasan yang belum menarik

Pada umumnya kemasan yang digunakan oleh produk UMKM Purbalingga masih sangat sederhana, padahal kemasan memiliki peran yang penting dalam pemasaran, kemasan yang baik menimbulkan citra yang baik bagi konsumen. Rendahnya kualitas kemasan yang digunakan disebabkan karena mereka belum paham tentang manfaat kemasan dalam pemasaran, serta masih rendahnya pengetahuan pengusaha UMKM tentang cara mendesain kemasaran yang sesuai denga target pasar. Disamping itu mereka juga belum memiliki mesin dan alat untuk membuat kemasan yang menarik. Solusi yang ditawarkan adalah pengenalan kemasan yang baik, pelatihan pembuatan kemasan yang baik, bantuan alat pengemasan. Perguruan tinggi dapat berperan untuk memberikan pelatihan pembuatan kemasan yang baik dan menarik, sedangkan pemerintah daerah dan dunia bisnis dapat berperan dalam pengusahaan alat pengemasan.

b. Promosi yang masih kurang

Promosi yang dilakukan oleh pengusaha UMKM di Purbalingga masih sangat kurang. Beberapa promosi yang dilakukan oleh UMKM di Kabupaten Purbalingga adalah pameran yang diselenggarakan atau difasilitasi oleh pemerintah daerah, memasang *sample* produk pada griya UMKM Kabupaten Purbalingga dan promosi melalui internet. Rendahnya promosi disebabkan karena pengetahuan cara promosi yang efektif, terbatasnya anggaran untuk promosi, serta adanya kekhawatiran dari pelaku UMKM jika produknya dijiplak oleh pihak lain, disamping itu karena pengusaha UMKM sengaja tidak melakukan promosi karena mereka merasa belum mampu memenuhi permintaan dalam jumlah besar. Solusi yang ditawarkan adalah

bantuan promosi usaha melalui pameran, media cetak dan media elektronik, bantuan *show room* untuk memamerkan hasil produksi. Perguruan tinggi dapat berperan dengan memberikan pelatihan desain promosi, baik di media cetak maupun media elektronik khususnya pengembangan situs. Pemerintah daerah dan dunia bisnis dapat berperan dalam pengembangan *showroom* untuk eksibisi produk-produk UMKM unggulan. Pemerintah daerah dan dunia usaha juga dapat memfasilitasi UMKM dalam penyelenggaraan pameran produk. Ada beberapa faktor yang harus dipertimbangkan dalam *participatory training* yaitu faktor lingkungan, faktor desain pelatihan dan faktor karakter atau personal pengusaha. Faktor lingkungan terdiri dari beberapa aspek yaitu dukungan instansi terkait dan ketersediaan modal untuk pengembangan usaha. Faktor desain pelatihan terdiri dari materi pelatihan, ketepatan pelatih dan desain yang efektif. Faktor personal berkaitan dengan orientasi pembelajaran dan motivasi individu (Suliyanto dan Novandari, 2014).

c. Jaringan bisnis yang terbatas

Pada umumnya para pengusaha UMKM di Purbalingga belum memiliki jaringan bisnis yang cukup baik jaringan bahan baku maupun jaringan pemasaran. Karena terbatasnya jaringan bahan baku mengakibatkan mereka mendapatkan bahan baku yang sudah melalui beberapa tangan sehingga harga bahan baku sampai ke tangan pengusaha UMKM di Purbalingga sudah tinggi, hal ini berakibat pada mahalnya harga jual sehingga menyebabkan keunggulan bersaingnya rendah. Contoh nyata pada kasus ini adalah para pengrajin batik mendapatkan bahan baku di toko-toko yang ada di Sokaraja, padahal toko-toko yang ada di Sokaraja mengambil bahan baku dari Pekalongan, selain itu para pengrajin kain rajutan juga mendapatkan bahan baku yang sudah melalui beberapa tangan. Selain jaringan binis pada bahan baku para pengrajin UMKM juga mempunyai keterbatasan pada jaringan pemasaran, hal ini mengakibatkan jaringan pemasaran masih terbatas pada lokal daerah, masih terbatas yang mampu menembus pasar modern, pasar nasional dan pasar ekspor. Padahal segmen pasar modern dan pasar ekspor memiliki margin yang lebih tinggi dibandingkan dengan pasar lokal. Terbatasnya jaringan bisnis ini disebabkan karena banyak diantara mereka lebih berorientasi pada produksi bukan pada pemasaran, sehingga komunikasi dengan mitra bisnis menjadi sangat terbatas. Solusi yang ditawarkan adalah bantuan dalam membuka jaringan bisnis baru. Perguruan tinggi dapat memfasilitasi antara pengusaha UMKM dan pengusaha besar dalam pengembangan

jaringan baru untuk peningkatan pangsa pasar melalui program kemitraan. Perluasan jaringan produk-produk UMKM bisa memanfaatkan jaringan perusahaan-perusahaan besar. Pemerintah daerah dapat mengeluarkan kebijakan-kebijakan yang mendorong perluasan pangsa pasar produk UMKM, misalnya dengan menganjurkan pegawai negeri sipil menggunakan produk-produk UMKM.

d. Harga yang tidak stabil

Tidak stabilnya harga jual juga masih menjadi kendala yang dihadapi oleh pengusaha UMKM di Kabupaten Purbalingga. Tidak stabilnya harga produk UMKM disebabkan karena adanya ketidak stabilan permintaan maupun penawaran. Kerajinan kain rajutan harganya bisa sangat turun ketika produk-produk dari Yogyakarta yang memiliki keunggulan dalam bahan baku masuk ke daerah Barlingmascakep, kerajinan sapu kajongan dan knalpot juga sering mengalami perang harga diantara para pengusaha itu sendiri, sedangkan pengusaha gula kelapa sering mengalami penurunan harga jika transportasi ke Jakarta mengalami kemacetan karena faktor alam maupun karena kebijakan dari pemerintah. Solusi yang ditawarkan adalah penyusunan regulasi untuk mengendalikan harga dan penyediaan pusat informasi harga yang difasilitasi dengan kebijakan yang dikeluarkan oleh Pemerintah Daerah.

e. Belum dimilikinya merek usaha

Beberapa pengusaha UMKM Purbalingga seringkali tidak memperhatikan akan pentingnya merek dalam memasarkan usahanya. Padahal merek memiliki peranan yang sangat penting untuk membedakan produk yang dihasilkan dengan produk pesaingnya. Merek akan mempermudah dalam usaha-usaha pemasaran. Beberapa produk UMKM di Purbalingga yang banyak tidak menggunakan merek adalah kerajinan batik tulis, kerajinan bambu, dan kerajinan sapu. Penyebab mengapa mereka banyak yang belum menggunakan merek adalah, tanpa merek pun tetap laku diambil oleh para pengepul dan pengepul inilah yang biasanya memberikan merek atas produk yang diperdagangkan. Solusi yang ditawarkan adalah pelatihan pembuatan merek, dan pendampingan pengurusan HAKI. Perguruan tinggi dapat berperan dalam transfer atau alih teknologi berkaitan dengan desain merek yang layak jual dan menarik konsumen.

KESIMPULAN

Tujuan utama penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi permasalahan pemasaran UMKM di daerah Purbalingga. Selain itu, penelitian ini juga berusaha memberikan alternatif solusi untuk mengatasi permasalahan-permasalahan tersebut. Focus group discussion dan wawancara mendalam dilakukan kepada para pengusaha UMKM yang tergabung dalam Paguyuban UMKM "Perwira" Purbalingga. Industri yang terlibat antara lain adalah UMKM batik, kerajinan rajutan, sepatu, makanan, kerajinan bambu, jamu dan bumbu serta kerajinan keset. Hasil penelitian menunjukkan adanya beberapa permasalahan yang berkaitan dengan pemasaran yaitu kemasan produk UMKM yang belum menarik, promosi yang masih kurang gencar, jaringan bisnis yang terbatas sehingga pangsa pasar kecil, harga yang tidak stabil karena adanya perubahan harga pada bahan baku utama, dan belum adanya merek yang dapat meningkatkan citra produk. Perguruan tinggi, pemerintah daerah, dan pengusaha besar memberikan solusi sesuai dengan perannya masing-masing. Perguruan tinggi memegang peranan yang sangat strategis dalam mengembangkan UMKM, hal ini sejalan dengan pendapat Rasyid (2007) yang menyatakan perlu adanya kegiatan pemberdayaan UKM oleh perguruan tinggi yang dibantu oleh pemerintah dan pihak lain yang terkait agar dapat mewujudkan UKM sebagai motor penggerak ekonomi kerakyatan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Unsoed yang telah mendukung secara material maupun nonmaterial dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Adiningsih, Sri. (2002). Regulasi dalam Revitalisasi Usaha Kecil dan Menengah di Indonesia.

Bank Indonesia Purwokerto (2006) Profil dan Permasalahan Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) di Wilayah Eks-Karesidenan Banyumas.

Chittithaworn, C. Islam, Md. Aminul, and Keawchana, T. 2011. Factors Affecting Business Success of Small & Medium Enterprises (SMEs) in Thailand. Asian Social Science. Vol. 7, No. 5. Pp. 180-190.

Kuncoro, Mudrajat. (1996) Usaha Kecil di Indonesia: Profil, Masalah dan Strategi Pemberdayaan.www.mudrajad.com/upload/journal_usaha-kecil-indonesia.pdf

Kuncoro, Mudrajat. (1997). Pengembangan Industri Pedesaan Melalui Koperasi dan Usaha Kecil: Suatu Studi Kasus di Kalimantan Timur. Analisis CSIS, XXVI, No. 1.

Novandari, Indriati, 2011. Creativepreneurship; Analisis Peran Inovasi dan Kreativitas SDM Dalam Pengembangan Industri Kreatif Sub Sektor Kerajinan Batik di Purbalingga. Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Sumber Daya Pedesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan II LPPM Unsoed. Purwokerto.

Novandari, Wulandari, Setyanto (2007). Analisis Faktor Kendala dan Kelayakan Usaha Pada Industri Batik Banyumas. LPPM Unsoed. Purwokerto

Peraturan Pemerintah Nomor 32 Tahun 1998, tentang Pembinaan dan Pengembangan Usaha Kecil.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 60 Tahun 1999 Tentang Pendidikan Tinggi.

Purnomo dan Lestari (2010). Pengaruh Karakteristik Individual, *Self-Efficacy, Locus of Control* Terhadap Persepsi Kinerja Usaha Kecil dan Menengah. Laporan Penelitian DIPA FE Unsoed. Purwokerto.

Rasyid, R. 2007. Keterkaitan Perguruan Tinggi Dalam Pemberdayaan Usaha Kecil Mikro (UKM) di Sumatra Barat. Jurnal Eksekutif. (Vol. 4 No. 3): 217-230

Sudjana, D., (1993), Metoda dan teknik pembelajaran partisipatif, Bandung, Nusantara Press. Bandung.

Suliyanto dan Novandari, Astogini (2011). Model Pengembangan Industri Kreatif Batik Purbalingga Berbasis Pendekatan One Village One Product. Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Sumber Daya Pedesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan I LPPM Unsoed. Purwokerto.

Suliyanto dan Novandari, Wulandari (2010), *Competitive Strategy Model Of Purbalingga Batik: Analytical Hierarchy Process And Quantitative Strategic Planning Matrix Approach*. Economic Journal of Emerging Market. Economic Journal of Emerging Market. Edisi Agustus 2010. Vol.2 Issue 2.

Suliyanto, Agus Suroso and Dian Purnomo Jati. 2012. *Potential and Problems of Small Medium Enterprise (Smes) Coconut-Sugar: Case Study In Banyumas Regency, Central Java Indonesia*. International Journal of Business and Management.

Suliyanto, dan Novandari, Wulandari (2014). Model Regenerasi Pengrajin Dengan Pendekatan Participatory Training Sebagai Upaya Pelestarian dan Pengembangan Industri Kreatif Batik Tulis Yang Berkelanjutan. Laporan Penelitian Strategi Nasional.

Urata, Shijiro. 2000. Policy *Recommendation for SME Promotion in the Republic of Indonesia*. JICA Senior Advisor to Coordination Minister of Economy, Finance and Industri. Jakarta.

TENDENSI BERKOLABORASI DENGAN PESAING DALAM PAGUYUBAN BATIK DJAMURDWIPA JAWA TENGAH

Oleh

Margani Pinasti*
Agus Faturokhman
Hijroh Rokhayati

Universitas Jenderal Soedirman

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tendensi berkolaborasi dengan pesaing dalam Paguyuban Batik DjamurDwipa Jawa Tengah. Berdasarkan analisis *qualitative data coding*, penelitian ini menghasilkan rumusan model tendensi berkolaborasi dengan pesaing. Model ini menghubungkan motivasi kolaborasi dengan pemaknaan kemanfaatan kolaborasi berdasarkan tiga teori relevan. Informasi dalam penelitian ini dikumpulkan dengan metode wawancara mendalam dan diskusi kelompok terarah. Informan utama dalam penelitian ini adalah para pengusaha batik anggota pendiri dan pengurus Paguyuban Batik DjamurDwipa Jawa Tengah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tendensi berkolaborasi dengan pesaing dalam Paguyuban Batik DjamurDwipa didorong oleh tiga alasan utama yaitu untuk menghadapi pesaing besar, untuk memperbesar kapabilitas, dan untuk memperkuat pengaruh. Ketiga alasan utama ini berkaitan erat dengan kemanfaatan kolaborasi dengan pesaing, serta relevan dengan *game theory*, teori *resource based view*, dan teori *networking*. Hubungan antara motivasi berkolaborasi dengan pesaing dengan pemaknaan kemanfaatan kolaborasi berdasarkan ketiga teori tersebut dinyatakan dalam model tendensi berkolaborasi dengan pesaing.

Kata kunci: model tendensi kolaborasi, pesaing, batik, Jawa Tengah

* *Corresponding author*, margani.pinasti@yahoo.co.id

ABSTRACT

This study aimed to analyze the tendency to collaborate with competitors in Batik DjamurDwipa Society of Central Java. Based on qualitative analysis of data coding, this study resulted in the formulation of a model of tendency to collaborate with competitor. This model correlates the collaboration motivation with the meaning of collaboration expediency based on three relevant theories. The information in this study were collected by in-depth interviews and focus group discussions. Key informants in this study were batik entrepreneurs founder and board member of the Batik DjamurDwipa Society of Central Java. The results showed that the tendency to collaborate with competitors in the Batik DjamurDwipa Society of Central Java driven by three main reasons, namely to deal with major competitors, to expand capabilities, and to strengthen the influence. These main reasons are closely related to the expediency of collaboration with competitors, and relevant to game theory, the theory of resource-based view, and networking theory. The relationship between motivation collaborating with competitors and the meaning of collaboration expediency based on these three theories are expressed in a model of tendency to collaborate with competitor.

Keywords: model of collaboration tendencies, competitors, batik, Central Java

PENDAHULUAN

Paguyuban Batik Djamurdwipa Jawa Tengah merupakan jejaring kerjasama antar pengusaha industri kecil dan menegah (IKM) batik di wilayah Jawa Tengah. Paguyuban ini berdiri pada tanggal 10 Juli 2014 berdasarkan Akta Notaris Deni Nurhayati, S.H., M.Kn. Nomor 04. Paguyuban ini diinisasi oleh para pengusaha batik dari enam kabupaten di wilayah Jawa Tengah bagian selatan, yaitu Kabupaten Banyumas, Kabupaten Cilacap, Kabupaten Purbalingga, Kabupaten Banjarnegara, Kabupaten Wonosobo dan Kabupaten Kebumen. Pendirian paguyuban batik Djamurdwipa juga merupakan hasil penelitian *action research* Pinasti *et. al*. (2014).

Jejaring kerjasama antar pengusaha IKM batik di wilayah Jawa Tengah, khususnya keenam kabupaten tersebut, dilatarbelakangi oleh kondisi perkembangan industri batik di wilayah Jawa Tengah selatan. Industri batik di wilayah ini mempunyai potensi yang sangat besar untuk berkembang pesat, namun menghadapi berbagai hambatan dan permasalahan. Pinasti *et.al.* (2013) mengidentifikasi permasalahan-permasalahan yang

dihadapi sebagai berikut: keterbatasan dan hambatan penyediaan bahan baku, keterbatasan penguasaan teknologi dan kemampuan manajerial pengrajin, belum optimalnya pangsa pasar, belum optimalnya pemanfaatan sumber permodalan, keterbatasan kemitraan dan belum optimalnya peran koordinasi pemerintah. Berdasarkan identifikasi permasalahan yang dihadapi para pengusaha batik di wilayah Jawa Tengah selatan tersebut, Pinasti *et.al.* (2014) melalui *action research* bersama para tokoh pengusaha IKM batik di enam kabupaten di Jawa Tengah bagian selatan, menginisiasi pendirian jejaring kerjasama dalam bentuk Paguyuban Batik DjamurDwipa Jawa Tengah. Paguyuban ini didirikan dengan tujuan utama untuk mendorong perkembangan industri batik di wilayah Jawa Tengah khususnya keenam kabupaten di wilayah selatan. Hal ini bersesuaian dengan literatur-literatur tentang pentingnya jejaring kerjasama dan kolaborasi antar usaha kecil dan menengah. Morris *et al*. (2007) menyatakan bahwa hubungan dan jejaring kerjasama memainkan peranan penting dalam perkembangan usaha kecil dan menengah. Jejaring kerjasama dapat membantu usaha kecil dan menengah dalam menghadapi kompetitor yang lebih kuat, memfasilitasi pembukaan pangsa pasar baru, dan menyediakan akses kepada sumberdaya-sumberdaya eksternal. Merrifield (2007) secara tegas bahkan menyatakan bahwa kolaborasi antar UKM merupakan hal yang sangat penting dan krusial bagi kelangsungan hidup UKM.

Hal yang menarik dari kolaborasi antar pengusaha batik dalam Paguyuban Batik DjamurDwipa Jawa Tengah ini adalah bahwa kolaborasi dilakukan di antara para pihak yang sebenarnya berkompetisi dalam bidang industri yang sama. Kerjasama atau kolaborasi antar para kompetitor ini disebut dengan istilah *co-opetition*, yang merupakan gabungan kata '*cooperation*' (kerjasama) dan '*competition*' (kompetisi). Salah satu artikel dalam media cetak di bidang bisnis '*Business Week*' (Coy, 2006) menyebut fenomena *co-opetition* ini sebagai '*sleeping with the enemy*'.

Menurut Morris *et al*. (2007), usaha kecil dan menengah dalam suatu industri perlu berkolaborasi dengan pesaing mereka supaya mereka dapat menciptakan *economies of scale*, memitigasi risiko, dan meningkatkan sumberdaya secara bersama-sama. Para pesaing dalam industri kecil dan menengah cenderung menghadapi tantangan yang sama, memiliki sumberdaya dan kapabilitas yang relevan satu sama lain, serta mempunyai kesamaan pasar. Industri kecil dan menengah (IKM) juga dapat bersaing secara efektif menghadapi pemain berskala besar jika IKM tersebut berkolaborasi bersama. Hasil penelitian Levy *et al*. (2003) menunjukkan bukti empiris bahwa tendensi industri kecil dan

menengah untuk terlibat dalam *co-opetition* berhubungan positif dengan kinerja finansial mereka.

Bagaimanakah tendensi dari para pengusaha batik di wilayah Jawa Tengah untuk berkolaborasi dengan para kompetitor mereka dalam Paguyuban Batik DjamurDwipa Jawa Tengah merupakan hal yang menarik dan penting untuk dianalisis. Makalah ini memaparkan bagaimana para pengusaha batik memaknai kolaborasi dengan pesaing mereka dalam Paguyuban Batik DjamurDwipa, motivasi dan pemahaman mereka tentang kemanfaatan yang diperoleh dari kolaborasi dengan pesaing. Analisis terhadap pemaknaan kolaborasi dengan pesaing dalam Paguyuban Batik DjamurDwipa Jawa Tengah dalam makalah ini juga didialogkan dengan teori-teori yang relevan. Makalah ini mengusulkan suatu model yang menjelaskan tendensi berkolaborasi dengan pesaing, berdasarkan studi kasus pada Paguyuban Batik DjamurDwipa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan kualitatif. Sasaran penelitian adalah para pengusaha industri kecil dan menengah batik dalam Paguyuban Batik DjamurDwipa Jawa Tengah. Informasi dan data dikumpulkan melalui metode wawancara mendalam (*in-depth interview*) dan diskusi kelompok terarah (*focus group discussion*) selama bulan Februari 2015 sampai dengan Oktober 2015.

Informan utama dalam penelitian ini adalah para anggota pendiri Paguyuban Batik DjamurDwipa Jawa Tengah, yaitu para pengusaha batik dari Kabupaten Cilacap, Kabupaten Purbalingga, Kabupaten Banyumas, Kabupaten Banjarnegara, Kabupaten Kebumen, dan Kabupaten Wonosobo. Mereka ditetapkan sebagai informan utama dalam penelitian ini karena para pengusaha batik inilah yang menginisiasi pendirian Paguyuban Batik DjamurDwipa dan terlibat langsung secara aktif dalam kolaborasi tersebut sebagai pengurus dan pembina.

Teknik analisis data yang diterapkan adalah *qualitative data coding*, yang mencakup *open coding*, *axial coding*, dan *selective coding*. Proses *coding* bertujuan untuk mengorganisasi data mentah ke dalam kategori-kategori konseptual, sehingga menghasilkan tema atau konsep. Hasil *coding* ini kemudian diinterpretasikan dan dielaborasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Paguyuban Batik DjamurDwipa Jawa Tengah

Paguyuban Batik DjamurDwipa didirikan dengan latar belakang untuk mendorong perkembangan industri batik di wilayah Jawa Tengah, khususnya di wilayah selatan, serta untuk mengatasi berbagai permasalahan yang menghambat perkembangan industri batik di wilayah tersebut. Paguyuban ini memiliki visi: meningkatkan, melestarikan dan mengembangkan batik sebagai warisan budaya bangsa. Sedangkan misi dari Paguyuban diklasifikasikan menjadi tiga, yaitu misi sosial, misi budaya, dan misi ekonomi. Misi sosial berkenaan dengan upaya untuk mendorong berkembangnya kemampuan para pengrajin/pengusaha batik kecil dan menengah termasuk pula para pencipta /seniman batik dalam bidang teknik produksi, desain dan keragaman produk batik dan barang jadi batik. Misi budaya dimaksudkan untuk mendorong dan menggalang partisipasi masyarakat akan kepedulian terhadap keberadaan batik sebagai aset budaya yang berakar kepada keragaman budaya setempat untuk dilestarikan dan dikembangkan. Sedangkan misi ekonomi merupakan misi yang mendukung terwujudnya kedua misi diatas dengan mendorong upaya peningkatan nilai tambah batik sebagai produk yang memiliki nilai ekonomis tinggi dan 'ciri khas' tersendiri yang membedakannya dengan produk kerajinan tekstil lainnya. Mendorong terbentuknya kelembagaan yang merupakan keterkaitan antara kepentingan pengusaha batik industri kecil dengan industri besar dalam melakukan penetrasi pasar batik di dalam negeri maupun di luar negeri, sehingga pada gilirannya dapat meningkatkan pendapatan para pengrajin/pengusaha batik kecil dan menengah.

Paguyuban ini didirikan berdasarkan kesepakatan para tokoh pengusaha batik dari enam kabupaten di wilayah Jawa Tengah selatan, yaitu Kabupaten Cilacap, Kabupaten Purbalingga, Kabupaten Banyumas, Kabupaten Banjarnegara, Kabupaten Kebumen, dan Kabupaten Wonosobo. Kesepatan tersebut dicapai berdasarkan proses yang cukup panjang, yang diawali dengan kesadaran akan kondisi perkembangan batik di wilayah Jawa Tengah selatan. Potensi besar dari industri batik di wilayah Jawa Tengah selatan perlu dikembangkan lebih lagi. Permasalahan dan hambatan yang dihadapi perlu diatasi. Oleh karena itu pada tanggal 7 Mei 2014 dicapai kesepakatan untuk mendirikan jejaring kerjasama antar pengusaha batik di enam kabupaten tersebut dalam bentuk Paguyuban Batik DjamurDwipa Jawa Tengah. Nama DjamurDwipa diambil dari nama Gunung Slamet di masa lampau, dengan maksud untuk menyatukan daerah-daerah di wilayah sekitar yang

berdekatan. Paguyuban ini telah disahkan dengan Akta Notaris Deni Nurhayati, S.H., M.Kn. Nomor 04 pada tanggal 10 Juli 2014.

Para pengusaha batik pendiri Paguyuban Batik DjamurDwipa Jawa Tengah bersepakat membentuk pengurus paguyuban serta rancangan kegiatan Paguyuban. Cakupan wilayah dari Paguyuban ini diharapkan tidak hanya enam kabupaten di wilayah Jawa Tengah selatan, tetapi dapat mencakup Provinsi Jawa Tengah.

Tendensi Berkolaborasi dengan Pesaing: Kesadaran dan Motivasi Para Pengusaha Batik

Kolaborasi di dalam Paguyuban Batik DjamurDwipa Jawa Tengah merupakan kolaborasi yang dilakukan oleh para pelaku usaha yang bergerak dalam industri yang sama. Dengan kata lain, Paguyuban ini merupakan kolaborasi antar pesaing. Berdasarkan hasil wawancara mendalam, diperoleh informasi bahwa para pengusaha batik yang berkolaborasi dalam Paguyuban ini menyadari sepenuhnya bahwa partner kerjasama mereka adalah juga pesaing mereka dalam industri yang sama.

Tidak hanya menyadari karakteristik dari kolaborasi bersama pesaing, para pengusaha batik yang bergabung dalam Paguyuban Batik DjamurDwipa juga menunjukkan kesediaan untuk menjaga dan memperkuat kolaborasi ini. Kesediaan mereka ditunjukkan dengan kesediaan untuk menyediakan waktu, tenaga bahkan dana. Para pengusaha batik dalam Paguyuban Batik DjamurDwipa bersedia menyediakan waktu dan tenaga mereka untuk menghadiri pertemuan-pertemuan yang diadakan. Mereka juga bersedia memberikan ide serta gagasan untuk mengembangkan kerjasama dan kolaborasi mereka dalam Paguyuban ini.

Hasil penelaahan dalam penelitian ini mengungkapkan alasan dan motivasi mengapa para pengusaha batik tersebut bersedia bekerjasama (berkolaborasi) dengan pesaing mereka. Kekuatan untuk menghadapi pesaing besar menjadi alasan utama yang diungkapkan oleh para pengusaha batik. Tanpa kolaborasi dengan sesama pengusaha batik skala kecil dan menengah, akan sulit sekali untuk menghadapi tekanan dari pesaing berskala besar. Strategi 'perang harga' dan 'menurunkan kualitas' yang dilakukan oleh pesaing berskala besar dapat 'mematikan' dan menghambat industri batik skala kecil dan menengah. Kolaborasi dengan sesama pengusaha batik diperlukan untuk menghadapi hal ini.

Alasan lain yang juga mendasari kolaborasi dengan pesaing dalam Paguyuban Batik DjamurDwipa adalah terciptanya sinergi untuk memperbesar kapasitas dan

kapabilitas. Skala usaha kecil dan menengah mempunyai kapasitas produksi terbatas. Tanpa kolaborasi, *over capacity* dari diterimanya order besar, menyebabkan tidak dapat dipenuhinya peluang pasar yang terbuka luas. Kolaborasi memungkinkan dilakukannya sub kontrak pesanan besar kepada sesama pengusaha batik, terutama dalam wilayah yang berdekatan.

Kolaborasi dengan sesama pengusaha batik dalam Paguyuban Batik DjamurDwipa Jawa Tengah juga didasari oleh kebutuhan untuk memperkuat posisi dalam hubungan dengan pihak regulator dan pembuat kebijakan, dalam hal ini adalah pemerintah daerah setempat. Tanpa kolaborasi, pengaruh dari masing-masing pengusaha batik akan menjadi tidak signifikan. Kolaborasi dengan sesama pengusaha batik menciptakan pengaruh dan kekuatan yang signifikan untuk mendapatkan dukungan dari pemerintah. Pengaruh edukasi kepada masyarakat juga menjadi lebih kuat melalui kolaborasi.

Bagaimanapun juga, para pengusaha batik yang berkolaborasi dalam Paguyuban Batik DjamurDwipa menyadari bahwa partner kolaborasi mereka adalah juga pesaing mereka. Namun demikian, posisi pesaing tersebut tidak membuat mereka tidak merasa perlu untuk berkolaborasi. Hasil analisis wawancara mendalam terhadap para pengusaha batik dalam penelitian ini menyatakan bahwa mereka tidak berebut dalam pasar yang sama. Kolaborasi justru akan memperluas pasar. Kebutuhan untuk bersinergi untuk memperbesar kapabilitas dan menciptakan *value* inilah yang membuat para pengusaha batik dalam Paguyuban ini tidak merasa takut untuk berkolaborasi dengan kompetitor mereka.

Kemanfaatan yang Diperoleh: Dialog dengan Teori Relevan

Berdasarkan analisis *coding* dan pengkategorian atas informasi yang diperoleh dari wawancara mendalam dan diskusi kelompok terarah, didapati tiga kategori motivasi yang mendasari tendensi kolaborasi dengan pesaing dalam Paguyuban Batik DjamurDwipa, yaitu: menghadapi pesaing berskala besar, memperbesar kapabilitas, dan memperkuat pengaruh. Ketiga kategori motivasi tersebut berhubungan erat dengan kemanfaatan yang dapat diperoleh oleh para pengusaha batik skala kecil dan menengah dari kolaborasi dengan pesaing. Gambar 1 menyatakan model tendensi berkolaborasi dengan pesaing yang dihasilkan dari riset ini.

Terdapat tiga teori relevan yang menjelaskan model tendensi berkolaborasi dengan pesaing dalam riset ini, yaitu *game theory*, *resource-based view* (RBV), dan

network theory. Hal ini bersesuaian dengan pendapat Gnyawali dan Park (2009). *Game theory* menjelaskan penyatuan tujuan berbagai pihak dalam kolaborasi pesaing, serta keseimbangan antara *value creation* (manfaat bersama) dengan *value appropriation* (manfaat yang diperoleh). *Win-win solution* merupakan hal yang dituju dalam kolaborasi berdasarkan *game theory* ini. *Resource-based view* menjadi rerangka teori yang menjelaskan tujuan utama kolaborasi pesaing yaitu mengembangkan dan mengungkit (*leveraging*) sumberdaya yang dimiliki. Perspektif *network theory* membantu menjelaskan dan mengartikulasi bagaimana mengakses dan memperluas pengetahuan serta sumberdaya di luar perusahaan, bagaimana mengungkitnya, serta tipe hubungan *co-opetition* yang bagaimanakah yang tepat untuk diterapkan.

Gambar 1. Model Tendensi Berkolaborasi dengan Pesaing dalam Paguyuban Batik DjamurDwipa Jawa Tengah

Model tendensi berkolaborasi dengan pesaing sebagaimana yang dinyatakan dalam gambar 1 menjelaskan bahwa kesediaan para pengusaha kecil dan menengah untuk berkolaborasi dengan pesaing mereka didasari oleh tiga motivasi, yaitu mencari *win-win solution* untuk menghadapi pesaing besar, memperbesar kapabilitas dan kapasitas sumberdaya yang dimiliki, serta memperkuat pengaruh berdasarkan jejaring yang terbentuk. Tiap-tiap motivasi kolaborasi pesaing berkaitan erat dengan pemaknaan kemanfaatan yang dapat diperoleh dari kolaborasi tersebut. Berdasarkan motivasi 'untuk menghadapi pesaing besar', maka kemanfaatan dan bentuk kolaborasi yang diharapkan dari Paguyuban Batik DjamurDwipa Jawa Tengah adalah strategi pemasaran bersama, proteksi harga dan *sharing knowledge*. *Game theory* merupakan teori yang relevan untuk

menjelaskan hubungan ini. Berdasarkan motivasi 'untuk memperbesar kapabilitas', maka kemanfaatan dan bentuk kolaborasi yang diharapkan dari Paguyuban Batik DjamurDwipa Jawa Tengah adalah sub kontrak antar partner ketika mendapatkan pesanan yang melebihi kapasitas produksi dengan tetap mengontrol kualitas produk, dan kerjasama penyediaan bahan baku. Hubungan ini relevan dengan teori *resource-based view* (RBV). Motivasi 'memperkuat pengaruh' berkaitan dengan kemanfaatan kolaborasi dalam bentuk diperolehnya dukungan dari pemerintah melalui kebijakan yang mendorong pertumbuhan industri batik, dan adanya pengaruh signifikan dalam bentuk edukasi kepada masyarakat tentang produk batik yang baik. Teori *networking* merupakan teori yang relevan untuk menjelaskan hubungan ini.

KESIMPULAN

Tendensi berkolaborasi dengan pesaing dalam Paguyuban Batik DjamurDwipa didorong oleh tiga alasan utama yaitu mencari *win-win solution* untuk menghadapi pesaing besar, memperbesar kapabilitas dan kapasitas sumberdaya yang dimiliki, serta memperkuat pengaruh berdasarkan jejaring yang terbentuk. Ketiga alasan utama inilah yang mendasari kesediaan para pengusaha batik di wilayah Jawa Tengah bagian selatan untuk berkolaborasi dengan kompetitor mereka, sesama pengusaha batik skala kecil dan menengah.

Motivasi untuk menghadapi pesaing berskala besar, relevan dengan *game theory*. Berdasarkan motivasi ini, maka kemanfaatan dan bentuk kolaborasi yang diharapkan dari Paguyuban Batik DjamurDwipa Jawa Tengah adalah strategi pemasaran, proteksi harga dan *sharing knowledge*. Motivasi untuk memperbesar kapabilitas, relevan dengan *resource based view theory*. Berdasarkan motivasi ini, maka kemanfaatan yang dimaknai dari kolaborasi pesaing adalah sub kontrak antar partner ketika mendapatkan pesanan yang melebihi kapasitas produksi, dan kerjasama penyediaan bahan baku. Motivasi untuk memperkuat pengaruh, relevan dengan *networking theory*. Berdasarkan motivasi ini, maka kemanfaatan yang dimaknai dari kolaborasi pesaing adalah diperolehnya dukungan dari pemerintah melalui kebijakan yang mendorong pertumbuhan industri batik, dan adanya pengaruh signifikan dalam bentuk edukasi kepada masyarakat. Keterkaitan antara motivasi yang mendasari tendensi berkolaborasi dengan pesaing dengan kemanfaatan yang diharapkan dari kolaborasi tersebut menghasilkan model tendensi kolaborasi dengan pesaing.

DAFTAR PUSTAKA

Coy, P. 2006. Sleeping with the Enemy. *Business Week*, August 21/28, 96-97.

Gnyawali, D.R., Park, B.J. 2009. Co-opetition and Technological Innovation in Small and Medium-Sized Enterprises: A Multilevel Conceptual Model. *Journal of Small Business Management*, 47 (3), 308-330.

Levy, M., Loebbecke, C., Powell, P. 2003. SMEs, Co-opetition and Knowledge Sharing: The Role of Information Systems. *European Journal of Information Systems* 12 (1), 3-17.

Merrifield, D.B. 2007. Strategic Collaborations – Essence of Survival. *Research Technology Management*, 50 (2), 10-14.

Morris, M.H., Kocak, A., Ozer, A. 2007. Coopetition as a Small Business Strategy: Implications for Performance. *Journal of Small Business Strategy*, 18 (1), 35-55.

Pinasti, M., Setyorini, C.T, Rokhayati, H. 2013. Cooperative among Small Medium Enterprises and Coordination among Public Agencies as A Social Model to Reinforce An Industry Cluster: A Case Study of Batik Cluster in South-Central Java, Indonesia. *The 2nd International Conference on Rural Development and Entrepreneurship* (ICORE 2013). Purwokerto.

Pinasti, M., Faturokhman, A., Sudjono, Lumbantoruan, A. 2014. Model Jejaring Kerjasama Dalam Rangka Memperkuat Klaster Industri Kecil dan Menengah Batik di Wilayah Jawa Tengah Selatan. *Prosiding Seminar Nasional "Percepatan Desa Berdikari melalui Pemberdayaan Masyarakat dan Inovasi Teknologi"*. Purwokerto.

PENENTUAN KRITERIA LOKASI SENTRA INDUSTRI BATU KLAWING PURBALINGGA DENGAN METODE ANALISIS FAKTOR

Oleh

Maria Krisnawati, Siswandi, Niko Siameva Uletika, Sugeng Waluyo
Fakultas Teknik Universitas Jenderal Soedirman
maria.krisnawati@unsoed.ac.id

ABSTRAK

Lokasi sentra ditentukan dari beberapa kriteria terkait, termasuk penentuan lokasi sentra industri pengolahan batu klawing di Purbalingga. Pada penelian ini, metode yang digunakan untuk pencarian kriteria penentu lokasi sentra adalah dengan meminta beberapa ahli terkait yaitu Bidang Ekonomi Bapedda, Bidang Pariwisata, Ahli Bidang Geologi dan Ahli Bidang Industri untuk menentukan kriteria lokasi sentra. Banyaknya kriteria yang dipertimbangkan mempersulit proses pengambilan keputusan yang dilakukan. Oleh karena itu pada penelitian ini, kami menggunakan analisis faktor untuk mengelompokan kriteria penentuan lokasi sentra industri batu klawing. Metode analisis faktor tidak hanya mengelompokkan kriteria, namun juga dapat mereduksi kriteria yang dianggap tidak ada korelasi dengan kriteria lain pada satu faktor yang terbentuk. Dari 22 kriteria penentuan lokasi sentra, dengan menggunakan analisis faktor dapat dikelompokkan menjadi 3 faktor. Faktor 1 (pertama) terkait dengan daya tarik wisatawan untuk berkunjung yang memiliki kriteria paket wisata dan dekat dengan sungai klawing. Faktor 2 (kedua) terkait dengan dukungan pemerintah dan masyarakat sekitar lokasi sentra yang terdiri dari kriteria keunikan, dukungan pemerintah, dukungan masyarakat, kuliner, kesiapan masyarakat dan *history* dari lokasi sentra. Faktor 3 (ketiga) terkait dengan perkembangan sentra yang terdiri dari kriteria jarak sentra dengan lokasi pasar dan jumlah mesin produksi yang dimiliki sentra.

Kata kunci : analisis faktor, analisis penentuan lokasi, batu klawing.

ABSTRACT

Center location is determined from several relevant criteria, including the determination of the location of the klawing stone processing industry center in Purbalingga. In this research, the method used for the search criteria for deciding the location of the center is to ask some relevant expertise that Bapedda Economic Affairs, Tourism Sector, Expert in Geology and Expert in Industry to determine criteria for the location of the center. Many criteria are taken into consideration complicates the decision-making process is done. Therefore, in this study, we used factor analysis to categorize the criteria for determining the location of the klawing stone industry center. Factor analysis method not only grouping criteria, but also can reduce the criteria that are considered no correlation with other criteria on the factors that shape. Of the 22 criteria for determining the location of the center, using factor analysis can be grouped into three factors. First factor related to the appeal of tourists to visit that consist of travel packages and close to the river Klawing. Second factor associated with the support of government and the public about the location of the center that consists of a unique criteria, government support, community support, culinary, community preparedness and history of the location of the center. Third factor associated with the development of a center consisting of a distance criterion centers with the location of the market and the number of machines owned production centers.

Keywords: factor analysis, location analysis, klawing stone

1. PENDAHULUAN

Penentuan lokasi sentra termasuk dalam pengambilan keputusan multikriteria. Penentuan lokasi telah banyak dilakukan sebelumnya dengan berbagai metode, antara lain penentuan lokasi sentra industri gula kelapa dengan menggunakan metode analisis faktor (Sudarsono, 2014) ; pemilihan lokasi gudang dengan menggunakan fuzzy TOPSIS (Ashrafzadeh, dkk, 2012) ; penentuan lokasi greenhouse berdasarkan Metode ANP-COPRAS-G (Rezaeiniya, dkk, 2012) ; penentuan lokasi rumah sakit untuk investasi asing di Cina menggunakan metode ANP dan TOPSIS (Lin, dkk, 2008) ; penentuan lokasi sentra industri pengolahan hasil perikanan di wilayah pesisir Kabupaten Bangkalan dengan menggunakan metode AHP. (Oktriyo, 2012).

Kriteria atau faktor – faktor yang digunakan tidaklah sama dalam penentuan lokasi tersebut tergantung dari kebutuhan akan lokasi misalnya penentuan lokasi pabrik yang dilakukan oleh McIVOR (2013) berdasarkan pertimbangan sumberdaya dan biaya

transaksi ; pemilihan lokasi pabrik internasional yang dikemukakan oleh Villalobos, dkk (2008) berdasarkan biaya tenaga kerja dan turnover tenaga kerja; penentuan lokasi sentra industri Gula Kelapa yang mempertimbangkan aspek produksi, distribusi bahan input dan output, pemasaran output produksi dan faktor eksternal (Sudarsono, 2014) ; penentuan lokasi sentra industri pengolahan hasil perikanan yang mempertimbangkan kesesuaian lahan, tenaga kerja, infrastruktur, bahan baku, dan pasar (Oktriyo, 2012); Penelitian dari Francisco X. Aquilar (2009) dalam Sudarsono (2014) yang berjudul Spatial Econometric Analysis of Location Drivers in a Renewable Resource-based Industry : The U.S. South Lumber Industry, enam faktor penentu lokasi yaitu : (1) kebijakan, hukum, dan jasa, (2) sumber daya manusia, (3) sumber daya produksi, (4) kompetisi industri, (5) kedekatan Pasar dan aksesibilitas.

Untuk mendapatkan lokasi sentra yang tepat dan sesuai, diperlukan adanya identifikasi faktor penentu lokasi sentra. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan expert judgment, yaitu meminta beberapa ahli dalam bidang bersangkutan untuk menentukan beberapa kriteria yang menjadi penentu lokasi sentra industri batu klawing. Dari beberapa kriteria yang ditemukan dalam expert judgement sangatlah sulit jika secara langsung digunakan dalam penentuan lokasi sentra. Oleh karena itu untuk mempermudah proses pemilihan sentra, kriteria – kriteria tersebut dianalisis terlebih dahulu menggunakan analisis faktor.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan metode wawancara dan pengisian kuesioner kepada para ahli terkait yang mengetahui kriteria – kriteria yang berkaitan dengan pemilihan lokasi sentra (*expert judgment*). Kriteria – kriteria yang diperoleh tersebut diolah menggunakan analisis factor untuk memperoleh faktor – faktor penentu lokasi sentra yang lebih sederhana dan memudahkan perhitungan.

2.1 Identifikasi Masalah Penelitian

Dalam mengidentifikasi masalah penelitian, diawali dengan survei lokasi dan penentuan stakeholder dalam penyusunan kriteria pemilihan lokasi sentra industri pengolahan batu klawing. Stakeholder yang akan dituju antara lain : Kepala Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Purbalingga, Kepala Dinas Kebudayaan

Pariwisata dan Olahraga Kabupaten Purbalingga, Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah, Ahli Geologi dalam Batu Klawing ahli bidang industri. Dari hasil survei dan wawancara langsung dengan dinas perindustrian ditemukannya masalah penelitian yang akan dikaji, yaitu perlunya sentra industri pengolahan batu klawing yang dapat juga menjadi objek wisata yang ada di Kabupaten Purbalingga. Selanjutnya dilakukan studi pendahuluan untuk menemukan berbagai kriteria penentu lokasi sentra dengan *expert judgment*.

Studi pendahuluan dilakukan dengan *expert judgment* dengan kuesioner dan wawancara kepada stakeholder terkait untuk mendapatkan kriteria pemilihan lokasi sentra industry pengolahan batu klawing. Pada *expert judgment*, para ahli bebas memberikan kriteria beserta definisi mengenai kriteria tersebut yang menurut mereka penting untuk menentukan lokasi sentra industri batu klawing.

2.2 Faktor Analisis

Berbagai kriteria yang ditemukan dari expert judgement mengandung berbagai kepentingan dari stakeholder. Analisis faktor pada penelitian ini digunakan untuk mengelompokan faktor – faktor dari hasil expert judgement yang mempunyai korelasi dan mempermudah dalam pembuatan model. Adapun tahapan – tahapan dalam analisis faktor adalah sebagai berikut :

a. Menentukan variabel apa saja yang akan dianalisis

Dari kriteria yang ditemukan akan dihitung korelasi antar kriteria (variabel) berdasarkan data pada saat penyebaran kuesioner dan wawancara kepada stakeholder.

b. Menghitung korelasi antar variabel.

Korelasi dihitung dengan bantuan software matlab dengan coding R = corrcoef(data). Dengan R adalah matriks korelasi dan data adalah data hasil pengambilan kuesioner yang telah di skalakan. 10 (sepuluh) untuk nilai paling baik 1 (satu) untuk nilai yang paling buruk.

c. Mereduksi Variabel

Langkah selanjutnya adalah mereduksi variabel yang berkorelasi 0. Selanjutnya dilakukan faktoring untuk menurunkan jumlah variabel yang diamati dan kemudian dilakukan proses inti pada analisis faktor.

d. *Faktoring*

Proses inti pada analisis Faktor yakni Faktoring atau menurunkan satu atau lebih faktor dari variabel-variabel yang berkorelasi tinggi (>0,5). Dengan menggunakan dekomposisi spektral dari matriks korelasi variabel (pencarian nilai dan vektor eigen dapat dilakukan dengan menggunakan software matlab (dengan perintah [e v] = eig(R), e untuk output nilai eigen, sedangkan v untuk output vektor eigennya dan R adalah input matrik korelasi) atau software statistik atau matematik lainnya). Jumlah faktor diidentifikasi dari jumlah kriteria/variabel yang mempunyai nilai eigen > 1. Selanjutnya dapat dihitung nilai estimasi dari faktor loading dengan bantuan Matlab :

[pc,score,lam]=pcacov(R)

b1=sqrt(score(1))*-pc(:,1)→ Faktor 1

⋮

bn=sqrt(score(n))*-pc(:,n)→ Faktor n

commun=b1.^2+ ... +bn.^2 → Hitung nilai commun

Faktor loading dapat diartikan sebagai besarnya korelasi variabel atau atribut terhadap faktor yang terbentuk. Nilai dari variansi komunaliti mengindikasikan bahwa faktor yang terbentuk mampu menerangkan dengan baik variansi sampel dari masing-masing kriteria.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penentuan kriteria pemilihan lokasi sentra dilakukan dengan melakukan wawancara kepada 4 responden yaitu orang – orang yang terkait dengan pemilihan lokasi sentra industri batu klawing yaitu Kepala Bidang Ekonomi Bappeda Kabupaten Purbalingga (R1), Kepala Bidang Pariwisata Dinas Kebudayaan, Pariwisata dan Olahraga Kabupaten Purbalingga (R2), Ahli bidang Geologi (R3), Ahli Bidang Perindustrian (R4). Dari wawancara diperoleh beberapa kriteria terkait pemilihan lokasi sentra industri batu klawing sebagai berikut :

Tabel 1. Kriteria Pemilihan Lokasi Sentra Industri Batu Klawing (Wawancara)

No	Kriteria	No	Kriteria
1	Keunikan	12	Moda transportasi
2	Dukungan Pemerintah	13	Kuliner
3	Jumlah Pengrajin	14	Kesiapan Masyarakat
4	Paket Wisata	15	Keahlian Tenaga Kerja

5	Kesesuaian tata ruang	16	Asesabilitas
6	Keberlanjutan sentra	17	History
7	Dukungan masyarakat	18	Konsentrasi pengrajin

No	Kriteria	No	Kriteria
8	Infrastruktur	19	Jarak dengan lokasi bahan baku lain
9	Jarak Sentra dengan Lokasi bahan baku utama (batu klawing)	20	Lahan penyimpanan
10	Jarak Sentra dengan Lokasi Pasar	21	Lahan pembuangan
11	Jumlah Mesin produksi	22	Dekat dengan Sungai klawing

Hasil wawancara menunjukan ada 22 kriteria yang digunakan untuk melakukan pemilihan lokasi sentra industri batu klawing. Untuk dapat memudahkan analisis, kriteria – kriteria tersebut dikelompokkan dengan menggunakan Faktor Analisis. Dari kriteria yang ditemukan akan dihitung korelasi antar kriteria (variabel) berdasarkan analisis tim peneliti.

a. Menghitung korelasi antar variabel.

Korelasi dihitung dengan bantuan software matlab dengan coding R = corrcoef(data). Dengan R adalah matriks korelasi dan data adalah data hasil pengambilan kuesioner yang telah di skalakan. 10 untuk nilai paling baik 1 untuk nilai yang paling buruk.

Tabel 2 Data Penilaian Kriteria Pemilihan Lokasi Sentra

	R1	R2	R3	R4
D1	1	9	10	1
D2	8	10	9	9
D3	1	10	3	10
D4	9	9	8	1
D5	8	10	7	9
D6	10	10	9	9
D7	8	10	9	9
D8	7	8	4	8
D9	5	7	1	7
D10	7	1	1	7

D11	1	1	1	5
D12	7	9	4	8
D13	6	10	9	1
D14	8	10	9	9
D15	4	10	1	10
D16	7	8	4	8
D17	1	9	10	1
D18	4	10	1	10
D19	5	7	1	7
D20	1	7	1	7
D21	1	7	1	7
D22	1	6	10	1

b. Mereduksi Variabel

Langkah selanjutnya adalah mereduksi variabel yang berkorelasi 0. Dari hasil analisis tidak ada nilai variabel yang bernilai nol. Sehingga tidak ada variabel yang dapat direduksi. Selanjutnya dilakukan faktoring untuk menurunkan jumlah variabel yang diamati sebagai proses inti pada analisis faktor.

c. Faktoring

Proses inti pada analisis Faktor yakni Faktoring atau menurunkan satu atau lebih faktor dari variabel-variabel yang berkorelasi tinggi (>0,5). Dengan menggunakan dekomposisi spektral dari matriks korelasi variabel (pencarian nilai dan vektor eigen dapat dilakukan dengan menggunakan software matlab (dengan perintah [e v] = eig(R), e untuk output nilai eigen, sedangkan v untuk output vektor eigennya dan R adalah input matrik korelasi) atau software statistik atau matematik lainnya), dapat diperoleh nilai eigen dan vektor eigen :

Tabel 3 Nilai Eigen

	Nilai Eigen
D1	-0.02
D2	-0.02
D3	-0.01
D4	-0.01
D5	-0.01

D6	0.00
D7	0.00
D8	0.00
D9	0.00
D10	0.00
D11	0.00
D12	0.00
D13	0.00
D14	0.00
D15	0.00
D16	0.01
D17	0.01
D18	0.02
D19	0.03
D20	3.42
D21	6.33
D22	12.25

Dari nilai eigen, hanya ada 3 nilai eigen yang > 1, sehingga kita bentuk tiga faktor (*m*=3) saja yang dapat menjelaskan 99.40% dari total sampel variansi. Selanjutnya dapat dihitung nilai estimasi dari faktor loading dengan Bantuan Matlab :

[pc,score,lam]=pcacov(R)

b1=sqrt(score(1))*-pc(:,1)→ Faktor 1

b2=sqrt(score(2))*-pc(:,2)→ Faktor 2

b3=sqrt(score(3))*-pc(:,3)→ Faktor 3

commun=b1.^2+b2.^2+b3.^2 → Hitung nilai commun

Tabel 4 Faktor Loading

	b1	b2	b3	Commun
D1	0.39	0.91	0.16	100%
D2	-0.43	0.88	0.22	100%
D3	-0.86	0.39	0.33	100%
D4	0.56	0.45	-0.69	99%

D5	-0.9	0.35	-0.26	100%
D6	-0.15	0.17	-0.97	100%
D7	-0.43	0.88	0.22	100%
D8	-0.93	-0.12	-0.35	100%
D9	-0.96	-0.06	-0.28	100%
D10	-0.64	-0.47	0.61	100%
D11	-0.64	-0.47	0.61	100%
D12	-0.92	0.09	-0.39	100%
D13	0.49	0.79	-0.38	100%
D14	-0.43	0.88	0.22	100%
D15	-0.99	0.14	-0.02	100%
D16	-0.93	-0.12	-0.35	100%
D17	0.39	0.91	0.16	100%
D18	-0.99	0.14	-0.02	100%
D19	-0.96	-0.06	-0.28	100%
D20	-0.93	0.3	0.2	100%
D21	-0.93	0.3	0.2	100%
D22	0.59	0.75	0.31	100%

Faktor loading dapat diartikan sebagai besarnya korelasi variabel atau atribut terhadap faktor yang terbentuk. Terlihat bahwa hanya 10 variabel yang mempunyai korelasi yang kuat dalam 3 faktor, yaitu :

- Faktor 1 = D4, D22
- Faktor 2 = D1, D2, D7, D13, D14, D17
- Faktor 3 = D10, D11

Nilai dari variansi komunaliti mengindikasikan bahwa tiga faktor yang terbentuk mampu menerangkan dengan baik variansi sampel dari masing-masing variabel. Berikut adalah variabel/kriteria yang telah dikelompokkan untuk menentukan lokasi sentra industri batu klawing.

Tabel 5 Kriteria lokasi sentra industri batu klawing dengan Analisis Faktor

Faktor	Kriteria
1	Paket Wisata

	Dekat dengan Sungai klawing
2	Keunikan
	Dukungan Pemerintah
	Dukungan masyarakat
	Kuliner
	Kesiapan Masyarakat
	History
3	Jarak Sentra dengan Lokasi Pasar
	Jumlah Mesin produksi

Dalam penentuan lokasi sentra industri batu klawing ada 3 faktor yang berpengaruh. Faktor pertama terkait dengan daya tarik wisatawan untuk berkunjung, faktor kedua terkait dengan dukungan pemerintah dan masyarakat sekitar lokasi sentra, dan faktor ketiga terkait dengan perkembangan sentra.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil pada penelitian ini adalah :

1. Penentuan lokasi sentra memiliki kriteria yang berbeda – beda, tergantung dari jenis sentra dan kepentingan dari *stakeholder*. Oleh karena itu sebelum melakukan pemilihan sentra hendaknya ditentukan terlebih dahulu tujuan pembentukan sentra.
2. Pemilihan variabel penentuan lokasi sentra dapat dilakukan dengan Faktor Analisis. Berdasarkan hasil pengelompokan Faktor Analisis terbentuk 3 faktor yang menjadi penentu sentra industri batu klawing. Faktor pertama terkait dengan daya tarik wisatawan untuk berkunjung, faktor kedua terkait dengan dukungan pemerintah dan masyarakat sekitar lokasi sentra, dan faktor ketiga terkait dengan perkembangan sentra.

DAFTAR PUSTAKA

Ashrafzadeh, M., F. M. Rafiei., N.M. Isfahanani, Z. Zare. 2012. *Application of Fuzzy TOPSIS method for the selection Warehouse Location : A Case Sudy*. Interdisciplinary Journal of Contemporary Research in Bussiness Vol. 3 No. 9 : 655 – 671.

Lin, C.T., M.C. Tsai. 2008. *Location choice for direct foreign investment in new hospital in China by using ANP and TOPSIS*. Qual Quant 44 : 375 – 390.

McIVOR, R.. 2013. *Understanding the Manufacturing Location Decision : The Case for*

The Transaction and Capability Perspective. Journal of Supply Chain Management. Vol 49, 2 : 23 – 26.

Oktriyo, D. 2012. *Penentuan Lokasi Sentra Industri Pengolahan Hasil Perikanan di Wilayah Pesisir Kabupaten Bangkalan.* Tugas Akhir : Teknik Industri ITS Surabaya. Tidak dipublikasikan.

Rezaeiniya, N., S. H. Zolfani, E. K. Zavadskas. 2012. *Greenhouse Locating Based on ANP-Copras-G Methods – An Empirical Study Based on Iran.* International Journal of Strategic Property Management. Vol. 16(2) : 188 – 200.

Sudarsono, F. G. 2014. *Faktor – faktor Penentu Lokasi Sentra Industri Gula Kelapa (Studi Kasus : di Wilayah Kecamatan Nglegok Kabupaten Blitar.* Jurnal Ilmiah Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Brawijaya : tidak dipublikasikan.

Villalobos, J.R., O. Ahumada. 2008. *International Plant Location Decision under Labor, Scarcity.* Proceedings of the 2008 Industrial Engineering Research Conference J. Fowler and S. Masom, eds.

PERAN PEMBELAJARAN ORGANISASI DALAM MENDORONG INOVASI EKSPLOITATIF DAN INOVASI EKSPLORATIF UNTUK MENINGKATKAN KINERJA PEMASARAN UKM

(Studi Pada UKM di Kabupaten Purbalingga)

Oleh

Drs. Untung Kumorohadi.,MSi
Drs. Bambang Sunarko., MM
Drs. Arifin Mukti., MSi

ABSTRAK

Penelitian mengenai pengaruh dari budaya organisasi, terutama mengenai pembelajaran organisasi, terhadap inovasi dan kinerja perusahaan telah banyak dilakukan. Namun demikian, penelitian yang lebih spesifik pada type pembelajaran organisasi dan inovasi belum banyak dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara lebih mendalam pengaruh pembelajaran organisasi terhadap inovasi eksploitatif dan inovasi eksploratif.

Keywords : pembelajaran organisasi, inovasi, kinerja, UMKM

ABSTRACT

The partial research on the influence of organizational culture, which is organizational learning on innovation and firm performance has been widely performed. However, more specific studies of the type of organizational learning, and innovation has not been done. This study aims to examine in greater depth the role eksploratif innovation and exploitative innovation on performance which is influenced by organizational learning. The study was conducted in more depth on each type innovation to determine which of the types have a dominant influence on SME's performance.

Keywords : organizational learning, innovation, SME's performance

PENDAHULUAN

Budaya organisasi merupakan pola asumsi dasar bersama (keyakinan, nilai, persepsi, pemikiran dan perasaan) yang dipelajari oleh suatu kelompok untuk memecahkan berbagai masalah yang dihadapi dalam beradaptasi dengan lingkungan eksternal dan mengatasi masalah dalam integrasi internal. Pola tersebut dianggap cukup baik sehingga akan dibagi dan diajarkan kepada anggota baru sebagai cara yang benar untuk memahami dan menyelesaikan suatu masalah (Schein dalam Buch dan Wetzel, 2001). Pola asumsi dasar dan nilai-nilai dalam organisasi tersebut dipahami, dijiwai dan dipraktikkan oleh seluruh anggota organisasi dan menjadi dasar perilaku seluruh anggota organisasi.

Fungsi budaya organisasi sebagai panduan bagi organisasi dalam beradaptasi dengan lingkungan eksternal menjadi sangat penting dalam perkembangan lingkungan bisnis yang sangat kompetitif saat ini. Budaya organisasi untuk dapat memberikan nilai yang superior bagi pelanggan lebih dari apa yang dapat diberikan oleh pesaing menjadi kunci agar dapat memenangkan persaingan (Narver dan Slater,1990). Jaworski dan Kohli,1996; Baker dan Sinkula,1999, menyatakan bahwa selain orientasi pasar (*market orientation*), pembelajaran organisasi (*organizational learning*) adalah budaya organisasi yang paling efektif dan efisien dalam membentuk perilaku guna menciptakan nilai yang superior bagi pembeli dan kinerja superior secara berkesinambungan bagi bisnis.

Stata (1989) mengemukakan bahwa pembelajaran organisasi merupakan proses dimana individu-individu akan memperoleh pengetahuan serta wawasan baru yang selanjutnya akan memodifikasi perilaku dan tindakan mereka. Melalui pembelajaran organisasional, perusahaan yang berorientasi pasar dinilai memiliki pengetahuan tentang pasar yang lebih baik serta memiliki kemampuan berhubungan dengan pelanggan lebih baik, kemampuan ini dipandang mampu menjamin perusahaan untuk memperoleh keuntungan yang lebih tinggi dibandingkan dengan perusahaan yang kurang berorientasi pasar (Day, 1994).

Proses pembelajaran organisasi (*organizational learning*) merupakan suatu cara untuk mengembangkan proses inovasi (Stata,1989). Lebih lanjut, Hurley dan Hult (1998) menyatakan bahwa semakin besar fokus perusahaan pada pembelajaran dan pengembangan, semakin besar inovasi dan kapasitas inovasi. Penelitian-penelitian tersebut

menunjukkan bahwa terdapat pengaruh positif dari pembelajaran organisasi terhadap inovasi.

Inovasi adalah suatu mekanisme perusahaan untuk beradaptasi dengan lingkungan yang dinamis (Hurley & Hult,1998). Secara umum, strategi inovasi berhubungan dengan tingkat kinerja bisnis yang tinggi (Gopalakrishnan dan Damanpour, 1997; Song,et al, 1999; Gatignon, at al, 2002). Hurley dan Hult, (1998) serta Han, et al (1998) mengatakan bahwa inovasi secara positif dan signifikan berpengaruh terhadap kinerja perusahaan. Dengan inovasi perusahaan dapat beroperasi dengan lebih efisien serta mampu untuk memenuhi kebutuhan dan keinginan pasar yang terus berkembang dengan menciptakan pemikiran - pemikiran baru, gagasan - gagasan baru serta menciptakan dan menawarkan produk serta layanan baru dan lebih baik.

Penelitian secara parsial mengenai pengaruh dari budaya organisasi berupa pembelajaran organisasi terhadap inovasi dan kinerja perusahaan telah banyak dilakukan. Namun demikian, penelitian yang lebih spesifik dari jenis/type inovasi belum banyak dilakukan. Inovasi dapat dibedakan menjadi inovasi eksploitatif dan inovasi eksploratif (He dan Wong ,2004). Penelitian mengenai pengruh pembelajaran organisasi terhadap type inovasi yang berbeda menarik untuk dilakukan karena masing –masing tipe tersebut mempunyai karakteristik yang berbeda.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh dari pembelajaran organisasi terhadap inovasi yang dilakukan oleh UKM. Dalam melakukan proses bisnisnya UKM akan memperoleh pengetahuan dengan belajar dari lingkungan sekitar mereka, baik yang terjadi dalam organisasi itu sendiri, maupun dari lingkungan eksternal mereka. Dalam penelitian ini akan dianalisis apakah pengetahuan yang dihasilkan dari proses belajar ini akan dimanfaatkan oleh UKM untuk melakukan inovasi dengan melakukan sedikit perbedaan dari produk atau layanan yang mereka buat saat ini atau UKM melakukan inovasi dengan membuat sesuatu yang benar benar berbeda dengan produk atau layanan sebelumnya. Lebih lanjut akan dianalisis pengaruh inovasi terhadap kinerja pemasaran UKM.

Berdasarkan penjelasan di atas, dapat dirumuskan pertanyaan penelitian sebagai berikut :

1. Apakah pembelajaran organisasi berpengaruh positif terhadap inovasi eksploitatif pada UMKM di kabupaten Purbalingga?
2. Apakah inovasi exploitatif berpengaruh positif terhadap kinerja UMKM di Kabupaten Purbalingga?

3. Apakah pembelajaran organisasi berpengaruh positif terhadap inovasi eksploratif pada UMKM di kabupaten Purbalingga?
4. Apakah inovasi exploratif berpengaruh positif terhadap kinerja UMKM di Kabupaten Purbalingga?

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey dengan menggunakan pendekatan secara kualitatif dan kuantitatif

B. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian adalah di Kabupaten Purbalingga

C. Subyek dalam penelitian ini adalah UKM yang bergerak dalam bidang kerajinan di Kabupaten Purbalingga

D. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh UKM yang bergerak di bidang kerajinan di Kabupaten Purbalingga. UKM dalam bidang kerajinan dipilih sebagai subjek penelitian karena dibutuhkan kreativitas dan inovasi untuk membuat produk-produk kerajinan yang berbeda dan unik sehingga dapat unggul dalam persaingan.

E. Metode Pengumpulan Data

Observasi, wawancara dan penyebaran kuesioner

F. Variabel dan Indikator

Pembelajaran Organisasi

Pembelajaran organisasi adalah suatu proses dimana organisasi berusaha menambah pengetahuan dan kapabilitas mereka melalui interaksi dengan lingkungannya (Friedlander dalam Kandemir dan Hult ,2005)

Indikator :1) Mempunyai keinginan untuk selalu dapat memenuhi kebutuhan dan keinginan konsumen. 2) Bersedia untuk menerima dan mengadaptasi ide-ide baru; 3) Memiliki keinginan kuat untuk menambah dan mengembangkan pengetahuan dan kemampuan yang dimiliki saat ini

Inovasi Eksploitatif

Menerapkan pengetahuan yang diperoleh dari proses pembelajaran dengan melakukan sedikit perubahan pada konsep bisnis maupun produknya,

dengan tujuan untuk meningkatkan posisi pasar untuk produk mereka saat ini serta untuk merespon kebutuhan pelanggan atau pasar yang ada saat ini.

Indikator : 1) Inovasi dengan melakukan sedikit perbaikan dari apa yang dilakukan sebelumnya; 2) Membuat produk dengan lebih baik; 3) Membuat produk dengan lebih cepat

Inovasi Eksploratif

Inovasi eksploratif adalah eksplorasi pengetahuan baru untuk mengembangkan produk baru, pasar baru atau layanan baru untuk memenuhi kebutuhan laten pelanggan

Indikator; 1) Mengembangkan produk yang baru bagi pasar/baru bagi perusahaan (inovasi produk); 2) Mengembangkan layanan yang baru bagi pasar/bagi perusahaan (inovasi layanan); 3) Mengembangkan proses baru dalam produksi (inovasi proses produksi)

Kinerja Bisnis

Indikator ; Pertumbuhan jumlah penjualan; Peningkatan jumlah keuntungan dan Peningkatan *market share*

G. Skala Pengukuran

Skala pengukuran yang digunakan dalam penelitian ini adalah skala *likert*.

H. Alat Analisis

Alat analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis regresi variabel mediasi dengan metode kausal step.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Analisis Regresi dengan Variabel Mediasi

Alat analisis yang digunakan untuk menguji pengaruh mediasi dari variabel inovasi eksploratif dan inovasi eksploitatif pada hubungan kausal antara pembelajaran organisasi terhadap kinerja bisnis adalah analisis regresi mediasi dengan metode kausal step.

Pada metode ini dilakukan 3 langkah pengujian, yaitu

1. Meregresikan variabel bebas secara langsung terhadap variabel terikat.

2. Meregresikan variabel bebas terhadap variabel yang dihipotesiskan sebagai variabel mediasi
3. Meregresikan variabel bebas dan variabel yang dihipotesiskan sebagai variabel mediasi terhadap variabel terikat
4. Menarik kesimpulan.

a. Hasil Analisis Pengaruh mediasi dari variabel inovasi eksploitatif pada hubungan kausal pembelajaran organisasi pada kinerja bisnis

1) Hasil analisis regresi langkah 1; pengaruh pembelajaran organisasi terhadap kinerja bisnis

   Hasil analisis menunjukkan nilai koefisien dari variabel pembelajaran organisasi adalah sebesar 0,350. Nilai signifikansi pengaruh pembelajaran organisasi (X) terhadap kinerja bisnis adalah sebesar 0,035. Nilai signifikansi ini < α (0,05). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pembelajaran organisasi (X) berpengaruh positif terhadap kinerja bisnis (Y)

2) Hasil analisis regresi langkah 2; pengaruh pembelajaran organisasi terhadap inovasi eksploitatif

   Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai koefisien dari variabel pembelajaran organisasi adalah sebesar 0,380. Nilai signifikansi pengaruh pembelajaran organisasi (X) terhadap inovasi eksploitatif adalah sebesar 0,000. Nilai signifikansi ini < α (0,05). Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran organisasi (X) berpengaruh positif terhadap inovasi eksploitatif (m1). Dengan demikian maka, hipotesis 1 yang menyatakan bahwa pembelajaran organisasi berpengaruh positif terhadap inovasi eksploitatif, *diterima*.

3) Hasil analisis regresi langkah 3; pengaruh pembelajaran organisasi dan inovasi eksploitatif terhadap kinerja bisnis

   Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai koefisien dari variabel inovasi eksplotatif adalah sebesar 0,393. Nilai signifikansi pengaruh inovasi eksplotatif (m1) terhadap kinerja bisnis adalah sebesar 0,039. Nilai signifikansi ini < α (0,05). Hal ini menunjukkan bahwa inovasi eksploitatif (m1) berpengaruh positif terhadap kinerja bisnis (Y). dengan demikian, hipotesis 2 yang

menyatakan bahwa Inovasi exploitative berpengaruh positif terhadap kinerja bisnis, *diterima*.

Kesimpulan :

Berdasarkan hasil ketiga analisis regresi mediasi dengan metode kausal step diatas, maka dapat disimpulkan bahwa variabel inovasi eksploitatif memediasi secara mutlak hubungan kausal antara pembelajaran organisasi dengan kinerja bisnis.

b. Pengaruh mediasi dari variabel inovasi eksploratif pada hubungan kausal antara pembelajaran organisasi pada kinerja bisnis

1) Hasil analisis regresi langkah 1; pengaruh pembelajaran organisasi terhadap kinerja bisnis

   Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai koefisien dari variabel pembelajaran organisasi adalah sebesar 0,350. Nilai signifikansi pengaruh pembelajaran organisasi (X) terhadap kinerja bisnis adalah sebesar 0,035. Nilai signifikansi ini < α (0,05). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pembelajaran organisasi (X) berpengaruh positif terhadap kinerja bisnis (Y)

2) Hasil analisis regresi langkah 2; pengaruh pembelajaran organisasi terhadap inovasi eksploratif

   Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai koefisien dari variabel pembelajaran organisasi adalah sebesar 0,657. Nilai signifikansi pengaruh pembelajaran organisasi (X) terhadap inovasi eksploratif adalah sebesar 0,000. Nilai signifikansi ini < α (0,05). Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran organisasi (X) berpengaruh positif terhadap inovasi eksploratif (m2). Dengan demikian, hipotesis 3 yang menyatakan bahwa pembelajaran organisasi berpengaruh positif terhadap inovasi explorative, *diterima*.

3) Hasil analisis regresi langkah 3; pengaruh pembelajaran organisasi terhadap kinerja bisnis dengan inovasi eksploratif sebagai variabel mediasi

   Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai koefisien dari variabel inovasi eksploratif adalah sebesar 0,419. Nilai signifikansi pengaruh inovasi eksploratif (m2) terhadap kinerja bisnis adalah sebesar 0,000. Nilai signifikansi ini < α (0,05). Hal ini berarti bahwa inovasi eksploratif (m2) berpengaruh positif

terhadap kinerja bisnis (Y). Dengan demikian, hipotesis 4, yang menyatakan bahwa inovasi explorative berpengaruh positif terhadap kinerja bisnis, *diterima*

4) Kesimpulan

Berdasarkan hasil ketiga analisis regresi mediasi dengan metode kausal step diatas, maka dapat disimpulkan bahwa variabel inovasi eksploratif memediasi secara mutlak hubungan kausal antara pembelajaran organisasi dengan kinerja bisnis.

Pembahasan hasil penelitian :

Hasil analisis di atas membuktikan bahwa baik inovasi eksploratif maupun inovasi eksploitatif memediasi secara mutlak pengaruh pembelajaran organisasi terhadap kinerja bisnis. Hal ini berarti bahwa pembelajaran organisasi tidak serta merta dapat meningkatkan kinerja bisnis jika pengetahuan tersebut tidak dimanfaatkan dan diolah UKM untuk berusaha melakukan perbaikan baik pada produk maupun pada layanan mereka pada konsumen melalui proses inovasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa UKM mempunyai keinginan kuat untuk menambah dan mengembangkan kemampuan yang dimiliki saat ini. Mereka mau menerima dan terbuka terhadap ide ide baru. Berbagai pengetahuan mereka peroleh, baik dari dalam maupun dari luar, kemudian diterapkan dalam proses inovasi. Mayoritas UKM di Purbalingga masih lebih cenderung melakukan inovasi eksploitatif dibanding inovasi eksploratif. Inovasi eksploitatif yang dilakukan adalah dengan melakukan sedikit perubahan produk, membuat diversifikasi produk, membuat beragam desain produk dan lain lain. Tujuan utamanya adalah untuk meningkatkan posisi pasar untuk produk mereka saat ini serta untuk merespon kebutuhan pelanggan atau pasar yang ada saat ini.

Hasil pengamatan di lapangan menunjukkan inovasi yang dilakukan masih sangat terbatas. Belum banyak UKM yang melakukan inovasi eksploratif, yaitu berusaha mengembangkan produk baru, pasar baru atau layanan baru untuk memenuhi kebutuhan laten pelanggan yang belum terpenuhi saat ini. Sebagai contoh, UKM kerajinan bambu yang hanya membuat sedikit perubahan desain/bentuk dari desain yang biasa dibuat atau UKM batik yang berinovasi pada diversifikasi corak dan desain saja. Hal hal tersebut jamak dilakukan oleh pesaing. Dengan inovasi eksploratif yang

dilakukan, meskipun akan berpengaruh pada kinerja bisnis, seperti naiknya volume penjualan produk UKM, namun tidak akan membuat UKM unggul dalam persaingan. Karena UKM hanya menjadi follower dengan hanya mengikuti perubahan selera, dan perubahan trend.

Inovasi terbukti mempunyai pengaruh positif terhadap kinerja bisnis. Hal ini ditunjukkan dengan bertambahnya jumlah penjualan, bertambahnya market share dan pada akhirnya bertambahnya jumlah keuntungan yang diperoleh. Namun agar memiliki keunggulan bersaing berkelanjutan dalam dunia bisnis yang sangat kompetitif saat ini, UKM hendaknya didorong untuk mau melakukan dan mengembangkan inovasi eksploratif. Dengan inovasi eksploratif, UKM akan memiliki daya saing yang menjamin keberhasilan usaha dalam jangkan panjang, bukan hanya kinerja bisnis sesaat yang akan mudah ditiru dan dikalahkan dengan berbagai strategi bisnis dari pesaing.

KESIMPULAN

1. Pembelajaran organisasi berpengaruh positif terhadap inovasi eksploitatif pada UMKM di kabupaten Purbalingga
2. Inovasi exploitatif berpengaruh positif terhadap kinerja UMKM di Kabupaten Purbalingga
3. Pembelajaran organisasi berpengaruh positif terhadap inovasi eksploratif pada UMKM di kabupaten Purbalingga
4. Inovasi exploratif berpengaruh positif terhadap kinerja UMKM di Kabupaten Purbalingga

DAFTAR PUSTAKA

Baker W. E. and J. M. Sinkula., 1999. "The Synergistic Effect of market oriented and learning organization on organization performance". Journal of The Academy of Marketing Science. Vol. 27, P. 411-427

Buch, Kimberly and David Wetzel.2001. Analyzing and Realigning Organizational Culture. Leadership and Organization Development Journal. 22/1.2001. (40-43)

Day G. S., 1994. "The capabilities of market-driven organizations," The Journal of Marketing, vol. 58, no. October, pp. 37–52,

Gatignon H., M. L. Tushman, W. Smith, and P. Anderson, 2002. "A Structural Approach to Assessing Innovation: Construct Development of Innovation Locus, Type, and Characteristics," Management Science, vol. 48, no. 9, pp. 1103-1122,

Gopalakrishnan S. and F. Damanpour, 1997. "A review of innovation research in economics, sociology and technology management," Omega, vol. 25, no. 1, pp. 15-28.

Han., Jin. K. Srivastara., 1998. "Contomer-led and market Oriented Let's Not Confuse the Two". Strategy Managemen Journal. Vo. 19.p.1001-1008

He Z.-L. and P.-K. Wong, . 2004. "Exploration vs. Exploitation: An Empirical Test of the Ambidexterity Hypothesis," Organization Science, vol. 15, no. 4, pp. 481-494, Aug.

Hurley, Robert Hult, G. Tomas M. Hult, 1998, "Innovation, Market Orientation and Organizational Learning: An Integration and Empirical Examination", Journal of Marketing, p.42-54.

Jaworski, Bernard J., Ajay K. Kohli, 1993, "Market Orientation: Antecedents and Consequences", Journal of Marketing, p.53- 70.

Jansen, J. J. P. F. a J. Van Den Bosch, and H. W. Volberda, 2006. "Exploratory Innovation,

Narver J. C. and S. F. Slater, 1990. "The Effect of Market Orientation on Business Profitability," Journal of Marketing, vol. 54, no. 4, pp. 20-35.

Sinkula, J.M. 1994. Market Information Processing and Organizational Learning. Journal of Marketing, Vol. 58, No. 1, pp. 35-45

Song, X. M. Benedetto, and Y. L. Zhao, 1999. "Pioneering advantages in manufacturing and service industries: empirical evidence from nine countries," Strategic Management Journal, vol. 20, no. 9, pp. 811-835.

Slater, Stanley F., John C. Narver, 1995, "Market Orientation and the Learning Organization", Journal of Marketing, p. 63-74.

Stata, Ray, 1989, "Organizational Learning - The Key to Management Innovation", Sloan Management Review, p.63- 74.

Suliyanto, 2011. Ekonometrika Terapan; Teori dan Aplikasi dengan SPSS. Penerbit Andi. Yogyakarta

MODEL PEMASARAN BERAS ORGANIK MENGGUNAKAN E-COMMERCE E-COMMERCE ORGANIC RICE MARKETING MODEL

Oleh

Akhmad Rizqul Karim, Sri Widarni, Pudji Hastuti
Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soediman
ricekul@gmail.com

ABSTRAK

E-commerce atau disebut juga dengan perdagangan elektronik adalah penggunaan jaringan komunikasi dan komputer untuk melaksanakan proses bisnis. *E-commerce* merupakan kegiatan komersial (penjualan, pembelian, transfer, pertukaran produk, pelayanan dan penyebaran informasi) yang dilakukan dalam bisnis, baik antar pebisnis maupun pebisnis dengan konsumen. Beras organik dapat digolongkan ke dalam produk premium yang memiliki karakteristik tertentu. Pemasaran beras organik menggunakan *e-commerce* perlu dikembangkan untuk mengimbangi sekaligus memanfaatkan perkembangan teknologi informasi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tentang tanggapan konsumen beras organik terhadap konten pemasaran *e-commerce* dan membuat model pemasaran beras organik menggunakan *e-commerce.* Metode penelitian yang akan digunakan adalah kaji tindak (*action research*) dengan pendekatan partisipatif antara tim peneliti dengan objek yang diteliti. Responden ditentukan dengan menggunakan teknik *insidental sampling*. Responden penelitian adalah konsumen yang berminat atau telah membeli beras organik setelah mendapatkan informasi dari website. Hasil penelitian menunjukkan bahwa urutan konten dalam pemasaran beras organik menggunakan metode *e-commerce* yang dibutuhkan sesuai urutan prioritas adalah video, narasi dan foto. Sedangkan hal penting yang perlu diperhatikan adalah kualitas informasi, baik bagi konten video, narasi dan foto.

Kata kunci: e-commerce, beras organik, pemasaran, konten pemasaran

ABSTRACT

E-commerce or electronic commerce is using communications networks and computer to execute business processes. E-commerce is commercial activity (sale, purchase, transfer,

exchange of products, services and dissemination of information) undertaken in the business. Organic rice can be classified into premium products that have certain characteristics. Marketing of organic rice using e-commerce need to be developed to utilize information technology. This study aimed to analyze responses of consumer organic rice with marketing content and make e-commerce marketing model of organic rice using. Method of this research is action research with a participatory approach with the object of study. Respondents were determined using incidental sampling technique. Respondents are consumers who are interested or have bought organic rice after getting information from the website. The results showed that the order of content in the e-commerce methods is video, narration and images. The important thing is the quality of information, both for video content, narration and images.

Keyword: e-commerce, organic rice, marketing, marketing content

PENDAHULUAN

Pemasaran agribisnis merupakan suatu proses perpindahan barang atau jasa dari produsen ke konsumen akhir serta fungsi-fungsi dan strategi pendukungnya. Salah satu produk penting di bidang agribisnis adalah beras. Beras sebagai salah satu komoditas bahan pangan pokok masyarakat di Indonesia memiliki peranan strategis. Pada awalnya preferensi konsumen terhadap beras tidak begitu beragam. Namun seiring dengan perkembangan isu tentang kesehatan, muncul preferensi konsumen terhadap beras organik yang diyakini memiliki kualitas lebih baik dibandingkan dengan beras biasa.

E-commerce atau disebut juga dengan perdagangan elektronik adalah penggunaan jaringan komunikasi dan komputer untuk melaksanakan proses bisnis. Awal mula penggunaan *e-commerce* adalah untuk menghubungkan antar pelaku bisnis yang dikenal dengan istilah Business-to-Business atau B2B. Namun pada perkembangannya, *e-commerce* dapat digunakan untuk menghubungkan antara pebisnis dengan konsumen yang dikenal dengan istilah *Business-to-Consumer* atau B2C (McLeod dan Schell, 2008). Manzoor (2010) menyatakan bahwa *e-commerce* merupakan kegiatan komersial (penjualan, pembelian, transfer, pertukaran produk, pelayanan dan penyebaran informasi) yang dilakukan dalam bisnis, baik antar pebisnis maupun pebisnis dengan konsumen.

Data survey Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII) bekerjasama dengan Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2013 bahwa 77,81 persen internet digunakan untuk pencarian barang dan jasa. Pengguna internet di Indonesia pada tahun 2013 berjumlah 71,19 juta orang, naik sebesar 8,19 juta orang (13 persen) dari tahun sebelumnya yang berjumlah 63 juta orang. Tren kenaikan positif tersebut memberikan peluang yang menarik untuk pemanfaatan *e-commerce* dalam pemasaran.

Beras organik dapat digolongkan ke dalam produk premium yang memiliki karakteristik tertentu. Dewi, et al. (2013) menyatakan bahwa preferensi konsumen terhadap kualitas beras organik yang diwakili dengan indikator: rasa, warna, aroma, komposisi gizi, manfaat dan kebersihan bernilai lebih baik dibandingkan dengan beras anorganik. Hal tersebut berkorelasi positif dengan harga beras organik yang lebih mahal dibandingkan dengan harga beras anorganik. Meskipun demikian konsumen beranggapan bahwa harga beras organik cukup ideal, tidak terlalu mahal dan sebanding dengan kualitasnya. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Fandy dan Tjiptono (2008) yang menyatakan bahwa harga memiliki efek psikologis, semakin mahal harga beras berarti mencerminkan kualitas yang baik.

Pemasaran beras organik menggunakan *e-commerce* perlu dikembangkan untuk mengimbangi sekaligus memanfaatkan perkembangan teknologi informasi. Badan Pusat Statistik (BPS) menyatakan bahwa pertumbuhan sektor komunikasi dan logistik tahun 2014 telah mengalami pertumbuhan sebesar 10,23 persen. Komunikasi dan logistik sangat berperan penting dalam mendukung pelaksanaan *e-commerce*. Tujuan penelitian ini adalah: (1) Menyediakan stok beras organik yang akan dipasarkan dan membuat konten *e-commerce* berupa video, foto, dan narasi yang informatif tentang profil beras organik, (2) Mempublikasikan konten tersebut melalui website pemasaran beras organik ke media massa dan jejaring sosial, (3) Melakukan analisis diskriptif tanggapan konsumen beras organik terhadap konten pemasaran *e-commerce* dan (4) Membuat model pemasaran beras organik menggunakan *e-commerce.*

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang akan digunakan adalah kaji tindak (*action research*) dengan pendekatan partisipatif antara tim peneliti dengan objek yang diteliti. Untuk mencapai tujuan *pertama*, peneliti melakukan budidaya padi organik sesuai dengan standar yang ditetapkan sehingga target produksi beras organik dapat tercapai. Selain itu peneliti

juga membuat konten *e-commerce* berupa video, foto dan narasi yang berisi tentang rangkaian kegiatan budidaya padi organik mulai dari olah lahan sampai dengan pengemasan produk. Tujuan *kedua* dicapai dengan melakukan publikasi konten tersebut melalui sarana jejering sosial *online*. Tujuan *ketiga* dapat dicapai dengan melakukan survey kepada responden penelitian. Penentuan responden menggunakan teknik *insidental sampling*, yaitu teknik penentuan sampel berdasarkan kebetulan (Sugiyono, 2011). Responden penelitian adalah konsumen yang berminat atau telah membeli beras organik setelah mendapatkan informasi dari website. Tujuan *keempat* dicapai dengan melakukan analisis deskriptif terhadap data hasil survey. Selanjutnya hasil analisis tersebut dijadikan dasar untuk membuat model pemasaran beras organik menggunakan *e-commerce*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Produksi beras organik dan konten *e-commerce*

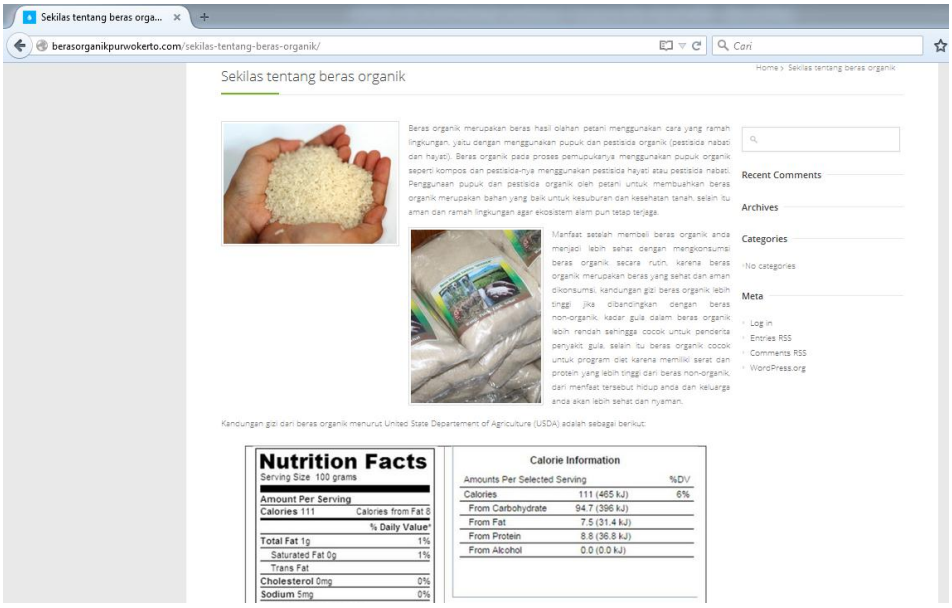
Usahatani padi organik telah dilakukan semenjak bulan Mei 2015. Budidaya padi organik dilakukan di desa Kutasari, kecamatan Baturraden, kabupaten Banyumas. Sesuai dengan perencanaan, lahan yang digunakan sebagai tempat budidaya padi organik tersebut seluas ± 2.500 m2. Varietas padi yang digunakan adalah Sintanur. Pemilihan varietas tersebut dilakukan dengan alasan padi Sintanur termasuk padi aromatik yang memiliki produktivitas cukup baik.

Hasil panen Gabah Kering Panen (GKP) dari budidaya padi Sintanur secara organik tersebut adalah 831 Kg. Hasil tersebut kemudian dijemur dan diolah menjadi beras organik. Beras organik yang dihasilkan mencapai 500 Kg. Jumlah beras tersebut cukup untuk dijadikan stok dalam melaksanakan kegiatan pemasaran beras organik menggunakan *e-commerce*.

Konten *e-commerce* yang terdiri atas video, foto dan narasi telah dibuat bersamaan ketika proses budidaya padi organik. Pengambilan konten tersebut dibagi menjadi beberapa bagian, yaitu: (1) Proses olah lahan budidaya padi, (2) Proses pembibitan tanaman padi, (3) Proses penanaman, (4) Proses perawatan, dan (5) Proses panen.

Gambar 1. Thumbslines konten video

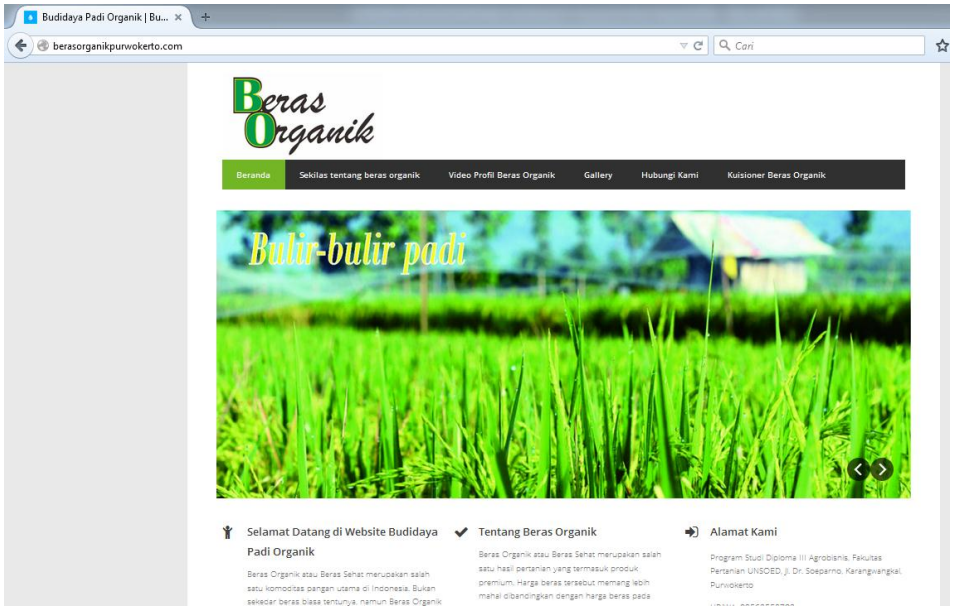
Selanjutnya, konten *e-commerce* tersebut dibuat menjadi tayangan video yang bersifat informatif. Hal tersebut dimaksudkan agar konsumen yang melihat video tersebut memiliki gambaran tentang proses budidaya padi organik secara utuh dan berurutan. Selain konten video terdapat juga konten berupa foto-foto proses budidaya padi organik beserta narasi yang menjelaskan foto tersebut. Semua bentuk konten tersebut akan berguna dalam penggalian data dan informasi dari responden penelitian tentang ketertarikan responden dalam membeli beras organik menggunakan metode *e-commerce.*



Gambar 2. Konten narasi yang ditampilkan di website

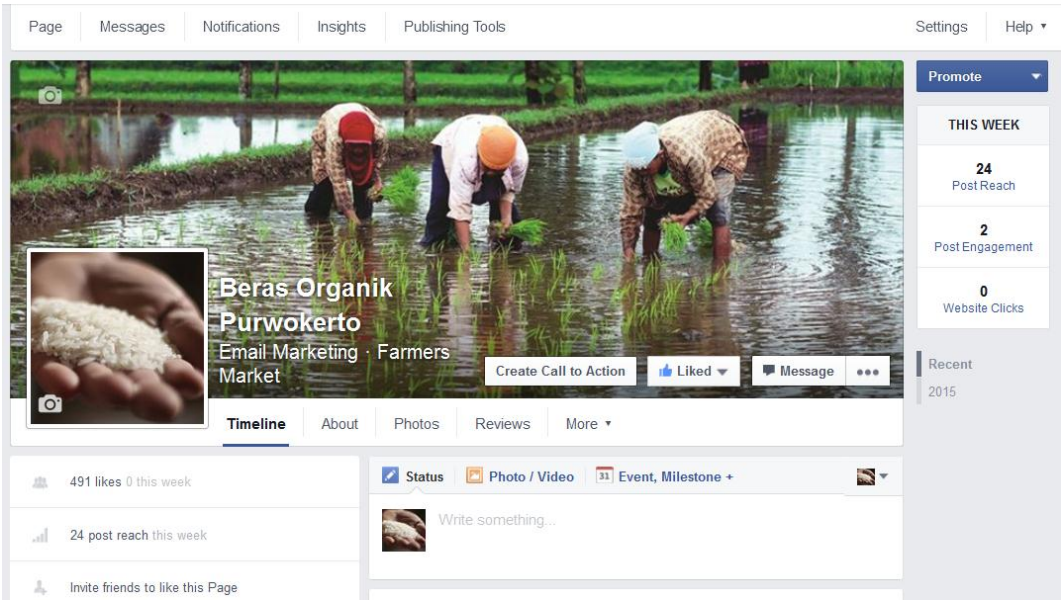
B. Publikasi konten

Website pemasaran beras organik tersebut dapat diakses melalui alamat www.berasorganikpurwokerto.com. Publikasi yang dilakukan adalah melalui media *online*. Website yang dibuat disesuaikan dengan konten produk yang ditawarkan. Website tersebut dibuat sederhana namun menarik. Karakter media *web e-commerce* diantaranya adalah tampilan yang hanya dapat menggunakan video, gambar, grafik, dan teks untuk mendeskripsikan produknya sehingga hal ini berimplikasi pada karakter produk yang akan dipasarkan (Munawaroh, 2011).

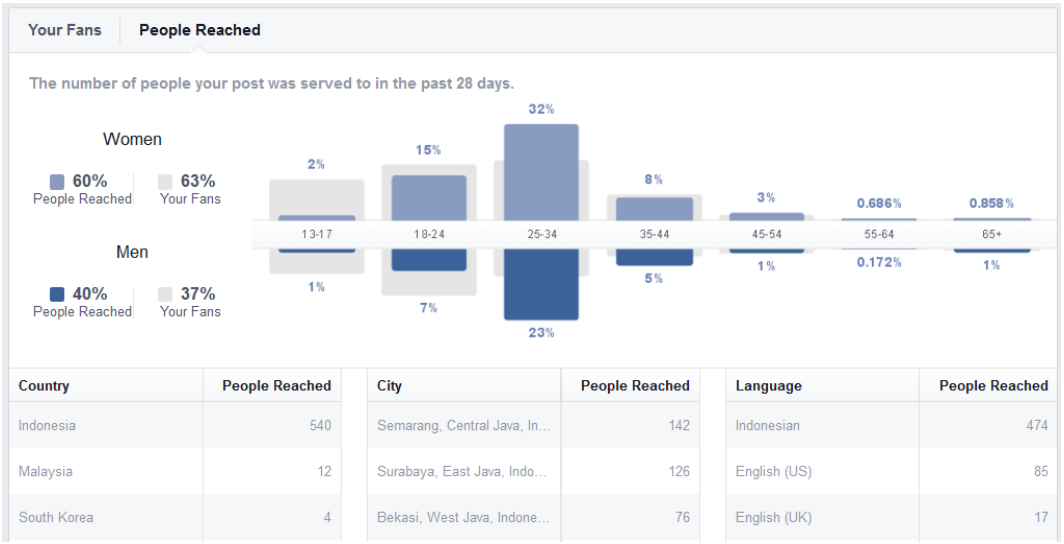


Gambar 3. Tampilan website www.berasorganikpurwokerto.com

Selain dibuat website, publikasi dan promosi dilakukan juga melalui jejaring sosial *online.* Alasan pemilihan jejaring sosial tersebut antara lain adalah akses informasi yang lebih cepat dengan jangkauan potensi pengunjung website yang banyak. Jejaring sosial memungkinkan untuk berkomunikasi dua arah sehingga konsumen beras organik yang dipasarkan melalui *e-commerce* dapat berkomunikasi langsung dengan pemasar. Komunikasi yang baik menjadi sangat penting karena berkomunikasi melalui medium internet ini lebih susah jika dibandingkan dengan komunikasi secara langsung (*face to face*) (Munawaroh, 2011). Dibutuhkan respon yang cepat dan akurat dalam penyampaian informasi kepada konsumen tentang produk yang dijual tersebut.



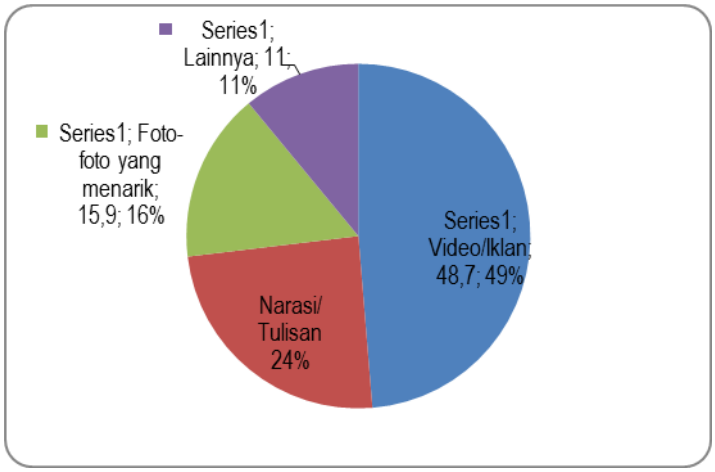
Gambar 4a. Tampilan *page* Beras Organik Purwokerto di media sosial online



Gambar 4b. Data statistik pengunjung pengunjung selama 28 hari terakhir

C. Tanggapan konsumen terhadap konten pemasaran *e-commerce*

Hasil tanggapan responden terhadap ketiga konten tersebut dapat dilihat pada gambar 5 berikut ini:



Gambar 5. Tanggapan konsumen terhadap konten e-commerce yang paling dibutuhkan

Berdasarkan gambar 5 tersebut dapat dilihat bahwa konsumen lebih dominan membutuhkan konten *e-commerce* berupa video/iklan. Tanggapan konsumen terhadap konten video sebesar 49 persen, diikuti oleh narasi/tulisan sebesar 24 persen, kemudian konten foto sebesar 16 persen dan konten lainnya sebesar 11 persen.

Konsumen membutuhkan kelengkapan informasi yang disajikan dalam sebuah video. Kelengkapan informasi yang disajikan akan mempengaruhi ketertarikan konsumen terhadap produk beras organik. Video yang ditampilkan berdurasi 3 menit 31 detik. Setelah melihat video tersebut ternyata 47 persen konsumen menyatakan bahwa video tersebut cukup lama, sedangkan 34 persen menyatakan video tersebut singkat. Selanjutnya konsumen ditanya keinginannya tentang durasi video yang paling tepat untuk menggambarkan profil beras organik. Hasil tanggapan konsumen dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Durasi video terbaik menurut konsumen

Durasi video (menit)	Persentase (%)
Kurang dari 1 menit	2,3
1 menit sd 2 menit	15,9
2 menit sd 3 menit	34,1
3 menit sd 4 menit	18,2
4 menit sd 5 menit	29,5

Berdasar tabel 1 dapat dilihat bahwa konsumen (34,1 persen) menginginkan video berdurasi 2 menit sampai 3 menit. Video yang terlalu lama akan nampak membosankan. Sedangkan video yang terlalu cepat akan membuat informasi yang disampaikan kurang mengena terhadap konsumen. Durasi tersebut kemungkinan akan berpengaruh pada ketertarikan konsumen dalam membeli beras organik.

Konsumen beras organik paling menyukai narasi yang memuat tentang kedalaman informasi, diikuti isi narasi lalu tata bahasa. Hasil pengamatan menyebutkan jika konsumen menganggap jika kedalaman informasi paling penting. Semakin dalam dan lengkap narasi yang diberikan akan membuat website tersebut semakin baik. Hasil tanggapan konsumen tersebut dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Tanggapan konsumen beras organik terhadap konten narasi

No	Isi konten	Tanggapan (%)	Ketertarikan membeli (%)	Keputusan membeli (%)
1	Tata bahasa	5,3		
2	Isi narasi	31,6		
3	Kedalaman informasi	57,9	100	45,5
4	Lainnya	5,3		

Sumber: data primer diolah

Setelah mengetahui tentang kedalaman informasi beras organik, 100 persen konsumen memiliki ketertarikan untuk membeli. Namun dari 100 persen konsumen tersebut yang telah tertarik membeli hanya 45,5 persen saja yang menentukan keputusan membeli beras organik.

Konten ketiga yang diteliti adalah foto. Selain video dan narasi atau tulisan foto merupakan konten yang umum digunakan dalam pemasaran *e-commerce*. Hasil pengamatan tentang konten foto dapat dilihat pada tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Tingkat ketertarikan dan pentingnya foto dalam pembelian dalam pembelian beras organik

Tingkatan	Ketertarikan (%)	Pentingnya foto (%)
5 (sangat tertarik/penting)	29,4	47,1
4 (tertarik/penting)	47,1	41,2

3 (agak tertarik/penting)	17,6	5,9
2 (tidak tertarik/penting)	5,9	5,8
1 (Sangat tidak tertarik/penting))	0	0

Berdasarkan tabel 3 dapat dilihat bahwa konsumen (47,1 persen) tertarik untuk membeli beras organik setelah melihat foto-foto yang berisikan informasi tentang beras organik. Sedangkan dari penting tidaknya foto dalam keputusan pembelian beras organik, konsumen menganggap sangat penting (47,1 persen). Dalam pemasaran *e-commerce* kehadiran foto untuk memperkuat *image* atau informasi tentang produk yang ditawarkan sangat penting. Foto akan memperkuat ekspektasi terhadap produk yang akan dibeli.

D. Model pemasaran beras organik menggunakan *e-commerce*

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah diuraikan tersebut peneliti dapat mengambil beberapa hal penting terkait dengan model pemasaran beras organik menggunakan metode *e-commerce.* Beberapa hal penting tersebut diantaranya adalah:

a. Pemasaran menggunakan metode *e-commerce* sebaiknya memperkuat visualisasi produk yang ditawarkan (dalam hal ini adalah beras organik) menggunakan video yang berdurasi antara 2 menit sampai dengan 3 menit. Meskipun durasi yang digunakan tidak lebih dari 3 menit, video tersebut harus mampu memuat informasi penting tentang produk yang ditawarkan tersebut.
b. Narasi yang digunakan dalam pemasaran beras organik melalui metode *e-commerce* harus memuat kedalaman informasi mengenai produk yang dijual, diikuti oleh isi narasi dan tata bahasa.
c. Foto memiliki peran ketiga setelah video dan narasi. Foto yang ditampilkan dalam pemasaran *e-commerce* bersifat sebagai pelengkap informasi. Foto tidak bisa ditinggalkan dalam visualisasi sehingga penting untuk ditampilkan. Foto-foto yang baik dan informatif akan menambah ketertarikan konsumen dalam membeli beras organik.

KESIMPULAN

1. Urutan konten dalam pemasaran beras organik menggunakan metode *e-commerce* yang dibutuhkan sesuai urutan prioritas adalah video, narasi dan foto

2. Model pemasaran beras organik menggunakan *e-commerce* harus menitikberatkan pada kualitas informasi, baik bagi konten video, narasi dan foto.

SARAN

1. Model pemasaran beras organik menggunakan metode *e-commerce* perlu dikembangkan lebih lanjut
2. Diperlukan penelitian lanjutan untuk mengetahui secara detil informasi yang paling dibutuhkan konsumen untuk memperkuat brand image produk beras organik
3. Hasil penelitian ini penting sekali untuk disebarluaskan guna membantu produsen beras organik dalam mengambil keputusan tentang hal-hal penting yang perlu dilakukan dalam pemasaran beras organik menggunakan metode *e-commerce.*

DAFTAR PUSTAKA

APJII. 2012. Profil Internet Indonesia 2012. Laporan hasil survey Asosiasi Pengguna Jaringan Internet Indonesia. Jakarta.

_____. 2014. *PRESS RELEASE - Profil Terkini Internet Industri Indonesia.* *http://www.apjii.or.id/v2/read/content/info-terkini/213/press-release-profil-terkini-internet-industri-ind.html*(diunduh tanggal 9 Oktober 2014)

Dewi, IARP., Sudarta, W., Ustriyana, ING. 2013. *Persepsi Konsumen terhadap Beras Organik dan Anorganik di Toko Satvika Boga Sanur Denpasar.* E-Jurnal Agribisnis dan Agrowisata. April (2):2. Hal: 71-79.

Fandy, Tjiptono. 2008. *Pemasaran Jasa*. Penerbit Bayu Media Publising. Malang.

Manzoor, A. 2010. *E-Commerce an Introduction.* LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG. Dudweiler Landstr. 99,66123. Saarbrucken, Germany.

McLeod, R. dan GP. Schell. *Sistem Informasi Manajemen Edisi ke-10.* Salemba Empat. Jakarta.

Munawaroh. 2011. *Peluang dan Strategi Penjualan Melalui* Internet Marketing. Jurnal EconoSains Vol. IX: (2). Hal: 147 – 156

MODEL RANTAI NILAI (VALUE CHAIN) INTI PLASMA INDUSTRI KREATIF KERAJINAN RAMBUT DI KABUPATEN PURBALINGGA, PROVINSI JAWA TENGAH

Oleh

Agus Arifin dan Rakhmat Priyono
Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jenderal Soedirman
arifin_ie@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis rantai nilai pembentukan harga pada sistem kemitraan inti plasma sehingga hal ini akan dapat mengidentifikasi sub produsen mana yang mempunyai marjin profit tertinggi dan yang menjadi *price driver*. Ada tiga level sub produsen; pabrik, plasma, dan pekerja. Berdasarkan teknik pengamblan sampel sebesar minimum 10 persen dari populasi, maka diperoleh sampel 2 pabrik, 5 plasma, dan 25 pekerja. Penelitian ini menerapkan metode analisis *margin share* dan *price transmission. Margin share* digunakan untuk menjelaskan level mana dari sub produsen yang akan mengambil marjin profit terbesar. *Price transmission* digunakan untuk mengidentifikasi sub produsen yang menjadi *price driver.* Hasil penelitian ini adalah (1) pabrik mempunyai profit tertinggi dan (2) plasma kemungkinan besar menjadi *price driver.*

Kata kunci: kerajinan rambut, rantai nilai, inti plasma, marjin harga, transmisi harga

ABSTRACT

This study is aimed to analyze value chain of price determining formed in plasma core partnership system thus identify which sub producer has the highest margin and becomes a price driver. There are three levels of sub producers; factory, plasma, and worker. It took samples of 2 factories, 5 plasmas, and 25 workers. It applies margin share and price transmission methods. Margin share is used to explain which level of sub producers would take the highest profit. Price transmission is used to identify sub producer which becomes price driver. The results are (1) factory has the highest margin, and (2) plasma would be probably as the price driver.

Keywords: hair craft; value chain; plasma core; price margin; price transmission

PENDAHULUAN

Sektor produktif skala mikro dan kecil telah terbukti mampu menjadi penopang perekonomian secara makro. Oleh karena itu, sektor produktif ini menjadi salah satu target utama perencanaan pembangunan di negara-negara berkembang (Hill, 2001; Kyaw, 2008; dan Agyapong, 2010) dan di negara-negara maju (Musnidar dan Tambunan, 2007; Aranoff *at al.*, 2010; dan Okun *at al.*, 2010). Dengan kata lain, sektor produktif ini berperan penting dalam meningkatkan kinerja perekonomian di banyak negara (Kyaw, 2008; Radam, 2008; Sari, 2008; Bowen *et al.*, 2009; Agyapong, 2010, dan Ardic *et al.*, 2011).

Kabupaten Purbalingga, salah satu kabupaten di Provinsi Jawa Tengah, mempunyai produk unggulan utama daerah yaitu kerajinan rambut. Berdasarkan skala produksinya, industri kerajinan rambut ini dibedakan menjadi dua, yaitu industri besar (pabrik) dan industri mikro, kecil, dan menengah. Industri besar merupakan pabrik rambut yang investasinya berasal dari Korea (Penanaman Modal Asing/PMA) dalam skala besar sehingga mampu mempekerjakan puluhan ribu tenaga kerja. Sementara itu, industri mikro, kecil, dan menengah merupakan sentra industri kerajinan rambut asli manusia dan rambut sintetis yang berlokasi di Desa Karangbanjar Kecamatan Bojongsari dan dikerjakan oleh perajin rumahan.

Pada industri besar, sistem produksi yang dijalankan meliputi 2 macam, yaitu sistem kerja langsung di pabrik dan sistem inti plasma. Pada sistem kerja langsung di pabrik para pekerja bekerja di pabrik selama jam kerja sedangkan pada sistem inti plasma, pabrik besar (sebagai inti) memiliki kelompok-kelompok (sebagai plasma) yang tiap kelompoknya dimiliki oleh seorang pemilik plasma dan dia memiliki beberapa orang tenaga kerja/pekerja dalam jumlah tertentu, biasanya puluhan sampai ratusan.

Hal menarik dan sekaligus menjadi pertanyaan penelitian ini meliputi dua hal. Pertama, pihak sub produsen level manakah yang memperoleh marjin terbesar. Kedua, pihak sub produsen level manakah yang menjadi penentu harga *(price driver)* di mana ia mempunyai pengaruh dominan dalam proses pembentukan harga dalam sistem inti plasma ini. Untuk itu, tujuan penelitian ini adalah: (1) menganalisis dan mengidentifikasi sub

produsen mana yang mempunyai marjin profit tertinggi; (2) menganalisis dan menfidentifikasi sub produsen mana yang menjadi *price driver*.

METODE PENELITIAN

1. Data

Objek penelitian ini adalah industri kreatif kerajinan rambut di Kabupaten Purbalingga dengan menggunakan data primer dan dilengkapi data sekunder. Data primer diperoleh melalui jawaban kuesioner dan wawancara dari sejumlah responden, yaitu pekerja rambut, plasma rambut, dan pabrik rambut. Sementara itu, data sekunder diperoleh dari instansi terkait seperti BPS, Dinas Perindustrian, Perdagangan, dan Koperasi Kabupaten Purbalingga, Kantor Penanaman Modal Pelayanan Perizinan (KPMPT) Kabupaten Purbalingga, dll.

2. Populasi dan Sampel

Berdasarkan informasi Kantor Penanaman Modal Pelayanan Perizinan (KPMPT) Purbalingga bahwa jumlah plasma rambut di Purbalingga mencapai puluhan dan jumlahnya semakin bertambah serta tersebar di seluruh pelosok desa sehingga populasi plasma sulit untuk diketahui secara pasti. Oleh karena itu, pengambilan sampel untuk penelitian ini menggunakan *purposive sampling.* Penelitian ini memerlukan sejumlah data dan informasi dari tiga level sub produsen, yaitu perajin rambut, plasma rambut, dan pabrik rambut. Dengan mengambil ukuran sampel minimal 10 persen dari jumlah estimasi populasi (Gay dan Diehl, 1996 dalam Kuncoro, 2003:111; Soeratno dan Arsyad, 2003:106), maka ukuran sampel yang diperoleh adalah 2 pabrik rambut, 5 plasma rambut, dan 25 pekerja rambut.

3. Metode Analisis Data

a. Analisis *Margin Share*

1) Transaksi Level 1: Pekerja Rambut vs Plasma Rambut

Formulasi marjin pemasaran level 1 (MP_1) adalah:

$MP_1 = Pz - Pw$

di mana:

MP_1 = marjin pemasaran level 1

Pz = harga tingkat plasma rambut

Pw = harga tingkat pekerja rambut

Marjin pemasaran MP_1 dikonversi menjadi *market share* level 1 (MS_1) untuk mengetahui bagian atau proporsi marjin yang diperoleh plasma rambut, yaitu:

$$MS_1 = \frac{MP_1}{Pz} \times 100\%$$

Demikian pula, formula *worker share (WS)* dimodifikasi menjadi:

$$WS = \frac{Pw}{Pz} \times 100\%$$

di mana:

WS = *worker share*

Pw = Harga di tingkat pekerja rambut

Pz = Harga di tingkat plasma rambut

Kriteria pengujian :

(1) Jika *market share* level 1 (MS_1) > *worker share (WS)*, maka dikatakan menguntungkan di sisi plasma rambut.

(2) Jika *worker share (WS)* > *market share* level 1 (MS_1), maka dikatakan menguntungkan di sisi pekerja rambut.

2) Transaksi Level 1: Plasma Rambut vs Pabrik Rambut

Formulasi marjin pemasaran level 2 (MP_2) adalah:

$MP_2 = Pp - Pz$

di mana:

MP_2 = Marjin pemasaran

Pp = Harga tingkat pabrik rambut

Pz = Harga tingkat plasma rambut

Marjin pemasaran MP_2 dikonversi menjadi *market share* level 2 (MS_2) untuk mengetahui bagian atau proporsi marjin yang diperoleh plasma rambut, yaitu:

$$MS_2 = \frac{MP_2}{Pz} \times 100\%$$

Demikian pula, formula *plasma share* dimodifikasi menjadi:

$$ZS = \frac{Pz}{Pp} \times 100\%$$

di mana:

ZS = *plasma share*

Pz = Harga di tingkat plasma rambut

Pp = Harga di tingkat pabrik rambut

Kriteria pengujian :

(1) Jika *market share* level 2 *(MS_2) > plasma share (ZS)*, maka dikatakan menguntungkan di sisi pabrik rambut.

(2) Jika *plasma share (ZS) > market share* level 2 *(MS_2)*, maka dikatakan menguntungkan di sisi plasma rambut.

b. Analisis Transmisi Harga

Untuk menganalisis pelaku utama pembentuk harga, dilakukan penghitungan empiris menggunakan pendekatan *price transmission*. Jika diasumsikan proses penyesuaian harga adalah simetris dan linier, maka persamaan dasar *(basic equation) price transmission* dapat dituliskan (Meyer, J. and S.von Cramon-Taubadel, 2004; Peltzman, 2000):

$$p_t^{out} = \alpha + \beta_1 p_t^{in} + \mu_t \text{ .....(1)}$$

di mana:

p_t^{out} = harga di tingkat hilir

p_t^{in} = harga di tingkat hulu

Persamaan dasar tersebut kemudian berkembang menjadi *asymmetric price transmission* (APT) karena mempertimbangkan dimensi perubahan harga antarwaktu *(time series)*. Tweeten dan Quance (1969) menggunakan teknik variabel *dummy* untuk mengestimasi fungsi penawaran yang *irreversible*. Persamaan di bawah ini adalah translasi dari fungsi penawaran tersebut ke dalam konteks *price transmission*, yaitu:

$$p_t^{out} = \alpha + \beta_1^+ D_t^+ p_t^{in} + \beta_1^- D_t^- p_t^{in} + \varepsilon_t \text{ .....(2)}$$

di mana:

D_t^+ = variabel *dummy*, bernilai 1 jika harga di tingkat hulu naik ($p_t^{in} \geq p_{t-1}^{in}$)

D_t^- = variabel *dummy*, bernilai 1 jika harga di tingkat hulu turun ($p_t^{in} \leq p_{t-1}^{in}$)

Maka, pada persamaan 2 ini terdapat dua koefisien penyesuaian harga di tingkat hulu, yaitu β_1^+ untuk fase harga di tingkat hulu naik dan β_1^- untuk fase harga di tingkat hulu turun. Penyesuaian asimetris tercapai jika β_1^+ dan β_1^- berbeda secara signifikan, yang dapat dievaluasi dengan uji F standar.

Persamaan ini menggambarkan uji *Granger Causality* yang membuktikan bahwa pergerakan harga di tingkat hulu sebagai *price driver* pergerakan harga di tingkat hilir.

Pada penelitian ini, aplikasi model tersebut menemui kendala untuk diterapkan karena dalam survey kepada responden, peneliti kesulitan memperoleh data antar waktu *(time series)* dan hanya berhasil mengumpulkan data *cross section* dengan 1 series data. Untuk itu, penelitian ini menerapkan metode *Granger Causality* yang diaplikasikan pada data *cross section* (Bank Indonesia, 2011). Hasil kausalitas ini dapat dipergunakan untuk mendeteksi pengaruh transaksi paling dominan dalam pembentukan harga (Bank Indonesia, 2008).

Pada penelitian ini, model *Granger* diterapkan untuk kasus *cross section* dengan membandingkan nilai uji F dari variabel dependen *Pw* (harga di tingkat pekerja rambut) yang merupakan fungsi dari *Pz* (harga di tingkat plasma rambut) dan *Pp* (harga di tingkat pabrik rambut); variabel dependen *Pz* yang merupakan fungsi dari *Pw* dan *Pp*; dan variabel dependen *Pp* yang merupakan fungsi dari *Pw* dan *Pz*. Selanjutnya, penjelasan tersebut dapat ditulis:

(1) $Pw = f(Pz, Pp) \rightarrow F_1$ .....(3)

(2) $Pz = f(Pw, Pp) \rightarrow F_2$ .....(4)

(3) $Pp = f(Pw, Pz) \rightarrow F_3$ .....(5)

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis *Margin Share*

a. Transaksi Level 1: Pekerja Rambut vs Plasma Rambut

Pada transaksi level 1 ini dibandingkan harga di tingkat pekerja rambut (*Pw*) dan harga di tingkat plasma rambut (*Pz*). *Pw* adalah harga per unit produk (bulu mata) yang dibayar oleh plasma rambut atas produk yang dihasilkan pekerja rambut. Demikian juga, *Pz* adalah harga per unit produk yang dibayar oleh pabrik rambut atas produk yang dihasilkan plasma rambut. Harga rata-rata *Pw* adalah Rp228,00/unit dengan harga maksimum adalah Rp250,00/unit dan harga minimum adalah Rp160,00/unit. Sementara itu, harga rata-rata *Pz* adalah Rp485,00/unit dengan harga maksimum adalah Rp800,00/unit dan harga minimum adalah Rp280,00/unit.

Marjin pemasaran level 1 (MP_1) adalah selisih harga *Pw* dan *Pz* yang menunjukkan marjin yang dinikmati oleh plasma rambut, yaitu sebesar Rp257,00/unit. Untuk membandingkan marjin yang dinikmati plasma rambut dan pekerja rambut, maka MP_1 harus dikonversi menjadi MS_1, yaitu sebesar 52,97%, kemudian dibandingkan dengan *worker share* (*WS*) yang merupakan bagian marjin yang dinikmati oleh pekerja

rambut, yaitu sebesar 47,03%. Berdasarkan kriteria, bahwa $MS_1 > WS$ menunjukkan bahwa marjin dalam rantai nilai transaksi level 1 ini lebih menguntungkan bagi plasma rambut. Selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Hasil Analisis *Margin Share*

Statistik	Harga		
	Pw (Rp/unit)	*Pz* (Rp/unit)	*Pp* (Rp/unit)
Maksimum	250	800	8500
Minimum	160	280	3500
Rata-rata	228	485	5540
Transaksi Level 1:	MP_1 = 257	Transaksi Level 2:	MP_2 = 5055
	MS_1 = 52,97%		MS_2 = 91,25%
	WS = 47,03%		*ZS* = 8,75%

Keterangan:

Pw = Harga di tingkat pekerja rambut

Pz = Harga di tingkat plasma rambut

Pp = Harga di tingkat pabrik rambut

MP_1 = marjin pemasaran level 1

MS_1 = *market share* level 1

WS = *worker share*

MP_2 = marjin pemasaran level 2

MS_2 = *market share* level 2

ZS = *plasma share*

b. Transaksi Level 2: Plasma Rambut vs Pabrik Rambut

Pada transaksi level 2 ini dibandingkan harga di tingkat plasma rambut (*Pz*) dan harga di tingkat pabrik rambut (*Pp*). *Pp* adalah harga per unit produk yang dibayar oleh konsumen atas produk yang dihasilkan pabrik rambut. Harga rata-rata *Pz* adalah Rp485,00/unit dengan harga maksimum adalah Rp800,00/unit dan harga minimum adalah Rp280,00/unit. Sementara itu, harga rata-rata *Pp* adalah Rp5540,00/unit dengan harga maksimum adalah Rp8500,00/unit dan harga minimum adalah Rp3500,00/unit.

Marjin pemasaran level 2 (MP_2) adalah selisih harga *Pz* dan *Pp* yang menunjukkan marjin yang dinikmati oleh pabrik rambut, yaitu sebesar Rp5055,00/unit. Untuk membandingkan marjin yang dinikmati pabrik rambut dan plasma rambut, maka

MP_2 harus dikonversi menjadi MS_2, yaitu sebesar 91,25%, kemudian dibandingkan dengan *plasma share* (*ZS*) yang merupakan bagian marjin yang dinikmati oleh plasma rambut, yaitu sebesar 8,75%. Berdasarkan kriteria, bahwa $MS_2 > ZS$ menunjukkan bahwa marjin dalam rantai nilai transaksi level 2 ini lebih menguntungkan bagi pabrik rambut (lihat Tabel 1).

Jika dibandingkan dengan marjin yang dinikmati oleh plasma rambut (52,97 persen), maka marjin yang dinikmati oleh pabrik rambut jauh lebih besar, yaitu 91,25%. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pabrik rambut merupakan sub produsen yang mempunyai marjin tertinggi. Pabrik rambut akan berusaha untuk tetap mempertahankan bahkan meningkatkan kondisi ini dengan membatasi keleluasaan plasma dan pekerja dalam memperbesar marjin.

2. Analisis Transmisi Harga

Hasil pengujian *transmission price* menunjukkan bahwa dalam pembentukan harga sepanjang rantai nilai produk rambut (bulu mata), plasma rambut mempunyai pengaruh paling utama. Berdasarkan nilai F statistik dari persamaan (2) diketahui bahwa harga di tingkat plasma rambut (*Pz*) dipengaruhi secara bersama-sama dan signifikan oleh *Pw* dan *Pp* dengan nilai F statistik terbesar (97,72506). Hal ini mengindikasikan bahwa plasma rambut menggunakan kekuatannya dalam menentukan harga produknya (*Pz*) dengan mempertimbangkan harga di tingkat perajin (*Pw*) dan harga di tingkat pabrik (*Pp*). Dengan demikian, berdasarkan penelitian ini dapat dikatakan bahwa plasma rambut bertindak sebagai *price driver*, yaitu sub produsen yang mempunyai kekuatan untuk mendikte harga sehingga ia dapat dengan leluasa menentukan besar kecilnya marjin yang ia inginkan (lihat Tabel 2).

Tabel 2. Hasil Regresi Analisis Transmisi Harga

Variabel	Persamaan (1) *Pw=f(Pz,Pp)*	Persamaan (2) *Pz=f(Pw,Pp)*	Persamaan (3) *Pp=f(Pw,Pz)*
Pw	-	*βw* : 1.885615 t-stat : 6.498351 Prob(t-stat) : 0,000000	*βw* : -17.99177 t-stat : -2.48931 Prob(t-stat) : 0.02080
Pz	*βz* : 0.348678 t-stat :	-	*βz* : 13.4351 t-stat : 6.57460 Prob(t-stat) :

		6.498351 Prob(t-stat) : 0,000000			0,000000
Pp	*βp* t-stat Prob(t-stat)	: - 0.012215 : -2.48931 : 0,0208	*βp* t-stat Prob(t-stat)	: 0.049327 : 6.574600 : 0,000000	-
R-square	0.765964		0.898827		0.769541
Adj R-square	0.744688		0.88963		0.74859
F	36.00140		97.72506		36.73085
Prob (F-stat)	0,000000		0,000000		0,000000

Plasma, setelah memperhatikan harga di tingkat pabrik (relatif rigid) kemudian ia berusaha menawar/menetapkan harga di tingkat perajin serendah mungkin, dan selanjutnya ia menentukan harga jualnya kepada pabrik. Pada kondisi ini, posisi plasma relatif superior terhadap perajin dan relatif mempunyai kekuatan tawar kepada pabrik meskipun terbatas. Hal ini sejalan dengan hasil nilai statistik t (persamaan (2)) di mana secara parsial pengaruh harga di tingkat perajin (*Pw*) lebih besar (koefisien regresi lebih besar) daripada pengaruh harga di tingkat pabrik (*Pp*) dalam mempengaruhi harga di tingkat plasma (*Pz*), yaitu $\beta w = 1.885615 > \beta p = 0.049327$. Artinya, *Pw* lebih menentukan besar kecilnya marjin plasma rambut dibandingkan dengan *Pp*. Sekali lagi, hal ini membuktikan bahwa plasma akan bermain harga dengan menekan harga di tingkat perajin.

KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis rantai nilai pembentukan harga pada sistem kemitraan inti plasma sehingga hal ini akan dapat mengidentifikasi sub produsen mana yang mempunyai marjin profit tertinggi dan yang menjadi *price driver*. Ada tiga level sub produsen; pabrik, plasma, dan pekerja. Berdasarkan teknik pengamblan sampel sebesar minimum 10 persen dari populasi, maka diperoleh sampel 2 pabrik, 5 plasma, dan 25 pekerja. Penelitian ini menerapkan metode analisis *margin share* dan *price transmission. Margin share* digunakan untuk menjelaskan level mana dari sub produsen yang akan mengambil marjin profit terbesar. *Price transmission* digunakan untuk

mengidentifikasi sub produsen yang menjadi *price driver.* Hasil penelitian ini adalah (1) pabrik mempunyai profit tertinggi dan (2) plasma kemungkinan besar menjadi *price driver.*

DAFTAR PUSTAKA

Agyapong, Daniel. 2010. Micro, Small and Medium Enterprises' Activities, Income Level and Poverty Reduction in Ghana – A Synthesis of Related Literature, *International Journal of Business and Management,* Vol. 5, No. 12. Department of Management Studies, School of Business, University of Cape Coast, Ghana.

Aranoff, Shara L *et al.* 2010. *Small and Medium-Sized Enterprises: Overview of Participation in U.S. Exports.*United States International Trade Commission. Investigation No. 332-508. USITC Publication 4125. Washington DC.

Ardic, Oya Pinar, Nataliya Mylenko, dan Valentina Saltane. 2011. Small and Medium Enterprises A Cross-Country Analysis with a New Data Set. *Policy Research Working Paper 5538*. Consultative Group to Assist the Poor , Financial and Private Sector Development of The World Bank.

Bank Indonesia. 2008. *Outlook Ekonomi Indonesia 2008-2013: Organisasi Industri dan Pembentukan Harga di Tingkat Produsen.* Juli 2008.

Bank Indonesia. 2011. Pemetaan Struktur Pasar dan Pola Distribusi Komoditas Strategis Penyumbang Inflasi di Wilayah KBI Purwokerto serta Implikasinya terhadap Kebijakan Pengendalian Harga Komoditas.Kerjasama dengan Fakultas Ekonomi UNSOED.*Laporan Hasil Penelitian*.

Bowen, Michael *et al.* 2009. Management of Business Challenges among Small and Micro Enterprises in Nairobi-Kenya. *Journal of Business Management*, Vol 2 Issue 1. Centre for Research, Publications and Consultancy of Daystar University, Nairobi, Kenya.

Daplun. 2012. *Kebutuhan Tenaga Kerja Rambut Palsu di Purbalingga Masih Tinggi*. www.kotaperwira.com/kebutuhan-tenaga-kerja-rambut-palsu-di-purbalingga-masih-tinggi, diunggah 15 Oktober 2012, diakses 22 April 2014.

Gujarati, D.N. and D.C. Porter. 2009. *Basic Econometrics*, fifth edition. New York: McGraw-Hill Companies, Inc.

Hill, Hal. 2001. Small and Medium Enterprises in Indonesia, *Asian Survey*, Vol. 41, No. 2, pp.248-270.

Kementrian Negara Koperasi dan Usaha Kecil dan Menengah. 2013. Data Usaha Mikro, Kecil, Menengah (UMKM) dan Usaha Besar (UB) Tahun 2006-2010. http://www.depkop.go.id/index.php?option=com_phocadownload&view=file&id=257:data-usaha-mikro-kecil-menengah-umkm-dan-usaha-besar-ub-tahun-2006-2010&Itemid=93

Kuncoro, Mudrajad. 2003. *Metode Riset untuk Bisnis & Ekonomi: Bagaimana Meneliti dan Menulis Tesis?* Jakarta: Erlangga.

Kyaw, Aung. 2008. Financing Small and Medium Enterprises in Myanmar. *Institute of Developing Economies (IDE) Discussion Paper*, No. 148.Yangon Institute of Economics, Myanmar.

Mahaputra, I Ketut. 2007. *Pola Pemasaran Ternak Sapi Bali di Kawasan Primatani LKDRIK Kabupaten Buleleng*. Seminar Nasional. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali. Bali. Diakses pada tanggal 17 Januari 2011.

Meyer, J. and S.von Cramon-Taubadel. 2004. Asymmetric Price Transmission: A Survey. *Journal of Agricultural Economics* 55(3): 581–611.

Musnidar dan Tulus Tambunan. 2007. "Development Strategy and Overview of SMEs" in *Entrepreneurship Development for Competitive Small and Medium Enterprises*, pp. 112-136, Report of the APO Survey on Entrepreneur Development for Competitive SMEs, Asian Productivity Organization, Japan.

Okun, D. Tanner*et al.*2010.*Small and Medium-Sized Enterprises: Characteristics and Performance.*United States International Trade Commission. Investigation No. 332-510. USITC Publication 4189. Washington DC.

Peltzman, S. 2000. Prices Rise Faster than they fall. *Journal of Political Economy*, Vol. 108, No. 3, pp. 466-502.

Radam, Alias, Mimi Liana Abu, dan Amin Mahir Abdullah. 2008. Technical Efficiency of Small and Medium Enterprise in Malaysia: A Stochastic Frontier Production Model. *International Journal of Economics and Management*, Vol.2, No.2.

Sari, Diana, Quamrul Alam, dan Nicholas Beaumont. 2008. Internationalisation of Small Medium Sized Enterprises in Indonesia: Entrepreneur Human and Social Capital. *Proceedings*.17th Biennial Conference of the Asian Studies Association of Australia in Melbourne 1-3 July2008.

Soeratno dan Lincoln Arsyad. 2003. *Metodologi Penelitian Untuk Ekonomi dan Bisnis*. Edisi Revisi. UPP AMP YKPN Yogyakarta.

Tweeten, L.G. and C.L. Quance. 1969. Positivistic Measures of aggregate Supply Elasticities: Some new Approaches. *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 51, pp. 342-352.

PENGARUH PANJANG SAMBUNGAN PADA BETON PRATEGANG SEGMENTAL BERTULANGAN LIMBAH BAN

Oleh

Agus Maryoto, Nor Intang Setyo Hermanto, Yanuar Haryanto
Fakultas Teknik, Univrsitas Jenderal Soedirman
Jl. Mayjen Sungkono Km. 5 Blater, Purbalingga, Jawa Tengah
agus_maryoto1971@yahoo.co.id, intang_sh@yahoo.com, yanuar_haryanto@yahoo.com

ABSTRAK

Beton prategang bertulangan limbah ban dapaat meningkatkan kuat lentur yang cukup besar. Kendalanya ketika diaplikasikan di lapangan adalah kesulitan memindahkan dari tempat pengecoran ke lokasi struktur. Apabila ukurannya terlalu panjang, beban sendiri beton terlalu berat bila dipindahkan hanya dengan alat sederhana. Salah satu metode untuk mengatasi ini digunakanlah pracetak segmental. Balok beton dicetak dengan ukuran panjang yang pendek sehingga mudah dibawa ke lokasi proyek. Penyambung antara segmen balok beton memegang peranan yang sangat penting. Studi ini mencoba mengetahui pengaruh panjang sambungang pada jenis sambungan yang sudah tertentu. Tiga buah benda uji yaitu balok beton tanpa sambungan, balok beton segmental dengan panjang sambungan 10 cm dan 15 digunakan dalam eksperimen. Pengujian lentur dilakukan untuk mengetahui kapasitas dukung ketiga balok tersebut. Hasilnya menunjukkan bahwa panjang sambungan berpengaruh terhadap kuat lentur balok beton segemental. Namun kapasistas lentur balok beton segmental masih dibawah kapasitas lentur balok beton tanpa sambungan.

Kata kunci : *limbah ban, gaya prategang, pracetak, segmental*

ABSTRACT

Prestressed concrete with reinforcement of waste tires can improve significantly the flexural strength. The problems when applied in the project is difficult to move from the production site to the location of the structure. If the size is too long, the load of concrete itself is very heavy when moved only with simple equipment. One method to overcome

this is applied precast segmental. Molded concrete blocks with a shorter length is easy to carry to the project site. Connectors between concrete beams segment plays a very important thing. This study tried to determine the influence of lengt of connectors on the precast segmental concrete. Three specimens are concrete beam with no connections, segmental concrete blocks with a connection length of 10 cm and 15 used in the experiment. Flexural testing was conducted to determine the carrying capacity of the three beams. The result showed that the length of the connection contribute on flexural strength of concrete beam. However, segmental concrete beam flexural capacity was still below the concrete beam flexural capacity without connection.

Key words : *waste tire, prestressed force, precast, segmental*

PENDAHULUAN

Maryoto, 2015 menyebutkan bahwa pemakaian kendaraan bermotor di Indonesia meningkat sangat signifikan seiring dengan meningkatnya perekonomian secara nasional. Pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor semakin meningkat secara drastis dengan diluncurkannnya mobil murah untuk kalangan menengah ke bawah. Kenyataan ini menimbulkan dampak juga terhadap penggunakan ban pada kendaraan bermotor. Jumlah limbah ban di Indonesia bertambah sangat besar. Kondisi ini dipercepat dengan adanya harga mobil yang sangat murah. Pemerintah Indonsia meluncurkan skema Mobil Murah Ramah Lingkungan sehingga semakin memperparah jumlah limbah ban. Limbah ban mencapai 20 juta ton per tahun.

Pemusnahan limbah ban bisa menggunakan berbagai cara. Pemotongan limbah ban dengan ukuran yang sangat kecil bisa digunakan untuk berbagai tujuan di struktur teknik sipil. Berdasarkan penelitian Reddy dan Saichek tahun 1998; Malek dan Stevenson, 1986 ditemukan bahwa limbah ban tidak bisa diuraikan oleh lingkungan dan ketahanan terhadap serangan kimia dan asam sangat baik. Meskipun, limbah ban dapat dibakar pada suhu di atas 322^{o}C (Edeskar, 2006), proses pemusnahan dengan cara dibakar tidak bermanfaat bagi kesejahteraan masyarakat pedesaan. Mengacu pada keunggulan durabilitas limbah ban yang baik dan nilai elastisitasnya yang besar, limbah ban sangat layak untuk digunakan sebagai penahan lentur pada beton bertulang. Sayangnya penelitian penggunan limbah ban pada struktur beton untuk bangunan sederhana belum pernah

dilakukan. Penggunaannya pada beton untuk mensubstitusi besi tulangan pada struktur sederhana seperti jembatan sederhana, sloof, ring balok, kolom dan pelat beton untuk rumah sederhana sangat mungkin dilakukan

Pemanfaatan limbah ban sebagai serat pada beton, manfaatnya belum sepenuhnya dirasakan masyarakat bawah terutama yang tinggal di pedesaan. Penggunaannya hanya bisa diaplikasika pada struktur jalan dan bantalan rel. Selain itu, jumlah serat yang bisa ditambahkan ke dalam beton umumnya hanya berkisar dibawah 2 - 5 % dari volume beton. Penggunaan limbah ban untuk mengganti besi tulangan pada beton akan meningkatkan pemusnahan limbah dan akan sangat membantu masyarakat pedesaan karena harga tulangan baja sangat mahal. Nilai ekonomis sangat kelihatan nyata apabila 100% dari besi tulangan dapat digantikan oleh ban bekas. Bila hal ini bisa tercapai, komposisi ban bekas di dalam beton bisa mencapai 10-20 % dari volume beton sehingga pemusnahan dapat berjalan lebih cepat. Maryoto (2015) menyebutkan bahwa kapasitas lentur balok betong prategang bertulangan limbah ban mempunyai kapasistas lentur lebih tinggi bila dibandingkan dengan balok beton tanpa tulangan.

Hambatan yang ditemui adalah pemindahan balok beton tersebut ke lokasi elemen struktur sangat sulit karena beratnya sendiri sangat besar. Metode yang digunakan untuk mengatasi hal ini adalah dengan mencetak balok beton tersebut dengan panjang yang pendek atau secara segmental. Segmen-segmen ini mudah diangkat ke lokasi proyek dari tempat produksinya. Selanjutnya segmen-segmen ini dirangkai di lokasi proyek. Penyambungan segmen-segment tersebut merupakan titik yang kritis pada balok beton segmental. Studi ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh panjang dan jenis sambungan pada belok beton prategang bertulangan limbah ban.

METODE PENELITIAN

Uji coba terhadap benda uji dilakukan di laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jenderal Soedirman. Bahan, Peralatan dan Jenis Pengujian diuraikan seperti berikut ini.

A. Bahan Penelitian

Material yang digunakan dalam studi ini yaitu limbah ban, semen, batu pecah, pasir dan air angkur dari baja, angkur dari kayu, dan paku. Gambar 1 menunjukkan angkur dari baja untuk klem pipa yang dipasang didalam beton untuk angkur prategan.

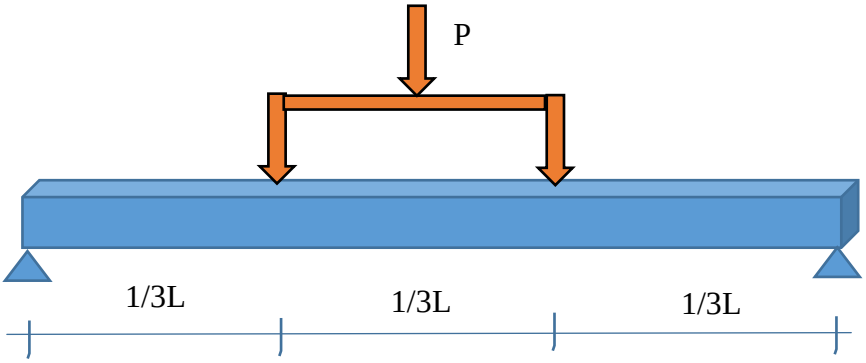
Gambar 1. Angkur baja

B. Peralatan Penelitian

Peralatan yang digunakan terdiri dari : Universal Testing Maching (UTM), uji slump, siever, timbangan, mesin pengaduk beton dan cetakan beton dengan penarik limbah ban.

C. Jenis Pengujian

Flexural test yang dilakukan adalah pengujian lentur dengan metode *third point loading*. Gambar 2 menunjukkan skema pengujian tersebut berdasarkan dari Maryoto, 2014.



Gambar 2. Pengujian kuat lentur balok beton

HASIL DAN PEMBAHASAN

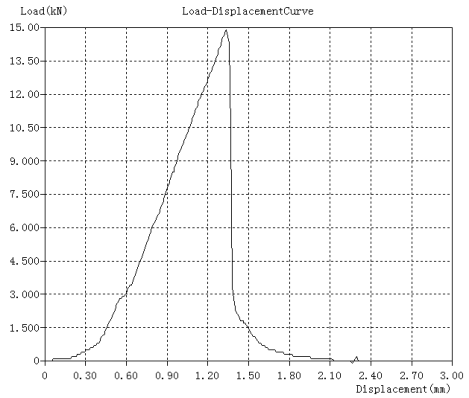
Balok beton menerus dapat dilihat pada Gambar 3. Sedangkan Gambar 4 dan 5 menunjukkan balok beton segmental setelah disambung dengan panjang sambungan 10 cm dan 15 cm. Berdasarkan gambar tersebut di atas, dapat dilihat bahwa proses penyambungan tidak terjadi secara sempurna sehingga balok beton dari sambungan segmen menjadi bengkok. Hal ini mempengaruh kapasitas lentur balok beton segmental. Ujung-ujung balok beton bahkan keropos dan tidak tercor secara merata. Hal lain yang mempengaruhi adalah tulangan limbah ban harus dipotong di ujung-ujungnya sehingga ujung balok masih terdapat sisa limbah ban.

Gambar 3. Balok beton tanpa tulangan

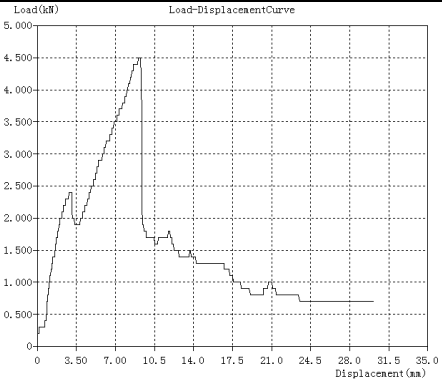
Gambar 4. Balok beton segmental, panjang sambungan 10 cm

Gambar 5. Balok beton segmental, panjang sambungan 15 cm

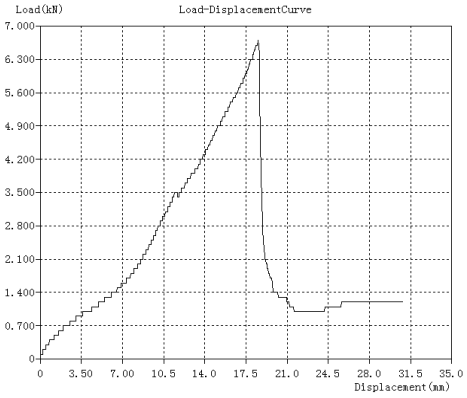
Berdasarkan Gambar 4 dan Gambar 5 dapat dievaluasi bahwa kegagalan pertama kali terjadi di sambungan antara ujung segment beton. Keretakan kemudian menjalar dan retak pertama kali timbul di ujung sambungan baja tulangan bagian bawah balok. Berdasarkan pola retak yang terjadi menunjukkan bahwa panjang sambungan kurang besar oleh karena kegagalan yang terjadi adalah kegagalan tarik pada beton.



Gambar 6. Beton tanpa tulangan



Gambar 7. Beton dengan tulangan limbah ban, panjang sambungan segmental 10 cm



Gambar 8. Beton dengan tulangan limbah ban, panjang sambungan segmental 15 cm

Gambar 6, 7 dan 8 menunjukkan grafik hubungan antar *displacement* dan *load* dalam pengujian lentur balok beton tanpa tulangan dan balok beton prategang segmental bertulangan limbah ban. Hasil pengujian lentur menunjukkan bahwa balok beton tanpa tulangan mempunyai kuat lentur maksimum sekitar 15 kN. Namun setelah, kuat lentur maksimum tercapai, balok beton patah secara mendadad. Sedangkan balok beton prategang

segmental bertulangan karet mempunyai kuat lentur sekitar 4.5 kN (Gambar 7) dan 7 kN (Gambar 8). Setelah beban maksimum tercapai, dari grafik nampak bahwa balok beton prategang dengan tulangan limbah ban masih mempunyai kekuatan sisa untuk menahan beban eksternal sekitar 1 kN. Berdasarkan perbandingan data di atas mengindikasikan bahwa model sambungan yang diaplikasikan pada balok beton prategang segmental belum efektif, karena nilai kuat lenturnya masih dibawah balok tanpa sambungan. Sehingga perlu dicari alternatif metode penyambungan yang lain. Gambar 7 dan Gambar 8 juga mengindikasikan bahwa panjang sambungan segmental meningkatkan kuat lentur balok beton. Balok beton dengan sambungan segmental 10 cm kuat lenturnya hanya 4.5 kN, sedangkan sambungan balok beton segmental 15 cm mempunyai kuat lentur sekitar 6.5 kN.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan sebelumnya dapat disimpulkan beberapa hal yaitu :

1. Panjang sambungan pada balok beton prategang segmental mempengaruhi kuat lenturnya, semakin panjang sambungan semakin tinggi kuat lenturnya.
2. Metode sambungan yang dicoba belum layak untuk dipakai sebagai sambungan balok beton prategang segmental, karena kuat lenturnya masih lebih kecil bila dibanding dengan balok beton tanpa sambungan.

DAFTAR PUSTAKA

Edeskar, T. 2006. *Use of Tire Shreds in Civil Engineering Applications*, Lulea University of Technology, Swedia.

Malek, K., and A. Stevenson. 1986. *The effects of 42 years immersion in sea water on natural rubber*. *Journal of Materials Science*, Vol. 21, pp. 147-154.

Maryoto, A, N.I.S. Hermanto, Y. Haryanto, S. Waluyo, dan N.A. Anisa. 2015. Influence of Prestressed Force in the Waste Tire reinforced Concrete, The 5th International Concference of Euro asia Civil Engineering Forum, Procedia Engineering, Elsevier.

Reddy, K. R., and Saichek, R. E. (1998a). "Characterization and performance assessment of shredded scrap tires as leachate drainage material in landfills." *Proc. the fourteenth international conference on solid waste technology and management*, Philadelpihia

PREFERENSI KONSUMEN TERHADAP BAURAN PEMASARAN BUAH PEPAYA CAIFORNIA DI KABUPATEN BANYUMAS

CONSUMER PREFERENCES OF PAPAYA CALIFORNIA MARKETING MIX IN DISTRICT BANYUMAS

Oleh

Anny Hartati, Akhmad Rizqul Karim, Dindy Darmawati Putri
Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soediman
ricekul@gmail.com

ABSTRAK

Konsumen sebagai salah satu pelaku pasar memegang peran penting dalam pemasaran suatu produk. Preferensi konsumen saat ini telah bergeser dari atribut tampilan luar ke atribut fisika-kimia atau dari pemenuhan rasa ke pemenuhan fungsi. Pepaya (*Carica papaya L.*) merupakan tanaman yang banyak dibudidayakan di daerah tropis. Pemasaran pepaya tidak terlepas dari segmentasi pasar. Segmentasi pasar disebabkan oleh heterogenitas pasar yang berimbas pada terciptanya karakter konsumen. Strategi pemasaran pepaya kemungkinan sangat dipengaruhi oleh karakter konsumen yang tercermin dari preferensi konsumen. Tujuan dari penelitian ini diantaranya adalah melakukan kajian preferensi konsumen pepaya California di wilayah kabupaten Banyumas. Metode dasar yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey. Teknik pengambilan sampel dilakukan secara purposive. Metode pengambilan data dengan teknik wawancara dan teknik pencatatan. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Penelitian ini menggunakan analisis data secara diskriptif kualitatif. Analisis deskriptif kualitatif yang digunakan adalah pemaparan data yang relevan terhadap persepsi konsumen. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui preferensi konsumen terhadap bauran pemasaran buah Pepaya California. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsumen pepaya California didominasi oleh orang yang berusia 35-44 tahun, perempuan, berprofesi sebagai wiraswasta, dan lulusan SMU. Preferensi konsumen terhadap variabel produk buah pepaya California termasuk kategori sedang;

harga buah pepaya California dianggap sangat baik; tempat penjualan, promosi dan tingkat kepuasan konsumen buah pepaya California termasuk berkategori sedang.

Kata kunci: pepaya California, preferensi konsumen, bauran pemasaran, Banyumas

ABSTRACT

Consumers as one of the market participants has an important role in marketing. Consumer preference has shifted from appearance to the physical-chemical attributes or from a sense to functions. Papaya (Carica papaya L.) is a plant widely cultivated in the tropics. Marketing of papaya is depend on market segmentation. Market segmentation is caused by the heterogeneity of the market that impact on the creation of a consumer character. Papaya marketing strategy is influenced by the character of consumers. It's reflected in consumer preferences. The purpose of this study is reviewing consumer preferences of papaya California in the district of Banyumas. The basic method used in this research is survey method. The sampling technique was purposively. Methods of data collection was used by interview and recording techniques. The data used in this study are primary data and secondary data. This study used a qualitative descriptive data analysis. The analysis used to explain data that relevant with consumer perceptions. The aim of this study was to determine consumer preferences towards marketing mix of Papaya California. The results showed that consumers papaya California is dominated by 35-44 years old, women, work as self-employed, and graduated from high school. Consumer preferences of products variable include medium category; its price was considered very good; points of sale, promotion and the level of customer satisfaction papaya California including moderate category.

Keywords: *pepaya California, consumer preference, marketing mix, Banyumas*

PENDAHULUAN

Konsumen sebagai salah satu pelaku pasar saat ini memegang peranan penting dalam pemasaran suatu produk. Menurut Masyhuri (2011) preferensi konsumen saat ini telah bergeser dari atribut tampilan luar ke atribut rinci fisika-kimia atau dari pemenuhan rasa ke pemenuhan fungsi. Pada produk pangan, konsumen semakin mengutamakan kandungan gizi dan kesehatan bukan sekedar rasa dan citra dari produk tersebut.

Konsumen menuntut informasi yang lengkap (transparansi) mengenai ciri-ciri fisika, kimia dan biologi dari produk, sehingga produk perlu dilengkapi dengan keterangan terpercaya antara lain dengan labelisasi.

Syarat yang harus dipenuhi oleh suatu pemasar agar dapat sukses dalam usahanya adalah berusaha untuk menciptakan dan mempertahankan pelanggan. Agar tujuan tersebut tercapai, maka pemasar harus berupaya menghasilkan dan menyampaikan barang dan jasa yang diinginkan konsumen dengan harga yang pantas. Dengan demikian, setiap pemasar harus mampu memahami perilaku konsumen pada pasar sasarannya. Melalui pemahaman perilaku konsumen, pihak manajemen dapat menyusun strategi dan program yang tepat dalam rangka memanfaatkan peluang yang ada (Tjiptono, 1997). Pada dasarnya seorang konsumen dalam memilih sebuah produk memperhatikan faktor penunjang produk yang tercermin dalam atribut produk. Tjiptono (1997) menyatakan bahwa atribut produk adalah unsur-unsur produk yang dianggap penting oleh konsumen dan dijadikan dasar pengambilan keputusan pembelian.

Pepaya (*Carica papaya L.*) merupakan tanaman yang banyak dibudidayakan di daerah tropis seperti Indonesia. Produksi buah pepaya di Indonesia menurut data BPS (2014) pada tahun 2013 mencapai 871.282 ton. Nutrisi yang terkandung dalam pepaya cukup beragam. Pepaya mengandung provitamin A, vitamin B, vitamin C, berbagai mineral, serat, dan pigmen warna (Warisno, 2003). Selain itu buah pepaya mengandung enzim papain yang sangat aktif dan memiliki kemampuan mempercepat proses pencernaan protein, karbohidrat dan lemak sehingga banyak masyarakat yang menyukainya.

Sifat-sifat buah pepaya yang diinginkan untuk konsumsi segar adalah: berukuran kecil-medium (0.5-1.0 kg/buah) atau besar (<3 kg), warna daging buah jingga sampai merah, mempunyai warna kulit hijau dengan warna merah jingga di selanya, rongga buah kecil (bagian dapat dimakan), kulit buah halus, berbentuk lonjong, bertekstur padat (firm), rasanya manis dan tidak ada pahitnya, shelf-life lama dan beraroma khas (Suketi *et al.*, 2010). Pepaya merupakan buah yang cepat masak jika sudah tua. Pada saat proses pemasakan, buah mengalami banyak perubahan fisik dan kimia setelah panen yang menentukan mutu buah untuk dikonsumsi.

Efisien atau tidaknya suatu saluran pemasaran, dipengaruhi oleh lembaga-lembaga pemasaran yang terkait di dalamnya. Lembaga-lembaga pemasaran yang terlibat dalam memasarkan pepaya dari petani hingga konsumen akhir adalah: produsen atau yang disebut sebagai petani, supplier dan pedagang pengecer (Purba, 2008). Produsen, pedagang

dan konsumen ingin mendapatkan manfaat maksimal dari komoditas pepaya. Oleh karena itu dibutuhkan saluran pemasaran yang efektif dan efisien agar semua produk pepaya dapat diserap oleh pasar (konsumen).

Pemasaran pepaya tidak terlepas dari segmentasi pasar. Segmentasi pasar sangat berkaitan dengan target market. Pasar terdiri dari banyak pembeli, dan pembeli berbeda dalam banyak hal baik dalam motif, perilaku, maupun kebiasaan pembelian. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa pasar suatu produk tidak homogen, tetapi heterogen. Heterogenitas pasar tersebut akan berimbas pada terciptanya karakter konsumen. Karakter konsumen tersebut terbagi menjadi segmen-segmen tertentu sehingga terbentuklah segmentasi pasar. Dengan demikian strategi pemasaran pepaya kemungkinan sangat dipengaruhi oleh karakter konsumen yang tercermin dari preferensi konsumen. Sedangkan preferensi konsumen tersebut kemungkinan sangat dipengaruhi oleh brand buah pepaya yang memberikan efek psikologis tertentu sehingga konsumen membuat keputusan dalam membeli produk buah pepaya tersebut.

Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan kajian preferensi konsumen pepaya California terhadap bauraan pemasaran pepaya California di kabupaten Banyumas.

METODE PENELITIAN

Waktu penelitian dilakukan pada tahun 2015. Penelitian ini dilaksanakan di beberapa kota kecamatan di Kabupaten Banyumas, Propinsi Jawa Tengah. Lokasi sengaja dipilih dengan mempertimbangkan keterwakilan wilayah penelitian dan pasar buah pepaya. Sasaran penelitian adalah konsumen buah-buahan di Kabupaten Banyumas dan produsen papaya California di Kabupaten Banyumas.

Metode dasar yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey. Metode survey merupakan penelitian untuk memperoleh fakta-fakta dari gejala-gejala yang ada dan mencari keterangan secara faktual dari suatu kelompok atau daerah. Metode survey tidak mengamati semua individu dalam populasi, tetapi hasil yang diperoleh dapat menggambarkan sifat populasi yang bersangkutan. Teknik pengambilan sampel untuk konsumen dilakukan secara *purposive*. Metode pengambilan data dengan teknik wawancara dan teknik pencatatan.

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh dari wawancara langsung dengan konsumen maupun petani. Wawancara dilakukan dengan menggunakan daftar pertanyaan yang disiapkan sebelumnya, sedangkan data sekunder adalah data statistik dari sumber-sumber

yang telah ada. Data tersebut diperoleh dari Dinas Pertanian, Badan Pusat Statistik, dan instansi-instansi lain yang terkait serta berbagai kepustakaan yang relevan dengan penelitian ini.

Penelitian ini menggunakan analisis data secara diskriptif kualitatif. Analisis deskriptif kualitatif yang digunakan adalah pemaparan data yang relevan terhadap persepsi konsumen. Langkah-langkah dalam analisis data secara diskriptif kualitatif yang dilakukan adalah: (1) Menguji validitas dan reliabilitas data, (2) Mengidentifikasi secara deskriptif data dan informasi yang disajikan berdasarkan kuesioner atau hasil wawancara, dan (3) Menganalisis preferensi konsumen terhadap bauran pemasaran pepaya California dengan menggunakan skala likert.

HASIL DAN PEMBAHASAN

E. Analisis Validitas dan Reliabilitas Data

Uji validitas digunakan untuk mengetahui apakah item-item (pernyataan-pernyataan) yang terdapat dalam kuisioner penelitian mampu mengukur respon responden. Berdasarkan hasil pengujian didapatkan bahwa masing-masing item pertanyaan dalam kuesioner penelitian dinyatakan valid. Hasil uji validitas dapat dilihat selengkapnya pada tabel 1.

Tabel 1 Hasil Uji Validitas

Item Pertanyaan	Nilai korelasi	Kesimpulan	Item Pertanyaan	Nilai korelasi	Kesimpulan
X11	0,749**	Valid	X51	0,882**	Valid
X12	0,806**	Valid	X52	0,935**	Valid
X13	0,644**	Valid	X53	0,861**	Valid
X14	0,764**	Valid	X61	0,943**	Valid
X21	0,693**	Valid	X62	0,933**	Valid
X22	0,777**	Valid	Y1	0,893**	Valid
X23	0,692**	Valid	Y2	0,935**	Valid
X31	0,915**	Valid	Y3	0,912**	Valid
X32	0,935**	Valid			
X41	0,824**	Valid			
X42	0,816**	Valid			
X43	0,834**	Valid			

X44	0,690**	Valid

** Sig pada α = 1%

Uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui apakah item-item (pernyataan-pernyataan) yang terdapat dalam kuisioner penelitian dapat diandalkan atau dapat memberikan hasil yang terpercaya. Dengan kata lain apakah pertanyaan-pertanyaan tersebut akan memberikan hasil yang tidak jauh berbeda jika diujikan kepada orang lain.

Berdasarkan uji reliabilitas dapat dilihat bahwa semua pertanyaan pada variabel dalam penelitian adalah reliabel. Hasil uji reliabilitas selengkapnya dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 Hasil Uji Reliabilitas

Variabel	Alpha Cronbach	Kesimpulan
X1	0,834	Reliabel
X2	0,615	Reliabel
X3	0,827	Reliabel
X4	0,797	Reliabel
X5	0,872	Reliabel
X6	0,862	Reliabel
Y	0,891	Reliabel

F. Analisis Diskriptif

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap usia responden penelitian, konsumen pepaya California didominasi oleh konsumen yang berusia antara 35 – 44 tahun. Selanjutnya diikuti oleh konsumen berusia 45 – 54 tahun, dan yang terkecil adalah usia 25 – 34 tahun. Konsumen pepaya California yang melakukan kegiatan pembelian di toko buah didominasi oleh perempuan yaitu sebesar 76 persen. Konsumen pepaya California paling banyak berprofesi sebagai wiraswasta (40%), lalu diikuti oleh ibu rumah tangga (21%), PNS (18%), karyawan swasta (15%) dan pelajar. Hasil pengamatan berdasarkan tingkat pendidikan, lulusan SMU (35%) mendominasi konsumen pepaya California, diikuti dengan lulusan perguruan tinggi (29%), lulusan SMP (21%) dan lulusan SD (15%).

G. Analisis Bauran Pemasaran

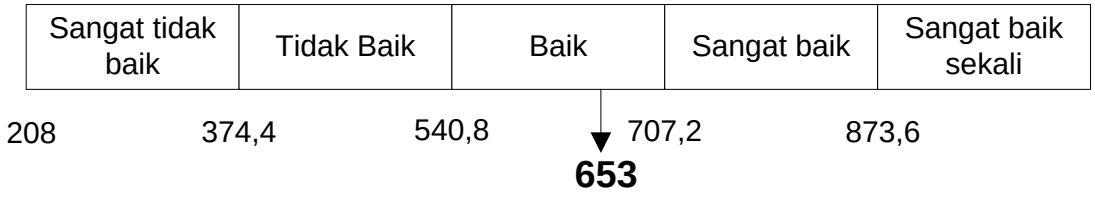
Penelitian tentang bauran pemasaran pepaya california meliputi kualitas dan kuantitas produk; harga pepaya california; kondisi tempat penjualan dan distribusi; promosi; dan lingkungan eksternal. Penelitian dilakukan pada 52 responden yang membeli buah pepaya california di daerah Kabupaten Banyumas. Analisis menggunakan skala likert dengan kategori 1 – 5. Kategorisasi dilakukan dengan menghitung jumlah skor setiap pernyataan dari masing-masing indikator dengan menggunakan lima kategori yaitu sangat tidak baik, tidak baik, baik/sedang, sangat baik, dan sangat baik sekali. Pada tabel 3 dapat dilihat sebagian besar responden menyatakan kualitas pepaya california berkualitas baik, ada 88% responden memberikan skor 3 pada kualitas buah pepaya. Sebagian besar responden menyatakan puas dengan kondisi pepaya. Penilaian ini didasarkan pada penampilan fisik buah pepaya yang mulus, tidak busuk dan masih segar. Sedangkan sisanya memberikan skor 4 dan 5; artinya kualitas buah pepaya sudah memuaskan bagi konsumen.

Tabel 3. Variabel Produk

No.	Pernyataan	Jawaban Responden					Skor
		1	2	3	4	5	
1.	Kualitas Pepaya California	0	0	46	5	1	163
2.	Ketersediaan buah pepaya California	0	14	28	8	2	154
3.	Kontinuitas	0	13	29	8	2	155
4.	Daya tarik buah pepaya dibandingkan buah lain	0	1	29	18	4	181
				TOTAL SKOR			653

Ketersediaan buah pepaya merupakan salah satu faktor penting bagi konsumen. Dari tabel 3 ada 54% responden menyatakan puas dengan ketersediaan buah pepaya; dan 27% menyatakan kurang tersedia. Hal ini disebabkan masih kurangnya kontinuitas pasokan buah pepaya california di Kabupaten Banyumas. Kontinuitas dari buah pepaya di Kabupaten banyumas masuk kategori sedang dengan jumlah 55,7% responden memberikan skor 3; dan 25% memberikan skor 2; dan sisanya memberikan skor 4 dan 5.

Daya tarik buah pepaya california dibandingkan buah pepaya lainnya tinggi, dengan total skor 181. Hal ini berarti buah pepaya lebih digemari dibandingkan buah lain, karena harganya yang terjangkau, manfaatnya banyak dan bisa dikonsumsi siapa saja.Secara keseluruhan total skor dari variabel produk buah pepaya california adalah 653, dengan tingkat pencapaian skor masuk kategori "Sedang" (Gambar 1).

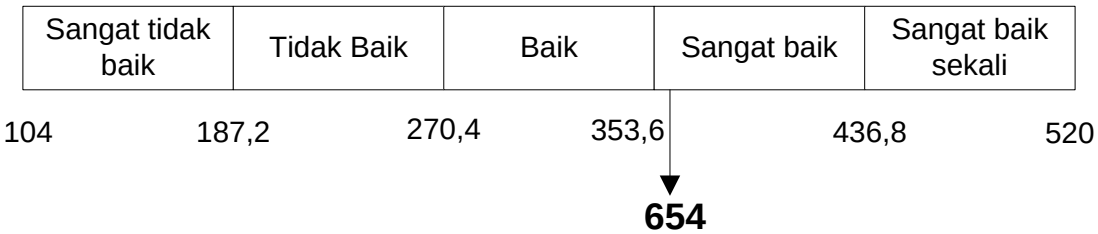


Gambar 1. Garis Kategorisasi Variabel Produk

Harga dari suatu produk sangat berpengaruh terhadap permintaan dan preferensi konsumen; variabel harga yang dikaji dalam riset pasar adalah keterjangkauan harga dan kondisi persaingan harga. Dari hasil survey menyatakan harga dari buah pepaya california sangat terjangkau, hal ini menyebabkan buah pepaya california digemari dibandingkan buah lain. Tabel 4 menyatakan sebagian besar responden memberikan skor 4, atau 48% menyatakan harga buah pepaya california sangat terjangkau dan 46% menyatakan terjangkau; dan sisanya menyatakan sangat terjangkau sekali.

Tabel 4. Variabel Harga

No.	Pernyataan	Jawaban Responden					Skor
		1	2	3	4	5	
1.	Keterjangkauan Harga	0	0	24	25	3	187
2.	Persaingan dan fluktuasi harga	0	1	39	12	0	167
				TOTAL SKOR			354



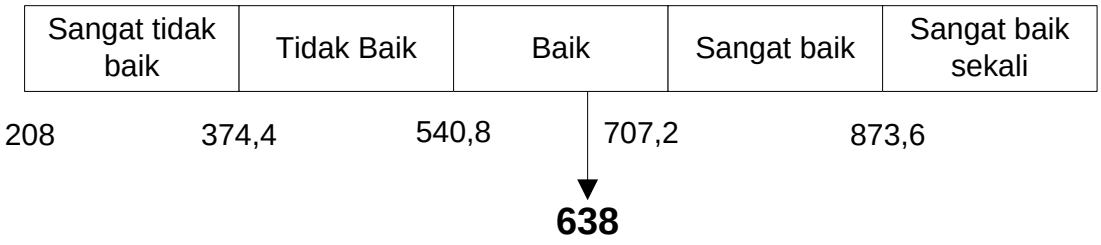
Gambar 2. Garis Kategorisasi Variabel Harga

Harga yang ditawarkan oleh penjual dibandingkan di tempat lain tidak berbeda jauh. Sebagian besar konsumen menyatakan kondisi persaingan harga dan fluktuasi harga stabil. Secara keseluruhan variabel harga mencapai skor 354, masuk kategori "sangat baik", artinya kondisi variabel harga tergolong sangat baik bagi konsumen.

Bauran pemasaran ketiga adalah tempat penjualan dan distribusi dari buah pepaya california. Penelitian yang dilakukan kepada konsumen meliputi kondisi lokasi penjualan, keamanan, kenyamanan dan kebersihan tempat penjualan. Hasil penelitian menyatakan sebagian besar konsumen memberikan skor 3 pada empat daftar pertanyaan, dengan total nilai skor adalah 638. Secara keseluruhan variabel tempat masuk kategori "Sedang" dilihat dari lokasi tempat, keamanan, kenyamanan dan kebersihan tempat.

Tabel 5. Variabel Tempat

No.	Pernyataan	Jawaban Responden					Skor
		1	2	3	4	5	
1.	Lokasi Penjualan yang strategis	0	1	39	8	4	171
2.	Keamanan lokasi	0	2	43	6	1	162
3.	Kenyamanan	0	8	40	3	1	153
4.	Kebersihan Tempat	0	7	43	1	1	152
				TOTAL SKOR			638



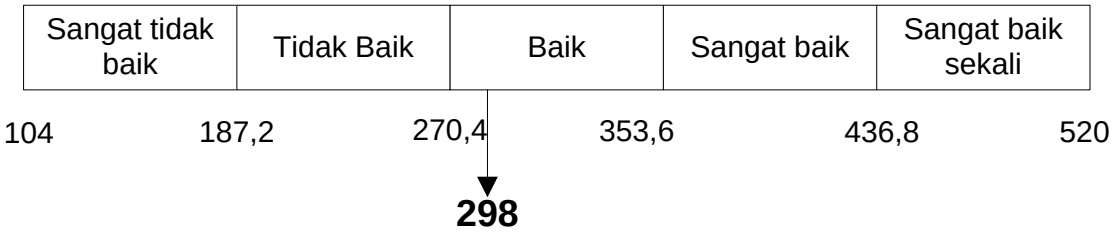
Gambar 3. Garis Kategorisasi Variabel Tempat

Variabel promosi dari buah pepaya california dilihat dari pelayanan penjual dan promosi yang dilakukan penjual. Pelayanan dan promosi yang dilakukan oleh penjual masih sangat terbatas. Ada beberapa penjual yang memberikan potongan harga, dan boleh mencicipi buahnya. Hal ini membuat konsumen merasa lebih puas walaupun biaya promosi tidak terlalu besar. Skor yang dicapai pada variabel promosi adalah 298;

dan masuk kategori "sedang". Keterbatasan layanan dan promosi perlu untuk ditingkatkan lagi sehingga penjualan dapat meningkat.

Tabel 6. Variabel Promosi

No.	Pernyataan	Jawaban Responden					Skor
		1	2	3	4	5	
1.	Pelayanan oleh penjual	0	1	36	11	4	174
2.	Promosi yang dilakukan penjual	12	15	21	3	1	122
				TOTAL SKOR			298

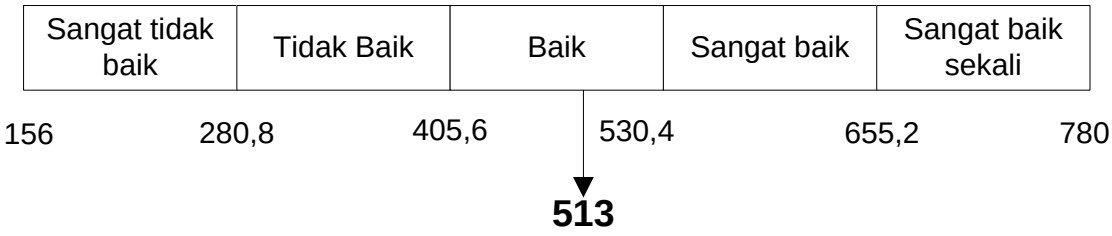


Gambar 4. Garis Kategorisasi Variabel Promosi

Tingkat kepuasan konsumen diukur dari kesesuaian buah pepaya yang telah dibeli dengan selera konsumen; ketepatan keputusan dalam membeli buah; dan keinginan untuk mereferensikan pembelian buah kepada orang lain. Kesesuaian buah pepaya california dengan selera konsumen mencapai total skor 161 dengan responden terbesar memberikan skor 3 sebanyak 63%. Artinya sebagian besar konsumen membeli produk sesuai yang diinginkan. Demikian juga dengan ketepatan dalam membeli buah, sebagian besar konsumen memberikan skor 3, dengan asumsi pembeli tidak menyesal dalam membeli buah dan akan membeli lagi di waktu yang akan datang. Keinginan konsumen untuk mereferensikan kepada orang lain dalam membeli buah di tempat yang sama menandakan bahwa konsumen sangat puas; dan ini dicapai dengan skor 176. Total skor yang dicapai dalam tingkat kepuasan mencapai 513, dan masuk kategori "sedang" (tabel 7).

Tabel 7. Variabel kepuasan konsumen

No.	Pernyataan	Jawaban Responden					Skor
		1	2	3	4	5	
1.	Kesesuaian dengan selera konsumen	0	8	33	9	2	161
2.	Ketepatan keputusan dalam membeli buah	0	2	31	16	3	176
3.	keinginan untuk mereferensikan kepada orang lain untuk membeli buah pepaya california	0	0	34	16	2	176
				TOTAL SKOR			513



Gambar 5. Garis Kategorisasi Variabel Kepuasan Konsumen

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis preferensi konsumen dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Konsumen pepaya California didominasi oleh orang yang berusia 35-44 tahun, perempuan, berprofesi sebagai wiraswasta, dan lulusan SMU.
2. Preferensi konsumen terhadap bauran pemasaran pepaya California di Kabupaten Banyumas untuk masing-masing variabel adalah sebagai berikut :
   a. Variabel produk buah pepaya California termasuk kategori sedang
   b. Kategori harga produk buah pepaya California termasuk sangat baik
   c. Kategori tempat penjualan buah pepaya California termasuk sedang
   d. Kategori promosi dalam penjualan buah pepaya California termasuk sedang
   e. Tingkat kepuasan konsumen pepaya California termasuk dalam kategori sedang

SARAN

Perlu adanya peningkatan strategi pemasaran dalam strategi produk, tempat penjualan dan distribusi, promosi,dan layanan penjualan agar bisa meningkatkan kepuasan konsumen.

DAFTAR PUSTAKA

BPS. 2014. http://www.bps.go.id. Tanggal akses 29 April 2014

Masyhuri. 2011. Sistem Produksi Pertanian Berkelanjutan. Dalam *Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian Berwawasan Lingkungan*. Fakultas Pertanian UNSOED. Purwokerto. 10 Nopember 2011.

Purba, AP. 2008. *Analisis Pendapatan Usahatani dan Saluran Pemasaran Pepaya California.* Skripsi Program Sarjana Manajemen Agribisnis IPB. Bogor.

Suketi, K., R. Poerwanto, S. Sujiprihati., Sobir, WD. Widodo. 2010. *Studi Karakter Mutu Buah Pepaya IPB.* Jurnal Hortikultura Indonesia 1(1): 17-26.

Tjiptono, F. 1997. *Strategi Pemasaran.* Andi Offset, Yogyakarta.

Warisno. 2003. *Budi Daya Pepaya.* Penerbit Kanisius (anggota IKAPI). Yogyakarta

FUNGSI KEUNTUNGAN DAN SKALA USAHA PADA USAHA TANI PADI ORGANIK DI KABUPATEN BANYUMAS

Oleh

Anny Hartati
Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman
E-mail : hartati.anny@gmail.com

ABSTRAK

Saat ini beras organik mulai diusahakan oleh petani di Kabupaten Banyumas khususnya di Kecamatan Baturraden, Sumbang, Kedungbanteng dan Pekuncen. Tujuan petani mengusahakan padi organik adalah untuk memperoleh keuntungan yang tinggi, namun demikian ada beberapa kendala antara lain adanya fluktuasi harga padi organik dan kenaikan harga faktor-faktor produksi. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui 1) pengaruh perubahan harga faktor-faktor produksi terhadap keuntungan, dan 2) kondisi skala usaha padi organik. Metode penelitian yang digunakan adalah survai terhadap 35 orang petani yang ditentukan secara sensus. Analisis data yang digunakan adalah *Unit Output Price* (UOP) Cobb Douglas *Profit Function*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,8204. Hal ini menunjukkan bahwa metode analisis mampu menjelaskan keragaman usahatani padi oganik, atau variasi keuntungan dapat dijelaskan sebesar 82,04 persen oleh peubah-peubah bebas yang dimasukkan dalam model. Pengujian secara simultan menunjukkan bahwa F hitung (9,14725) lebih besar daripada F Tabel (3,95) pada tingkat kepercayaan 99 persen. Hal ini berarti, peubah-peubah bebas dalam penelitian secara simultan berpengaruh sangat nyata terhadap peubah tak bebas. Pengujian dilanjutkan dengan uji t untuk mengetahui pengaruh peubah bebas secara parsial terhadap peubah tak bebas. Hasil uji t menunjukkan bahwa variabel luas lahan, harga pupuk organik yang dinormalkan dan harga pestisida organik yang dinormalkan berpengaruh nyata terhadap keuntungan usahatani padi organik, sedangkan variabel harga bibit yang dinormalkan, harga pupuk anorganik yang dinormalkan, harga pestisida anorganik yang dinormalkan, tenaga kerja yang dinormalkan dan harga sewa alat yang dinormalkan berpengaruh tidak nyata terhadap keuntungan usahatani padi organik. Berdasarkan tabel dan perubahan dapat disimpulkan : ternyata usahatani padi organik menguntungkan,

walaupun dengan skala usaha yang berkurang atau laju pertumbuhan produksi lebih kecil daripada laju pertumbuhan faktor produksi. Oleh karena itu disarankan petani dapat tetap melanjutkan usahatani padi organik tetapi skala usaha tidak perlu diperbesar.

Kata kunci : *fungsi, keuntungan, skala usaha, padi organik*

ABSTRACT

Currently organic rice started cultivated by farmers in Banyumas Regency, especially in Baturraden District, Sumbang, Kedungbanteng and Pekuncen. Farmers's purpose cultivate organic rice is to obtain high profits, however there are some constraints such as fluctuations in the price of organic rice and rising prices of factors of production. The purpose of this study was to determine 1) the effect of changes in the price of production factors on profit, and 2) the condition of the organic rice business scale .

The method used is a survey of the 35 farmers who are determined by the census. Analysis of the data used is Unit Output Price (UOP) Cobb Douglas Profit Function.

The results showed that the coefficient of determination (R2) is 0.8204. This shows that the analysis method is able to explain the diversity of organic rice farming, or variations of profit can be explained by 82.04 percent by the independent variables included in the model. Simultaneous testing showed that F count (9.14725) is bigger than the F table (3.95) at the 99 percent confidence level. This means, independent variables in the study simultaneously very significant effect on the dependent variable. Testing continued with t test to determine the influence of independent variables partially on dependent variable. T test results showed that the variable of land area, the price of organic fertilizer were normalized and the price of organic pesticides normalized significantly affect profits organic rice farming, while variable price seeds were normalized, the price of inorganic fertilizer were normalized, the price of pesticides inorganic were normalized, labor were normalized and price of rent tools were normalized are not real effect on the profitability of organic rice farming

Based on the table and changes can be inferred: it turns organic rice farming profitable, albeit it at a reduced scale of business or production growth rate was smaller than the growth rate of production factors. It is therefore advisable that farmers can continue farming organic rice but do not need to be enlarged business scale.

Keywords: functionality, profitability, business scale, organic rice

I. PENDAHULUAN

Saat ini di Kabupaten Banyumas telah ada kelompok tani yang mengusahakan atau membudidayakan padi organik. Perkembangannya sangat pesat diantaranya di Kecamatan Baturraden, Sumbang, Kedungbanteng, dan Pekuncen. Tujuan petani mengelola usahatani padi organik adalah untuk memperoleh keuntungan yang tinggi pada saat panen. Kendala yang dihadapi oleh petani untuk memperoleh keuntungan yang tinggi adalah terjadinya fluktuasi harga padi organik dan kenaikan harga faktor-faktor produksi, serta tingginya serangan hama dan penyakit. Upaya petani untuk meningkatkan keuntungan dapat dilakukan dengan cara mengalokasikan faktor-faktor secara tepat berdasarkan harga-harganya dan perluasan usaha berdasarkan kondisi skala usahanya. Berkaitan dengan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk 1) mengetahui pengaruh perubahan harga faktor-faktor produksi terhadap keuntungan dan 2) mengetahui kondisi skala usaha padi organik.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di empat Kecamatan Baturraden, Sumbang, Kedungbanteng, dan Pekuncen yang menjadi sentra padi organik di Kabupaten Banyumas dengan metode survai. Responden sebanyak 35 orang dengan metode sensus. Analisis data yang digunakan adalah *Unit Output Price* (UOP) Cobb Douglas *Profit Function*. Peubah yang diamati adalah harga bibit yang dinormalkan (W_1*), harga pupuk organik yang dinormalkan (W_2*), harga pupuk anorganik yang dinormalkan (W_3*), harga pupuk anorganik yang dinormalkan (W_4*), harga pestisida organik yang dinormalkan (W_5*), harga pestisida anorganik ayng dinormalkan (W_6*), upah tenaga kerja yang dinormalkan (W_7*), dan sewa alat yang dinormalkan (W_8*) dan luas lahan (Z), sedangkan peubah tak bebasnya adalah keuntungan yang dinormalkan (Π*). Harga yang dinormalkan berarti besarnya keuntungan, harga bibit, harga pupuk organik, harga pupuk anorganik, harga pestisida organik, harga pestisida anorganik, upah tenaga kerja dan sewa alat dibagi dengan harga jual padi organik.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendugaan fungsi keuntungan UOP memberikan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,8204 yang menunjukkan bahwa

model analisis yang digunakan mampu menjelaskan keragaman keuntungan usahatani padi organik. Variasi keuntungan dapat dijelaskan sebesar 82,04 persen oleh peubah-peubah bebas yang dimasukkan di dalam model.

Pengujian secara simultan dengan uji F dilakukan untuk mengetahui pengaruh harga bibit, harga pupuk organik, harga pupuk anorganik, harga pestisida organik, harga pestisida anorganik, upah tenaga kerja dan sewa alat-alat serta serta luas lahan sebagai peubah bebas secara keseluruhan terhadap keuntungan usahatani padi organik sebagai peubah tak bebas. Hasil uji F dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis variansi usahatani padi organik di Kabupaten Banyumas Musim Tanam April s/d Juli 2014.

Sumbervariansi	Derajatbebas	Jumlahkuadrat	Kuadrattengah	F hitung	F tabel	
					0.05	0.01
Regresi	8	16,89212	3,47252	9,14725**	2,72	3,95
Residu	26	8,08254	0,42619			
Total	34	24,97466				

Sumber : Data primer diolah, 2014.

Keterangan : ** = signifikan pada tingkat kepercayaan 99 persen

Berdasarkan Tabel 1, dapat diketahui bahwa F hitung (9,14725) lebih besar daripada F Tabel (3,95) pada tingkat kepercayaan 99 persen. Hal ini berarti, peubah-peubah bebas dalam penelitian secara simultan berpengaruh sangat nyata terhadap peubah tak bebas. Pengujian dilanjutkan dengan uji t untuk mengetahui pengaruh peubah bebas secara parsial terhadap peubah tak bebas. Hasil uji t dapat dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2, dapat diketahui bahwa luas lahan, harga pupuk organik yang dinormalkan, harga pestisida organik yang dinormalkan berpengaruh nyata terhadap keuntungan yang dinormalkan, sedangkan harga bibit yang dinormalkan, harga pupuk anorganik yang dinormalkan, harga pestisida anorganik yang dinormalkan, upah tenaga kerja yang dinormalkan dan harga sewa alat yang dinormalkan berpengaruh tidak nyata terhadap keuntungan yang dinormalkan.

Tabel 2. Hasil analisis fungsi keuntungan UOP usahatani padi organik di Kabupaten Banyumas Musim Tanam April s/d Juli 2014.

Peubah	Parameter	Koefisienregresi	SE	t hitung	t tabel	
					0,025	0,005
Konstanta	A*	9,9725	1,912	5,752**	2,416	2,795
Luaslahan	β*	0,547	0,217	3,163		
Hargabibit yang dinormalkan	α_1*	0,479	0,461	-2,264		
Hargapupukorganik yang dinormalkan	α_2*	-0,572	0,322	-2,852		
Hargapupukanorganik yang dinormalkan	α_3*	-0,796	0,413	2,355		
Hargapestisidaorganik yang dinormalkan	α_4*	-0,612	0,252	2,912		
Hargapestisidaanorganik yang dinormalkan	α_5*	-0,725	0,312	1,791		
Hargatenagakerja yang dinormalkan	α_6*	0,612	0,492	1,629		
Hargasewaalat yang dinormalkan	α_7*	0,517	0,726	1,217		

Sumber : Data primer diolah, 2014.

Keterangan : ** = Signifikan pada tingkat kepercayaan 99 persen
* = Signifikan pada tingkat kepercayaan 95 persen

Koefisien-koefisien regresi hasil uji t dapat diinterpretasikan sebagai berikut :

1. Harga bibit yang dinormalkan

   Koefisien regresi harga bibit yang dinormalkan menunjukkan nilai positif dengan besaran elastisitas keuntungan sebesar 0,479. Berdasarkan uji t, harga bibit yang dinormalkan berpengaruh tidak nyata terhadap terhadap keuntungan usahatani padi organik. Menurut Koutsoyannis dalam Ahmad (1997), parameter hasil estimasi harus

ditolak jika parameter tersebut memiliki tanda yang bertentangan dengan kriteria teori ekonomi (ekspetasi teoritis) untuk tanda parameter yang bersangkutan. Adanya nilai parameter yang positif bukan karena kesalahan spesifikasi model, tetapi menggambarkan hubungan yang sebenarnya pada kondisi aktual usahatani. Semakin tinggi harga bibit belum tentu menurunkan keuntungan apabila diikuti kenaikan mutu bibit ke arah produktivitas padi organik yang lebih tinggi.

2. Harga pupuk organik yang dinormalkan

   Koefisien regresi pupuk organik yang dinormalkan menunjukkkan nilai negatif dengan besaran elastisitas terhadap keuntungan sebesar -0,572. Berdasarkan uji t, harga pupuk organik yang dinormalkan berpengaruh nyata pada tingkat kepercayaan 95 persen terhadap keuntungan padi organik. Tanda negatif pada koefisien regresi menunjukkan bahwa peubah ini sesuai dengan teori, yaitu kenaikan harga pupuk organik akan menurunkan tingkat keuntungan sebesar nilai elastisitasnya. Setiap kenaikan harga pupuk organik sebesar 10 persen akan menurunkan keuntungan sebesar 5,72 persen. Hal ini dimungkinkan dosis penggunaan pupuk organik di daerah penelitian sudah melebihi rekomendasi yang dianjurkan. Selain itu ada kecenderungan petani untuk melebihkan pemberian pupuk, khususnya pupuk organik.

3. Harga pupuk anorganik yang dinormalkan

   Koefisien regresi harga pupuk anorganik yang dinormalkan menunjukkan nilai negatif dengan besaran elastisitas terhadap keuntungan sebesar -0,796. Berdasarkan uji t, harga pupuk anorganik yang dinormalkan berpengaruh tidak nyata terhadap keuntungan usahatani padi organik. Hal ini dimungkinkan karena jenis pupuk anorganik yang dijual di pasar dan dibeli petani sangat beragam. Apabila terjadi kenaikan harga salah satu jenis pupuk, maka petani mengganti pupuk tersebut dengan pupuk lain yang harganya lebih murah tetapi memiliki kandungan unsur hara yang relatif sama.

4. Harga pestisida organik yang dinormalkan

   Koefisien regresi harga pestisida organik yang dinormalkan menunjukkan nilai negatif dengan besaran elastisitas terhadap keuntungan sebesar -0,612. Berdasarkan uji t, harga pestisida organik yang dinormalkan berpengaruh sangat nyata pada tingkat kepercayaan 99 persen terhadap keuntungan usahatani padi organik.

5. Harga pestisida anorganik yang dinormalkan

Koefisien regresi harga pestisida anorganik yang dinormalkan menunjukkan nilai negatif dengan besaran elastisitas terhadap keuntungan sebesar -0,725. Berdasarkan uji t, harga pestisida anorganik yang dinormalkan berpengaruh tidak nyata pada tingkat kepercayaan 99 persen terhadap keuntungan usahatani padi organik.

6. Harga tenaga kerja yang dinormalkan

   Koefisien regresi harga tenaga kerja yang dinormalkan menunjukkan nilai positif dengan besaran elastisitas terhadap keuntungan sebesar 0,612. Berdasarkan uji t, harga tenaga kerja yang dinormalkan berpengaruh tidak nyata pada tingkat kepercayaan 99 persen terhadap keuntungan usahatani padi organik.
7. Harga sewa alat yang dinormalkan

   Koefisien regresi harga sewa alat yang dinormalkan menunjukkan nilai positif dengan besaran elastisitas terhadap keuntungan sebesar 0,517. Berdasarkan uji t, harga sewa alat yang dinormalkan berpengaruh tidak nyata pada tingkat kepercayaan 99 persen terhadap keuntungan usahatani padi organik.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa usahatani padi organik berada dalam kondisi penerimaan skala usaha berkurang. Perluasan ukuran usaha akan memperbesar biaya produksi, karena laju pertumbuhan produksi lebih kecil daripada laju pertumbuhan faktor produksi, sehingga akan mengurangi tingkat keuntungan yang diterima petani. Upaya untuk meningkatkan keuntungan petani dapat dilakukan dengan cara mengurangi penggunaan faktor produksi yang melebihi jumlah sehingga dapat menekan biaya produksi selain itu dapat juga membeli faktor produksi secara kolektif sehingga dapat lebih murah.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Usahatani padi organik yang dilakukan petani di Kabupaten Banyumas ternyata menguntungkan walaupun dengan skala usaha yang berkurang, atau laju pertumbuhan prdouksi lebih kecil daripada laju pertumbuhan faktor produksi. Oleh karena disarankan petani dapat tetap melanjutkan usahataninya tetapi skala usaha tidak perlu diperbesar.

V. UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini peneliti menyampaikan terimakasih kepada Bapak Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Jenderal Soedirman yang telah memberikan dana penelitian dan fasilitas-fasilitas lain.

DAFTAR PUSTAKA

Departemen Pertanian. 2012. *Luas Area Panen, Produksi dan Produktivitas Padi Menurut Kabupaten Tahun 2010-2012.* Departemen Pertanian, Jakarta.

Dinas Pertanian Tanaman Pangan Kabupaten Banyumas. 2010. *Luas Area Panen Padi Organik Kabupaten Banyumas*. Dinas Pertanian Kabupaten Banyumas, Banyumas.

Hartati, dkk. 1998. *Tingkat Efisiensi Penggunaan Faktor-Faktor Produksi pada Usahatani Kacang Panjang di Kecamatan Kalibagor Kabupaten Banyumas.* FP Unsoed, Purwokerto. 59 hal.

Hernanto, F. 1993. *Ilmu Usaha Tani*. Penebar Swadaya, Jakarta. 209 hal.

Mubyarto. 1986. *Pengantar Ekonomi Pertanian*. LP3ES, Jakarta. 243 hal.

Nazir. M. 1999. *Metode Penelitian*. Ghalia Indonesia, Jakarta.

Purwaningsih, A. dan K. Setiadji. 1991. *Rentabilitas Ekonomi Penggunaan Modal pada Usahatani Buncis di Kecamatan Sumbang Kabupaten Banyumas.* FP Unsoed, Purwokerto. 43 hal.

Rachman, H.S.P. 1987. *Pendugaan Skala Usaha Usahatani Padi Sawah dengan Fungsi Keuntungan.* Jurnal Agro Ekonomika (JAE) 6:42-50.

Raswad, S. 1975. *Hand Out Ilmu Usaha Tani*. FP Unsoed, Purwokerto. 54 hal.

Santosa, B. 1987. *Pendugaan Fungsi Keuntungan dan Skala Usaha Usahatani Kopi Rakyat di Lampung*. Jurnal Agro Ekonomika (JAE) 6(1,2): 29-41.

Saragih, B. 1982. *Skala Usaha pada Perkebunan Kelapa Sawit dan Implikasinya Terhadap Perkembangan Perkebunan Rakyat di Lampung*.Jurnal Agro Ekonomika (JAE) 2:56-62.

Simatupang, P. 1988. *Penentuan Ekonomi Skala Usaha dengan Fungsi Keuntungan: Landasan Teoritis dengan Contoh Fungsi Cobb-Douglas dan Translog.* Jurnal Agro Ekonomi (JAE) 7(1):1-16.

Soekartawi. 1994. *Teori Ekonomi Produksi dengan Pokok Bahasan Analisis Fungsi Cobb-Douglas.* Raja Grafindo Persada, Jakarta. 258 hal.

Sugiyono. 2010. *Statistik untuk Penelitian*. Alfabeta, Bandung.

Supranto, J. 1983. *Teori Statistik dan Aplikasi.* Erlangga, Jakarta. 398 hal.

Suryana, A. 1986. *Keterbatasan Fungsi Keuntungan Cobb-Douglas dalam Pendugaan Elastisitas Permintaan Input (Suatu Tinjauan Atas Model dan Penerapannya di Sektor Pertanian)*. Jurnal Agro Ekonomika (JAE) 6(1,2):19-28.

Suryana, R.N. dan Gunawan. 1995. *Analisis Biaya Sumberdaya Domestik Produksi Bawang Putih di Lahan Kering.* Jurnal II Pertanian Indonesia Vol. 5(1):20-27.

Teken, I.G.B. 1965. *Penelitian di Bidang Ilmu Ekonomi Pertanian dan Beberapa Metode Pengambilan Contoh*. Fakultas Pertanian IPB, Bogor. 96 hal.

DAMPAK SOSIAL EKONOMI TERSEDIANYA ALTERNATIF SUMBER DANA SELAIN BANK PLECIT BAGI SEKTOR INFORMAL DI DESA PURWOSARI KEC. BATURADEN

Oleh
Barokatuminalloh
Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Jenderal Soedirman
barokatuminalloh@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi pentingnya sektor informal dalam perekonomian, terutama dalam hal penyerapan tenaga kerja dan pengurangan kemiskinan. Akan tetapi dalam perkembangannya banyak permasalahan diantaranya adalah: keterbatasan modal dan akses untuk memperoleh tambahan dana. Melihat fenomena tersebut maka lahirlah koperasi BMT "harmony". Keberadaan lembaga keuangan non formal memberikan dampak positif untuk mengembangkan sektor informal di berbagai tempat. Penelitian ini bertujuan untuk : (1) Identifikasi dampak koperasi BMT "harmony" terhadap pengurangan tingkat kemiskinan anggota. (2) Memastikan keberadaan koperasi BMT "harmony" untuk meningkatkan akses kredit bagi anggota. (3) Memastikan keberadaan koperasi BMT "harmony" meningkatkan tingkat investasi anggota.

Pendekatan yang digunakan adalah multidisiplin ilmu antara ilmu ekonomi pembangunan dan perencanaan pembangunan. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode kualitatif dan kuantitatif. Lokasi penelitian di Desa Purwosari Kecamatan Baturaden Kabupaten Banyumas.Teknik penggalian data akan dilakukan dengan observasi, wawancara terstruktur, sedangkan teknik penentuan informan menggunakan teknik *purposive sampling,* anggota koperasi yang sudah melakukan pinjaman.

Hasil penelitian menunjukan bahwa keberadaan koperasi BMT "Harmony" belum memberikan dampak pada pengurangan kemiskinan, hal ini terlihat dari belum adanya peningkatan pendapatan dan pengeluaran responden. Kondisi tersebut lebih disebabkan terbatasnya dana yang bisa dipinjamkan karena umur koperasi yang masih baru. Dampak selanjutnya adalah peningkatan akses anggota terhadap kredit. Kondisi ini dikarenakan syarat yang mudah bagi anggota untuk mendapatkan kredit. Hal ini bertujuan membantu

anggota terhindar dari rentenir atau bank plecit. Selanjutnya adalah dampak terhadap peningkatan investasi, dilihat secara langsung maka peningkatan investasi belum signifikan. Penggunaan pinjaman hanya 32 persen untuk investasi, selebihnya untuk konsumsi. Akan tetapi secara tidak langsung memberikan dampak terhadap peningkatan investasi, apabila anggota tidak memperoleh pinjaman dari koperasi maka saat membutuhkan dana mendesak akan menggunakan modal usahanya.

Implikasi penelitian ini adalah koperasi BMT "Harmony" terus dikembangkan terutama dalam hal ketersediaan dana, sehingga lebih banyak anggota yang bisa melakukan pinjaman dan meningkatkan manfaat yang diterima oleh anggota. Selain itu perlu ada peningkatan informasi mengenai penggunaan dana pinjaman terutama untuk peningkatan investasi untuk kesejahteraan, agar anggota mendapatkan lebih banyak.

Kata Kunci : Sektor Informal, Koperasi, Dampak sosial ekonomi.

ABSTRACT

This research is motivated importance of the informal sector in the economy in developing countries, particularly in terms of employment and poverty reduction. But in its development, many problems are: lack of capital and access to additional funds. Seeing this phenomenon, the cooperative was born BMT "harmony" to meet the funding requirements for members. The existence of non-formal financial institutions have a positive impact for developing the informal sector in various places. This study aims to: (1) Identify the impact of BMT cooperative "harmony" to the reduction of poverty level members. (2) Ensure the existence of cooperative BMT "harmony" to improve access to credit for members. (3) Ensure the existence of cooperative BMT "harmony" increase the level of investment of members.

The approach are multidisciplinary between development economics and development planning. The method used are qualitative and quantitative methods. The research location in the Purwosari Village Baturaden District. Data collection will be done by observation, structured interviews, while the technique of determining the informants using purposive sampling technique, members of the cooperative who are already doing the loan.

The results showed that the existence of the cooperative BMT "Harmony" has not made an impact on poverty reduction, it is seen from the absence of an increase in the income and expenditure of the respondents. The absence of poverty reduction is mainly due to still very limited funds that can be lent by the cooperative because cooperatives are

still new age so that the funds available are limited. The next impact is an increase in members' access to credit. This condition is due to a condition that is easy for members to get credit. It aims to help members avoid moneylenders or banks plecit. Next is the impact on the increase in investment, seen directly, the increase has not been significant investment. Use only 32 percent of loans for investment, the rest for consumption. But seen indirectly cooperatives have an impact on the increase of investment, if the member does not obtain loans from the cooperative, the current need of urgent funds will use venture capital to meet these needs. So with the loan cooperative members do not need to reduce their capital. In addition to meeting the needs of the respondents alternative is to borrow against loan sharks, which are economically very harmful and not in accordance with the teachings of the Islamic religion. So the existence of cooperatives BMT "Harmony" so help meet the funding requirements for members.

The implication of this study is a cooperative BMT "Harmony" continues to be developed, especially in terms of availability of funds, so that more members can borrow and increase the benefits received by members. In addition there needs to be an increase in information about the use of borrowed funds primarily to increased investment to improve the welfare, so that members benefit not only at the time of the loan.

.

Keywords: Informal Sector, Cooperative, socio-economic impacts.

PENDAHULUAN

Sektor informal merupakan sektor yang banyak berkembang terutama di negara berkembang, manfaat dari perkembangan sektor ini diantaranya adalah untuk penyerapan tenaga kerja (Anggiat Sinaga (2014), Arung Lamba (2011) (Badan Perencanaan dan Pembangunan Nasional, 2009)), selain itu juga sebagai pengurang angka kemiskinan, Suradi (2011), Deden Muhammad Harris (2011), Sambe ngutor, et al (2013) dan Chiyah Boma Ngehnevu and Forchu Zachary Nembo (2010), hal ini memiliki arti bahwa sektor tersebut merupakan sumber pendapatan utama bagi penduduk miskin. Terdapat beberapa alasan penduduk miskin bekerja di sektor informal diantaranya adalah : tidak memerlukan persyaratan formal dan mudah untuk dimasuki, alasan lainnya adalah tidak terserap di sektor modern. Ali sadikin (2012) sektor informal merupakan suatu model usaha yang berada di luar jangkauan aturan pemerintah.

Terdapat tujuh karakteristik utama sektor informal berdasarkan ILO (1972) yaitu (1) kemudahan untuk masuk (*ease of entry*), (2) kemudahan untuk mendapatkan bahan baku, (3) sifat kepemilikan, (4) skala kegiatan, (5) penggunaan tenaga kerja dan teknologi, (6) tuntutan keahlian, dan (7) deregulasi dan kompetisi pasar. Kemudahan untuk mendirikan usaha tidak berarti tidak terdapat permasalahan. (Bank Indonesia bekerjasama dengan laboratorium IESP, FEB Unsoed, diwakili oleh Endang SG, Neni Widayaningsih dan Barokatuminalloh (2013) dan Anggiat Sinaga (2014) serta Tinuke M Fapohunda (2012) mengungkapkan bahwa dalam perkembangannya banyak masalah yang harus dihadapi sektor informal diantaranya adalah : keterbatasan modal dan akses untuk memperoleh tambahan dana dari lembaga keuangan formal.

Keterbatasan akses terhadap lembaga keuangan formal menimbulkan dampak munculya lembaga keuangan mikro non formal, Olle Berggren (2012), lembaga keuangan mikro merupakan metode alternatif untuk mendapatkan kredit bagi orang miskin. Penelitian di berbagai negara berkembang oleh Sambe ngutor, et al (2013) dan Hao liang, et al (2014) menunjukan bahwa lembaga keuangan non formal meningkatkan akses untuk mendapatkan sumber dana bagi pengembangan usaha dan meningkatkan perekonomian suatu daerah. Ketersediaan akses kredit diperlukan karena merupakan lembaga yang penting dalam perekonomian dengan mempercepat transisi ekonomi dan sosial serta memfasilitasi transformasi ekonomi (Sai tang, et al, 2010).

Penelitian Bank Indonesia (2013) menunjukan bahwa di Kabupaten Banyumas untuk mengatasi keterbatasan akses kredit memanfaatkan kehadiran bank plecit atau rentenir untuk memenuhi kebutuhan tambahan dana. Akan tetapi kehadiran Bank plecit dianggap sebagai kondisi yang akan menghambat laju pertumbuhan sektor informal, hal ini diakibatkan tingginya tingkat bunga yaitu berkisar antara 20 – 100 persen. Dilihat dari sisi agama islam, praktek bank plecit merupakan bagian dari praktek riba yang merupakan larangan bagi umat islam karena akan merugikan bagi salah satu pihak.

Menyikapi permasalahan tersebut Neni widayaningsih, et al (2014) melakukan kegiatan pengabdian kepada masyarakat memberikan tambahan informasi dan pengetahuan mengenai dampak negatif secara ekonomi maupun secara agama apabila memanfaatkan jasa yang ditawarkan oleh bank plecit di Desa Purwosari. Desa tersebut merupakan salah satu desa di Kecamatan Baturaden dengan status sosial ekonomi masyarakat heterogen. Salah satu kantong kemiskinan terdapat di RT 4 RW 2, dengan mayoritas penduduk bekerja di sektor informal. Tim memfasilitasi keinginan masyarakat untuk membentuk

Koperasi BMT "Harmony" sebagai salah satu alternatif sumber dana, dengan seluruh anggotanya perempuan. Hal ini sejalan dengan penelitian Tinuke M Fapohunda (2012) bahwa peran perempuan dalam sektor informal sangat signifikan membantu perekonomian keluarga. Muhamad Arsad Dalimunte (2014) untuk menghilangkan praktek bank plecit salah satu metode yang bisa diambil adalah bersaing sehat dengan bank plecit, melalui alternatif pendanaan baru bagi sektor informal yang memberikan manfaat kedua pihak.

Penelitian Sai tang, et al, (2010), Olle Berggren (2012), Sambe ngutor, et al (2013), Hao liang, et al (2014) mengungkapkan bahwa keberadaan lembaga keuangan non formal secara efektif berhasil meningkatkan kondisi sosial ekonomi di perkotaan, meningkatkan akses masyarakat terutama sektor informal untuk mendapatkan kerdit serta meningkatkan tingkat investasi, dan pada akhirnya akan mengurangi tingkat kemiskinan.

Melihat keberhasilan lembaga keuangan non formal dalam mengembangkan sektor informal maka perlu penelitian lebih lanjut apakah Koperasi BMT "harmony" memberikan dampak positif secara sosial dan ekonomi bagi anggotanya. Penelitian ini terbatas pada apakah terdapat perbedaan kondisi tingkat kemiskinan, akses kredit serta tingkat investasi.

Penelitian ini bertujuan untuk (1) Mengidentifikasi apakah koperasi BMT "harmony" memberikan dampak pengurangan tingkat kemiskinan anggota, (2) Memastikan keberadaan koperasi simpan pinjam "harmony" meningkatkan akses kredit bagi anggota, (3) Memastikan keberadaan koperasi simpan pinjam "harmony" meningkatkan tingkat investasi anggota.

METODE PENELITIAN

Pendekatan yang digunakan adalah pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Pendekatan kualitatif yang digunakan adalah studi kasus (*case study).* Penelitian ini dilaksanakan di Desa Purwosari Kecamatan Baturaden. Pemilihan lokasi didasarkan pada pertimbangan bahwa di Desa tersebut terdapat kantong kemiskinan dan mata pencaharian utama sebagian besar adalah sektor informal, terdapat koperasi BMT "Harmony" sebagai alternatif sumber pembiayaan selain bank plecit bagi anggota .

Metode penelitian dengan metode *survey* dengan cara mengunjungi Koperasi BMT "Harmony". Sumber data dalam penelitian ini adalah data primer dan sekunder. Data primer diperoleh dari kuesioner yang diberikan kepada anggota koperasi, sedangkan data sekunder dalam penelitian ini diperoleh dari pustaka dan instansi terkait seperti BPS.

Penentuan sampel menggunakan metode *purposive sampling*, peneliti dengan sengaja memilih anggota koperasi BMT "harmony", hal ini disebabkan anggotanya perempuan, bekerja disektor informal, serta sebelumnya merupakan nasabah bank plecit. Anggota koperasi berjumlah 85, akan tetapi yang menjadi sampel dalam penelitian ini adalah anggota koperasi yang sudah melakukan pinjaman yaitu 22 orang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Beberapa karakter responden yang dibahas dalam penelitian ini pertama adalah tingkat pendidikan, tingkat pendidikan masih relatif rendah, sebagian besar adalah lulusan SD yaitu sebanyak 55 persen, lebih lengkap dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Tingkat Pendidikan Responden

Tingkat Pendidikan	Jumlah	%
SD	12	55
SMP	4	18
SMA	3	14
Sarjana	1	5
NA	2	9
Jumlah	22	100

Tabel 1 menunjukan terdapat responden dengan pendidikan tinggi yaitu sarjana. Terdapat dua responden yang tidak bersedia memberikan informasi dengan alasan malu. Tingkat pendidikan akan bermanfaat terhadap jenis pekerjaan dan akan mempengaruhi pola pikir terutama untuk memperoleh informasi baru.

Tabel 2. Jenis Mata Pencaharian Responden

Jenis Mata Pencaharian	Jumlah	%
Pedagang	8	36
Pembantu Rumah Tangga	4	18
Ibu Rumah Tangga	7	32
Tukag Rias	1	5
Tukang Masak	1	5
Buruh	1	5
Jumlah	22	100

Tabel 2 menunjukan jenis mata pencaharian cukup beragam, paling banyak adalah pedagang, terdapat beberapa jenis pedagang, diantaranya jajanan pasar, sayuran, makanan bahkan alat rumah tangga. Selain itu 32 persen responden sebagai ibu rumah tangga, akan

tetapi pada masa tertentu bekerja sebagai buruh, dan pada saat pengambilan data sedang tidak bekerja. seluruh responden bekerja pada sektor informal, hal ini diakibatkan rendahnya tingkat pendidikan, selain itu karena responden adalah perempuan dan secara umum bukan pencari nafkah utama. Jenis mata pencaharian kepala keluarga pada tabel 3.

Tabel 3. Jenis Mata Pencaharian Kepala Keluarga

Jenis Mata Pencaharian	Jumlah	%
Buruh	18	82
Petani	1	5
Karyawan Swasta	1	5
Sopir	1	5
Wirausaha	1	5
Jumlah	22	100

Jenis mata pencaharian kepala keluarga sebagian di sektor informal, 82 persen bekerja sebagai buruh, seperti buruh bangunan, buruh tani serta buruh serabutan. Dari 22 kepala keluarga hanya 1 orang yang bekerja sebagai wirausaha.

Tabel 4. Tingkat Pendapatan Responden

Tingkat Pendapatan	Jumlah	%
170.000 - 502.000	12	55
502.501 - 835.000	1	5
835.001 - 1.167.000	0	0
1.167.001 - 1.500.000	2	9
NA	7	32
Jumlah	22	100

Tabel 4 menunjukan bahwa dari 22 responden yang ada 68 persen bekerja. Tingkat pendapatan minimal Rp.170.000 dan maksimal Rp.1.500.000 tiap bulan. Paling banyak berada pada kisaran Rp.170.000 – Rp.502.000, rata-rata bekerja sebagai pembantu rumah tangga dan pedagang kecil. Kelompok pendapatan paling tinggi antara Rp.1.167.0001-Rp.1.500.000, responden bekerja sebagai pedagang kecambah dan pedagang bumbu. Karena responden adalah ibu rumah tangga maka penghasilan tersebut berbeda dengan pendapatan rumah tangga. Pendapatan rumah tangga adalah pendapatan kepala keluarga dan seluruh anggota keluarga yang bekerja. Dalam penelitian ini tidak diperoleh informasi mengenai pendapatan anak karena belum ada yang bekerja.

Tingkat pendapatan rumah tangga paling rendah sebesar Rp.850.000 dan paling besar Rp.2.800.000 dengan rata-rata Rp.1.487.273. lebih lengkap dapat dilihat pada tabel 5

Tabel 5. Tingkat Pendapatan Rumah Tangga

Tingkat Pendapatan	Jumlah	%
850.000 - 1.337.500	12	55
1.337.501 - 1.825.000	6	27
1.825.001 - 2. 312.500	2	9
2.312.501 - 2.800.000	2	9
Jumlah	22	100

Tabel 5 menunjukan bahwa. Sebagian besar pendapatan rumah tangga berada pada kelompok pendapatan Rp.850.000 - Rp.1.337.500, sedangkan paling sedikit berada pada kisaran Rp1.825.001 - Rp2. 312.500 dan pada kelompok Rp.2.312.501-Rp.2.800.000, hal ini dikarenakan sebagian besar bekerja pada sektor informal dan tingkat pendidikan yang rendah. Rata-rata tingkat pengeluaran responden sebesar Rp.1.345.409 per bulan.

Tabel 6. Tingkat Pengeluaran Keluarga Responden

Tingkat Pengeluaran	Jumlah	%
866.000 - 1.178.500	9	41
1.178.501 - 1.491.000	7	32
1.491.001 - 1.803.500	3	14
1.803.501 - 2.116.000	3	14
Jumlah	22	100

Tabel 6 menunjukan bahwa tingkat pengeluaran minimal Rp.866.000 dan maksimal sebesar Rp.2.116.000, paling banyak responden berada pada kelompok tingkat pengeluaran antara Rp.866.000 – Rp.1.178.500. Dengan komposisi pengeluaran rata-rata untuk pangan 48 persen serta 52 persen non pangan. Dilihat dari besarnya tingkat pengeluaran mayoritas responden berada pada kelompok pengeluaran Rp. 866.000 – Rp.1.178.500.

Dampak terhadap penurunan kemiskinan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan perbedaan tingkat pengeluaran dan pendapatan sebelum dan setelah melakukan pinjaman Koperasi BMT "Harmony". Hasilnya menunjukan bahwa belum ada perubahan signifikan, hal ini menunjukan keberadaan koperasi belum berdampak pada penurunan tingkat kemiskinan. Data mengenai tingkat pengeluaran dan pendapatan dapat dilihat pada tabel 5 dan tabel 6. Hal ini bukan karena tidak adanya manfaat dari keberadaan koperasi

terhadap tingkat kesejahteraan, akan tetapi lebih disebabkan masih terbatasnya dana yang bisa dipinjamkan karena koperasi baru berjalan belum genap satu tahun. Hal tersebut menyebabkan belum semua anggota dapat meminjam serta pinjaman yang bisa diajukan masih sangat terbatas, hal ini untuk meningkatkan pemerataan.

Hal ini berbeda dengan penelitian sambe et al (2013) bahwa ketersediaan lembaga keuangan informal akan meningkatkan tingkat kesejahteraan. Kondisi ini didukung ketersediaan dana besar dan cakupan yang luas sehingga mampu menurunkan tingkat kemiskinan. Hasil tersebut memiliki arti bahwa koperasi BMT "Harmony" belum terlihat dampak positifnya, sehingga keberadaan alternatif lembaga yang menyediakan kebutuhan dana bagi masyarakat harus terus dikembangkan. Hal ini untuk menekan perkembangan bank plecit yang akan merugikan karena tingginya tingkat bunga yang diterapkan.

Dampak adanya koperasi BMT "Harmony" bagi anggota sangat membantu peningkatan akses kredit. Berdasarkan wawancara semua anggota memberikan tanggapan positif, hal ini dikarenakan anggota sering mengalami permasalahan keuangan, meskipun tidak dalam jumlah besar. Akan tetapi apabila waktu yang dibutuhkan mendesak maka akan sangat menyulitkan bagi anggota. Kondisi ini menyebabkan untuk memenuhi kebutuhan dana tidak sedikit anggota yang terpaksa meminjam kepada rentenir. Salah satu kelebihan dari bank plecit adalah proses yang mudah dan cepat untuk memperoleh dana. hal ini sesuai dengan penelitian Endang Sri Gunawati, dkk bekerja sama Bank Indonesia (2013). Sehingga untuk mengurangi ketergantungan masyarakat terhadap bank plecit tanpa mengurangi akses untuk mendapatkan kerdit dibutuhkan lembaga yang mampu menyediakan dana akan tetapi dengan proses yang mudah. Berdasarkan penelitian menunjukan bahwa anggota koperasi sangat terbantu, koperasi mampu mengimbangi keberadaan bank plecit dalam hal penyediaan kredit dan persyaratan yang mudah, meskipun masih dalam skala yang terbatas.

Dampak selanjutnya adalah terhadap peningkatan investasi. Berdasarkan hasil penelitian tidak seluruh pinjaman digunakan untuk investasi, sebagian besar lebih banyak digunakan untuk konsumsi. lebih lengkap dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 7. Penggunaan Pinjaman Koperasi

Penggunaa Pinjaman	Frekuensi	%
Investasi	7	32
Membayar Uang Sekolah	10	45
Memperbaiki Rumah	4	18

Membayar Pajak		1	5
	Total	22	100

Tabel 7 menunjukan bahwa sebagian besar pinjaman koperasi digunakan untuk membayar uang sekolah, hal ini dikarenakan pada saat pengambilan data sedang kenaikan kelas, sehingga dibutuhkan banyak dana untuk membayar uang sekolah. Meskipun apabila dilihat dari persentase penggunaan dana untuk investasi hanya sebesar 32 persen, akan tetapi apabila dilihat lebih dalam berdasarkan penelitian diperoleh informasi bahwa apabila responden membutuhkan dana untuk konsumsi dan tidak memperoleh pinjaman maka kemungkinan besar akan menggunakan sebagian modal usahanya. Hal ini sering terjadi terutama jika tidak memiliki akses untuk mendapatkan kredit, dengan anggapan akan diganti pada waktu yang lain.

Penggunaan pinjaman untuk investasi dalam bentuk menambah jumlah modal untuk berdagang, dari 7 responden kesemuanya pedagang, dengan rata-rata pinjaman sebesar Rp500.000, hanya satu responden yang meminjam Rp.1.100.000 mampu meningkatkan jumlah modal rata-rata sebesar 107 persen. Kondisi ini disebabkan pedagang tersebut merupakan pedagang kecil dengan modal awal yang tidak besar, sehingga dengan pinjaman tersebut mampu meningkatkan modal. Jenis barang yang diperdagangkan diantaranya adalah jajanan, bumbu, alat-alat rumah tangga serta sayur. Selain peningkatan modal dampak selanjutnya adalah mampu meningkatkan omset penjualan yang cukup signifikan yaitu minmal sebesar 3 persen, maksimal 333 persen, dengan rata-rata 166 persen.

Penggunaan pinjaman selanjutnya adalah untuk menambah biaya memperbaiki rumah, dengan pinjaman rata-rata sebesar Rp500.000 sangat membantu responden untuk menyelesaikan perbaikan rumah, perbaikan disini bukan merupakan perbaikan keseluruhan akan tetapi perbaikan ringan sehingga tidak membutuhkan biaya yang besar.

Melihat kondisi tersebut maka keberadaan koperasi secara tidak langsung membantu peningkatan investasi. Hal ini dikarenakan koperasi membantu ketersediaan dana bagi anggota, karena pada dasarnya dana yang dibutuhkan tidak terlalu besar, rata-rata kurang dari satu juta rupiah. Kalau tidak terdapat koperasi maka untuk memenuhi kebutuhan dana akan mengurangi modal usaha atau terpaksa meminjam kepada rentenir.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa keberadaan koperasi BMT "Harmony" belum memberikan dampak pada pengurangan kemiskinan, hal ini terlihat dari

belum adanya perubahan atau peningkatan pada tingkat pendapatan dan pengeluaran responden. Dampak selanjutnya adalah peningkatan akses anggota terhadap kredit. Keberadaan koperasi BMT "Harmony" sangat membantu peningkatan akses kredit, kondisi ini dikarenakan syarat yang mudah bagi anggota untuk mendapatkan kredit. Hal ini akan membantu anggota terhindar dari rentenir atau bank plecit. Selanjutnya adalah dampak terhadap peningkatan investasi. Apabila dilihat secara langsung maka peningkatan investasi anggota belum signifikan, akan tetapi apabila dilihat secara tidak langsung maka sebenarnya koperasi memberikan dampak terhadap peningkatan investasi.

DAFTAR PUSTAKA

Ali Sadikin, 2012. Peran Sektor Informal Dalam Perekonomian Masyarakat https://alisadikinwear.wordpress.com/2012/05/17/peran-sektor-informal-dalam-perekonomian-masyarakat/, diakses tanggal 24 Februari, 2015

Arung Lamba, 2011. *Kondisi Sektor Informal Perkotaan dalam Perekonomian Jayapura-Papua*. Jurnal Ekonomi Bisnis, Th 16, No. 2, Juli 2011

Badan Perencanaan Pembangunan Nasional. 2009. *Peran Sektor Informal Sebagai Katup Pengaman Masalah Ketenagakerjaan*. Kajian Evaluasi Pembangunan Sektoral.

Dalimunte, Muhammad Arsad. 2014. "Bersaing Sehat" sebagai Jalan Damai (Pensikapan Seputar Persoalan Bank Plecit. http://m.kompasiana.com/post/read/637935/3/bersaing-sehat-sebagai-pensikapan-bank-plecit.html. Diakses pada tanggal 28 Februari 2015.

Deden Muhammad Haris, 2011. *Strategi Pengembangan Usaha Sektor Informal Dalam Mendukung Pertumbuhan Ekonomi Dan Penanggulangan Kemiskinan Di Perkotaan*. Proceeding Simposium Nasional Otonomi Daerah, FISIP Untirta.

Endang Sri Gunawati., Neni Widayaningsih dan Barokatuminalloh. 2013. *Pemetaan Pendanaan Mikro "Bank Plecit" di Kabupaten Banyumas pada tahun 2013*. KPw Bank Indonesia, Purwokerto

Fapohunda, Tinuke M. 2012. Women and the Informal Sector in Nigeria: Implications for Development. British Journal of Arts and Social Sciences, Vol.4, No. 1, 2012

Hao Liang, Christopher Marquis and Sunny Li Sun. 2014. Finance and Social Responsibility in the Informal Economy: Institutional Voids, Globalization and Microfinance Institutions. Working Paper, October 20, 2014,, Harvard Bussiness School.

Neni Widayaningsih, Barokatuminalloh, Endang Sri Gunawati dan Rakhmat Priyono. 2014. *Alternatif Mengatasi Jeratan Rentenir pada Pedagang Pasar Tradisional*. Program Pengabdian Kepada Masyarakat Penarapan IPTEKS Bacth II.

Ngehnevu, Chiyah Boma and Forchu Zachary Nembo. 2011. *The Impact of Microfinance Institutions (MFIs) in the Development of Small and Medium Size Businesses (SMEs) in Cameroon*. Swedish University of Agricultural Sciences Faculty of Natural

Resources and Agricultural Sciences Department of Economics, Degree thesis No 601· ISSN 1401-4084 Uppsala, 2010

Olle Berggren (2012), "The Impact of Informal Institutions on Microfinance Performance", Master Essay, Lund University.

Sai Tang, Zhengfei Guan and Songqing Jin, 2010. Formal and Informal Credit Markets and Rural Credit Demand in China. Selected Paper prepared for presentation at the Agricultural & Applied Economics Association 2010 AAEA,CAES, & WAEA Joint Annual Meeting, Denver, Colorado, July 25-27, 2010

Sambe, Ngutor., Korna, Johnmark M.and Abanyam, Noah Lumun. 2013. *The Effects of Informal Financial Institutions on the Socio-Economic Development of Adikpo Town*. International Journal of Business and Social Science. Vol. 4 No. 15, November 2013

Susi Ratnawati, 2011. *Model Pemberdayaan Perempuan Miskin Perdesaan Melalui Pengembangan Kewirausahaan.* Jurnal Kewirausahaan Volume 5 Nomor 2, Desember 2011

MODEL PENGEMBANGAN INDUSTRI KREATIF SUBSEKTOR *FASHION* DI BANYUMAS

Hariyadi, Dalhar Shodiq, Hendri Restuadhi, Arizal Mutakhir
Laboratorium "Pondok Sosiologi"
Jurusan Sosiologi FISIP Unsoed
Jalan H.R Bunyamin, Purwokerto
mas_hariyadi@yahoo.co.id

Abstract

Creative industries, or creative economies in wider terms, have been regarded as one of economic resources that will be able to empower national economy. However, development of creative economies is merely concentrated on big cities such as Jakarta, Yogyakarta, Bandung and Denpasar. Development of creative economies on small cities such as Purwokerto and its surrounding areas is largely ignored. The research was carried out to reveal creative economies potentials in Purwokerto and its surrounding and to identify elements contributing as advantages and disadvantages to the development of such potentials.

Based on mapping by the researchers, the most significant potential of creative economies is fashion design of t-shirts. The researchers found that there are many agents in t-shirts fashion design who have been trying to uplift Banyumas cultural values in their t-shirts designs. Their creativity in fashion design is evident, even though it needs more advancement. For some of them, their activities are not merely to raise their income, but also to express their communal identities. A few of them make their fashion design as a medium to address their critiques to social issues. The role of government, particularly Banyumas Regency Government is considered as very limited, according to the informants. This is something in need to be addressed since government's role, as facilitator to develop creative economies is extremely important.

Abstrak

Industri kreatif, lebih luasnya ekonomi kreatif, dinilai sebagai salah satu kekuatan ekonomi yang bisa memperkuat ekonomi bangsa. Meskipun demikian, pengembangan ekonomi kreatif hanya terpusat di kota-kota besar seperti, Jakarta, Yogyakarta, Bandung, Denpasar. Pengembangan ekonomi kreatif di kota kecil seperti Purwokerto dan kota-kota di sekitarnya nyaris terabaikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengungkap potensi ekonomi kreatif yang ada di Purwokerto dan sekitarnya serta mengidentifikasi berbagai hal yang bisa menjadi pendorong maupun penghalang bagi berkembangnya potensi tersebut.

Berdasarkan pemetaan yang dilakukan oleh tim peneliti, ditemukan bahwa potensi dalam sektor ekonomi kreatif yang paling menonjol di kota Purwokerto adalah subsektor desain *fashion* kaos. Tim peneliti menemukan banyaknya pelaku usaha desain *fashion* kaos yang berusaha mengangkat nilai-nilai budaya Banyumas dalam berbagai desain kaos yang mereka hasilkan. Kreativitas desain mereka sudah terlihat nyata meskipun masih memerlukan pengembangan. Bagi sebagian pelaku, kegiatan tersebut tidak sekedar dimaknai sebagai upaya mencari penghasilan, namun juga merupakan ekspresi dari identitas komunitas mereka. Selain itu juga ada yang menjadi desain kaos sebagai medium untuk melakukan kritik sosial. Peran pemerintah, terutama Pemkab Banyumas, masih dianggap minim oleh para pelaku. Padahal peran pemerintah sebagai fasilitator sangat penting mengingat besarnya potensi ekonomi kreatif.

PENDAHULUAN

Cikal bakal tumbuhnya ekonomi kreatif di Indonesia, merujuk laporan Majalah Tempo, telah terjadi sekitar sepuluh tahun yang lalu. Di Bandung misalnya, kegiatan ekonomi kreatif telah berdenyut sejak tahun 1997 (Majalah Tempo Edisi 16-22 Oktober 2006). Ekonomi kreatif berdenyut melalui distro, yakni tempat untuk memasarkan hasil dari kegiatan ekonomi kreatif, terutama beberapa merk *clothing*. Pada kisaran 1997-1998 tumbuh berpuluh distro di Kota Bandung. Di awal 2000, hanya ada 20 merk *clothing* yang dijajakan di distro. Pada tahun 2004, merk *clothing* yang dijajakan bertambah menjadi 50 merk. Sampai 2006, setidaknya ada 400 distro tersebar di berbagai sudut kota.

Hal sama juga berlaku di Yogyakarta. Di kota tersebut tumbuh berbagai ekonomi kreatif. Paling menonjol adalah industri kreatif yang bertumpu pada kreasi kaos oblong. Salah satunya adalah kaos berlabel *Dagadu* (Majalah Tempo Edisi 22-28 September 2008). Dagadu merupakan kaos yang berisi kata-kata lucu. Lantaran kaos *Dagadu* laris manis bak

pisang goreng, kaos tersebut diproduksi besar-besaran. Saat ini, kaos Dagadu selalu diidentikkan dengan Yogyakarta.

Demikian juga dengan Denpasar. Di kota ini, tumbuh berbagai industri kreatif, misalnya kaos berlabel Joger. Sadar jika Bali menjadi tujuan utama wisata, para agen industri kreatif Denpasar membangun sebuah komunitas yang bertumpu pada kreatifitas. Komunitas tersebut menyulap Desa Kertalangu menjadi sebuah desa yang benar-benar memiliki ciri pedesaan Bali (Majalah Tempo Edisi 22-28 September 2008). Wisatawan tidak perlu menjelajah ke pelosok Bali ketika ingin menikmati suasana pedesaan Bali. Cukup berkunjung ke Kertalangu, suasana pedesaan Bali, lengkap dengan persawahan, terhampar di depan mata. Di Kertalangu juga tersedia berbagai fasilitas, dari *jogging track*, pemancingan, pijat dan *spa*, panggung kesenian, sampai pasar seni. Berbagai fasilitas yang tersedia tersebut diisi dan dihidupi oleh agen-agen industri kreatif. Tak ayal, Desa Kertalangu pun menjadi basis komunitas industri kreatif di Bali.

Perkembangan industri kreatif bukan hanya terjadi di kota-kota besar, tetapi juga di kota-kota kecil yang sayangnya seringkali diabaikan. Menurut Waitt dan Gibson (2009) selama ini kajian akademis berasumsi bahwa kota-kota besar merupakan pusatnya kreativitas sehingga keberadaan para pekerja kreatif di kota-kota kecil seringkali terabaikan. Di Indonesia hal ini juga terjadi. Wacana tentang industri kreatif hanya mengkaitkannya dengan kota-kota besar, seperti Denpasar, Yogyakarta, Jakarta, Bandung, Surabaya, dan Makassar. Padahal di kota-kota kecil, termasuk Purwokerto, industri kreatif berkembang. Industri kreatif di Kabupaten Banyumas, khususnya di Purwokerto sebagai ibukota, meliputi bidang-bidang seperti musik, film, fotografi, dan fashion. Di samping itu, tumbuh pula industri kuliner dan desain grafis yang tampak jelas di sekitar GOR Satria, Jalan HR Boenjamin, Grendeng, dan Karangwangkal Purwokerto. Di jalan Jenderal Soedirman, Prof HR Bunyamin, Jl. Kampus muncul banyak distro yang menawarkan berbagai produk distro, baik hasil kreasi para pelaku ekonomi kreatif dari Purwokerto, atau dari kota-kota lain, misalnya Bandung, Yogyakarta dan Jakarta. Geliat tumbuhnya industri kreatif di Kabupaten Banyumas, sedikit banyak, dipengaruhi oleh keberadaan perguruan-perguruan tinggi yang ada di Purwokerto yang mampu memberikan dan menyediakan sumber-sumber dayanya. Sampai saat ini, paling tidak ada 4 perguruan tinggi yang *relatif* besar di Purwokerto, yaitu Universitas Jenderal Soedirman (UNSOED), Universitas Muhammadiyah Purwokerto (UMP), Universitas Wijayakusuma (UNWIKU) dan Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri (STAIN) Purwokerto. Dalam hubungan dengan industri

kreatif tersebut, maka tulisan ini hendak mencoba menganalisis para pelaku industri kreatif di Purwokerto. Mengingat banyaknya jenis industri kreatif, maka yang menjadi focus analisis tulisan ini hanyalah industri kreatif fashion kaos oblong. Pemilihan *fashion* kaos oblong didasarkan atas dasar, paling tidak 3 alasan; 1. Kaos merupakan produk fashion yang hampir semua orang dapat memakainya, tidak tergantung umur, jenis kelamin; 2. Kaos dapat dipakai dalam situasi informal; 3. Harga kaos relatif terjangkau oleh daya beli sebagian besar masyarakat; 4. Subsektor kaos saat ini memiliki potensi ekonomi terbesar di bidang sub-sub sektor

METODE PENELITIAN

Penelitian ini berangkat dari pandangan bahwasanya tindakan manusia merupakan tindakan yang otonom dan sekaligus tidak bisa dilepaskan dari pengaruh dunia yang melingkupinya. Dengan demikian, manusia adalah subjek bagi tindakannya sekaligus objek bagi dunia sosial yang melingkupinya. Menurut Salim (2001), cara pandang ini berkutub pada paradigma konstruktivisme. Penelitian ini, memposisikan tidak adanya kebenaran yang absolut, karena realitas ada dalam konstruksi mental berdasarkan pengalaman sosial individu, bersifat lokal dan spesifik tergantung pada orang yang melakukannya.

Lokasi penelitian ini di Purwokerto dan sekitarnya. Penentuan ini merujuk pada pendapat Florida (2002) bahwa adanya perguruan tinggi menjadikan pelaku usaha industri kreatif berkumpul. Misalnya, UNSOED, setiap tahunnya menerima mahasiswa baru sekitar lima ribu mahasiswa. Selain itu, observasi awal menunjukkan bahwa perkembangan ekonomi kreatif di Purwokerto mulai menggeliat

Penelitian ini dilakukan terhadap pelaku usaha industri kreatif sebagai penggerak ekonomi kreatif. Subjek penelitian ditetapkan dengan *snowball*. Para subyek penelitian tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Nama Subyek Penelitian

No	Nama	Nama Usaha/Komunitas	Alamat
1	Itsnain Ganjar Bagus	Bhineka Ceria	Sumampir, Purwokerto
2	Taqiuddin	Kidal Kolektif	Jl. Sunan Ampel, Purwokerto
3	Arif	*Dablongan Clothing*	Jatiwinangun, Purwokerto
4	Agung	Kreasi Inyong	Jatilawang, Banyumas

	Setiawan		
5	Aji Setiyono	Bengkong	Kedungwuluh, Purwokerto Barat
6	Pujianto	Ngapak	Grendeng Purwokerto
7	Agung Kristi	Kuda Lumping	Jl Dr. Angka Purwokerto
8	Agus	*Orange Clothing*	Jl. Sunan Ampel, Purwokerto
9	Mulyanto	Konveksi Enyong	Dukuh Waluh, Purwokerto
10	Franky	Konveksi *Ice Box*	Jl. Kampus, Purwokerto
11	Kukuh	Baloeng Gedhe	Jl. Penatusan, Purwokerto
12	Fredy	Youth Attack	Ajibarang, Banyumas
13	Rahman	(Klinik Rebel)	Ajibarang, Banyumas

Pengumpulan data dilakukan dengan *indepth interview*, *focus group discussion* dan *participant observation*. Analisis data menggunakan model *on going analysis* Model ini memandang seluruh informasi yang diperoleh sejak awal penelitian dianalisis sesuai dengan karakter masing-masing subjek penelitian. Informasi yang diperoleh melalui wawancara mendalam dipilah dan dikategorisasikan sesuai dengan kriteria *fit and work* (Glasser and Strauss, 1967). *Fit* adalah kriteria yang menunjuk bahwa setiap kategori yang ada di dalam teori mesti dapat diterapkan dan ditunjukkan oleh data. Sedangkan *work* adalah kategori-kategori tersebut mesti memiliki makna yang relevan dan dapat menjelaskan perilaku yang diteliti.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian tahun pertama menemukan bahwa subsektor industri kreatif di Kabupaten Banyumas relatif beragam. Berdasarkan kajian data sekunder, ditemukan 12 subsektor industri kreatif, yaitu subsektor desain; *fashion*; film, video dan fotografi; kerajinan; layanan computer dan piranti lunak; music, penerbitan dan percetakan; periklanan; permainan interaktif; riset dan pengembangan; seni pertunjukan; televisi dan radio. Jumlah pelaku usaha di masing-masing subsektor industri kreatif bervariasi.

Fokus penelitian tahun pertama diarahkan ke subsektor industri kreatif *fashion* kaos. Mayoritas pelaku industri kreatif *fashion* kaos adalah para pemuda, berumur rata-rata 20-40 tahun, berlatar pendidikan tinggi. Produk yang dihasilkan adalah kaos, baju, striker,

jaket, dan sweater. Hampir sebagian besar desain kaos dibuat sendiri oleh pelaku industri, tetapi ada juga yang berasal konsumen atau pesan kepada desainer. Pemasaran produk *fashion* dilakukan melalui media sosial, jaringan pertemanan, pameran, iklan di radio dan membuka outlet. Masalah-masalah yang dihadapi oleh para pelaku usaha adalah terbatasnya sumberdaya manusia, modal, pemasaran, pengelolaan dan lokasi usaha. Dalam menggerakan industri kreatif *fashion* kaos, sebagian informan mengaku memiliki beberapa masalah. Masalah-masalah tersebut adalah terbatasnya sumberdaya manusia, modal, pemasaran, pengelolaan dan lokasi usaha. Masalah terbatasnya sumber daya manusia berkaitan dengan ketersediaan tenaga kerja. Beberapa informan menyebutkan sulitnya mencari tenaga kerja yang memiliki keterampilan yang dibutuhkan, misalnya menjahit atau sablon. Seringkali karyawan yang sudah ada dan memiliki keahlian-keahlian tersebut keluar untuk mencoba berusaha sendiri. Banyak informan yang belum berhubungan dengan bank untuk mengajukan pinjaman (kredit) untuk mengembangkan usahanya dengan alasan takut tidak dapat mengembalikan pinjaman. Modal yang digunakan selama ini adalah berasal dari tabungan sendiri, uang muka dari pembeli, patungan dari para anggota atau pinjaman dari seorang teman. Masalah yang lain adalah masalah pengelolaan. Ada informan yang mengelola usahanya belum secara serius dan intens. Motif mencari keuntungan belum menjadi prioritas utama karena yang menjadi fokus adalah kebersamaan dan keterlibatan semua anggota dalam kegiatan. Adapun tempat usaha berkaitan dengan tempat produksi dan promosi. Tempat atau lokasi usaha yang selama ini digunakan masih dianggap kurang strategis, misalnya sulitnya akses menuju lokasi pariwisata.

Teori tindakan kolektif dapat digunakan untuk menjelaskan tindakan para informan yang lebih mementingkan kolaborasi daripada kompetisi. Menurut Melluci (1996:20), tindakan kolektif merupakan serangkaian praktik sosial yang melibatkan sejumlah individu dan kelompok dimana setiap orang yang terlibat menyadari penuh secara rasional tentang apa yang sedang mereka lakukan. Selain itu keterlibatan mereka juga tidak sebatas hubungan bisnis, melainkan juga merupakan hubungan sosial. Para pelaku industri kreatif subsektor *fashion* kaos di Banyumas seringkali melibatkan diri dalam berbagai kegiatan bersama dimana mereka menyadari penuh bahwa tindakan mereka tersebut membutuhkan komitmen kolektif. Alasan utama keterlibatan mereka dalam kegiatan bersama bukan sekedar mempertahankan atau mempererat jaringan pertemanan diantara mereka yang memang beberapa diantaranya sudah saling mengenal sebelum terjun ke industri kreatif. Mereka memandang bahwa melakukan kegiatan bersama-sama akan menguntungkan

masing-masing dari mereka sendiri. Sebaliknya, keterlibatan mereka dalam kegiatan-kegiatan tersebut juga mendorong perluasan jejaring pertemanan diantara mereka. Sesuai dengan yang dikatakan oleh Agarwal, Lim dan Wigand (2012), keberadaan komunitas juga dapat menjelaskan bagaimana berlangsungnya proses produksi industri kreatif subsektor *fashion* kaos serta bagaimana terjadinya transfer atau penyebaran pengetahuan diantara para pelaku industri kreatif.

Sesuai dengan paradigma 'industri kreatif sebagai pertumbuhan' seperti yang diteorisasikan oleh Potts dan Cunningham (2008: 237-238), industri kreatif memiliki peran yang sangat besar terhadap perekonomian. Meskipun demikian peran pemerintah tetap diperlukan sebagai penopang bagi dinamika inovasi yang melekat pada industri kreatif. Kajian yang dilakukan oleh Evans (2009: 1027) menunjukan pentingnya peranan sektor publik (pemerintah) dalam mendesain investasi dan kebijakan demi mendorong pertumbuhan industri kreatif. Sementara itu menurut sebagian besar informan, perhatian pemerintah, terutama Pemkab Banyumas, masih kurang. Mereka berharap perhatian Pemkab terhadap para pelaku industri kreatif lebih ditingkan lagi. Sebagian mereka mengakui bahwa Pemkab telah memberikan berbagai dukungan terhadap mereka. Dukungan-dukungan tersebut misalnya, melibatkan dalam fasilitasi tempat penjualan produk di Prathista Hasta, pelatihan, dan penyelenggaraan lomba desain kaos. Perhatian Pemkab secara lebih intensif diyakini oleh para informan dapat memberikan kontribusi terhadap perkembangan industrin kreatif di Banyumas.

Dalam khazanah industri kreatif, terdapat 4 paradigma yang melihat hubungan industri kreatif dengan sektor ekonomi. Pertama, paradigma kesejahteraan. Paradigma ini melihat bahwa industri kreatif mempunyai efek *negatif* terhadap pendapatan negara, oleh sebab itu perlu intervensi langsung oleh pemerintah dalam bentuk kebijakan, akses lembaga keuangan, dan bantuan pemasaran. Industri kreatif memiliki aspek nilai budaya tinggi, tetapi memiliki aspek nilai pasar rendah.

Paradigma yang kedua adalah paradigma kompetisi. Paradigma kompetisi menganggap industri kreatif sama dengan industri-industri yang lain. Industri kreatif, seperti industri yang lain, memiliki nilai kempetitif. Pemerintah tidak perlu intervensi terhadap industri kreatif. Industri kreatif dapat berkembang sendiri yang justru akan terganggu apabila pemerintah melakukan intervensi secara langsung dalam bentuk apapun. Paradigma berikutnya adalah paradigma pertumbuhan. Paradigma ketiga ini berpandangan Industri kreatif berkembang karena fasilitas pemerintah. Industri kreatif berhubungan

positif dengan *sektor* ekonomi secara keseluruhan. Industri kreatif adalah pengendali pertumbuhan, sebagaimana pertumbuhan pertanian, manufaktur dan jasa. Industri kreatif memperkenalkan ide-ide baru dalam perekonomian yang kemudian menyebar ke *sektor*-sektor lainnya.Pemerintah memberikan kebijakan yg istimewa terhadap industri kreatif, karena, secara ekonomi, siginifikan, dan karena industri kreatif dapat mendorong *sektor*-sektor lainnya. Peran pemerintah mengikuti kebutuhan dan pertumbuhan industri kreatif.

Paradigma yang terakhir adalah paradigma inovasi. Paradigma inovasi beranggapan bahwa industri kreatif harus dilihat bukan bagian dari sistem perekonomian, tetapi sebagai bagian dari suatu system inovasi suatu bangsa. Nilai penting industri kreatif bukan dilihat dari kontribusinya terhadap perekonomian, tetapi kontribusi mereka terhadap munculnya ide-ide dan teknologi baru yg mendorong proses perubahan sosial. Perubahan dalam indstri kreatif mendorong perubahan structural dalam perkonomian, bukan sekedar perubahan operasional (kulturisasi ekonomi). Industri kreatif berkembang karena transfer pengetahuan.

Dari keempat paradigm tersebut di atas, tim peneliti menganggap bahwa paradigma ketiga (paradigma pertumbuhan) *relatif* paling sesuai untuk dasar pengembangan industri kreatif subsektor fashion di Banyumas. Mendasarkan pada ke empat rantai nilai dalam industri kreatif (kreasi, produksi, komersialisasi dan distribusi), ternyata rantai nilai kreasi, yakni desain produk masing-masing pelaku industri kreatif fashion sudah memiliki karakteristik. Karakteristi tersebut sudah menjadi identitas. Desain yang diproduksi, sebagian kecil, bersumber pada nilai-nilai dan simbol-simbol budaya Banyumas. Rantai nilai kreasi berhubungan dengan unsur *talent*, jika merujuk pendapat Florida (2002). Adapun rantai nilai produksi dan komersialisasi berkaitan dengan unsur *technology*, sedangkan rantai nilai distribusi berkaitan dengan *tolerance*. Unsur *talent* meliputi ide kreatif dan pola (rencana produk), unsur technology dan terdiri dari alat, mesin, informasi, teknik produksi dan media promosi, sedangkan *tolerance* dapat meliputi kesediaan bekerja sama, berbagi informasi dan pengalaman, dan pengakuan akan identitas.

Berdasarkan uraian di atas, maka model pengembangan industri kreatif subsektor desain *fashion* kaos di Banyumas dapat dilakukan dengan:

1. Membentuk paguyuban kelompok usaha industri kreatif subsektor *fashion* kaos sebagai wadah perjuangan kepentingan paguyuban dan anggota.

2. Menyelenggarakan lokakarya budaya Banyumas yang bertujuan untuk memperkaya pengetahuan para pelaku usaha tentang budaya Banyumas sebagai sumber kreatifitas
3. Meningkatkan peran Pemerintah Kabupaten Banyumas mewujudkan *landscape*, fisikal maupun virtual. *Landscape* fisikal adalah tempat "nongkrong bareng" berbagai subsektor industri kreatif, sedangkan landscape virtual adalah portal website untuk memperkenalkan produk-produk paguyuban, yang sekaligus sebagai media pemasaran dan transaksi.
4. Mendorong pemerintah untuk memfasilitasi peningkatan akses permodalan dari para pelaku dengan memanfaatkan berbagai skema pinjaman yang ditawarkan oleh lembaga perbankan

KESIMPULAN

Industri kreatif, khususnya industri kreatif fashion kaos di Purwokerto dan sekitarnya cukup beragam, baik dari desain, produk ataupun nilai-nilai yang mendasarinya. Para pelaku industri kreatif adalah para pemuda yang memiliki jiwa enterpreneurship, militan dan etos kerja serta disiplin yang tinggi. Produk hasil kreasi mereka, terutama yang berbasis pada nilai-nilai sosial budaya Banyumasan, dapat menjadi sarana untuk meneguhkan kembali identitas budaya lokal. Oleh sebab itu, perhatian Pemkab untuk pengembangan industri kreatif fashion kaos sangat dibutuhkan.

Industri kreatif kaos di Purwokerto memiliki prospek yang baik. Purwokerto yang menjadi salah satu kota tujuan pendidikan akan menarik para remaja untuk datang. Setiap tahunnya, ribuan remaja datang ke Purwokerto untuk menuntut ilmu. Mereka adalah konsumen potensial untuk produk industri kreatif. Pasar yang berkembang akan mendorong tumbuhnya *outlet-outlet* di masa yang akan datang. Hal ini juga didorong karena Purwokerto memiliki salah satu tujuan wisata yang cukup terkenal, yakni Baturraden.

DAFTAR PUSTAKA

Agarwal, Nitin, Lyn, Merlyna dan Wigand, Rolf. 2012. *Raising and Rising Voices in Social Media: A Novel Methodological Approach in Studying Cyber-Collective Movements*. Business and Information Systems Engineering

Bell, Daniel, 1999. *The Coming Post-Industrial Society: A Venture in Social Forecasting*, Basic Book, New York

Castells, Manuel, 2001. *The Internet Galaxy; Reflections on the Internet, Business, and Society*, Oxford University Press, New York

Departemen Perdagangan Indonesia, 2008. *Pengembangan Industri Kreatif Indonesia 2025.Rencana Pengembangan Ekonomi Kreatif Indonesia 2009-2015. Studi Industri Kreatif Indonesia*, Departeman Perdagangan RI

Denzin, N.K and Lincoln, Yvonna S. 2000. *Handbook of Qualitative Research* (second edition). Sage Publication, Inc. Thousand Oaks

Evans, Graeme. 2009. Creative Cities, Creative Spaces and Urban Policy. *Urban Studies*, 46 (5 & 6): 1003-1040

Florida, Richard. 2002. *The Rise of the Creative Class*. Basic Book. New York

Glasser, Barney G. and Strauss, Anselm, 1967. *The Discovery of Grounded Theory*. Aldine Pub. Chicago

Melluci, A, 1996. *Challenging Code: Collective Action In The Information Age*. Cambridge University Press. New York

Potts, Jason dan Cunningham, Stuart, 2008. *Four Models Of The Creative Industries*, *International Journal of Cultural Policy* 14 (3): 233–247

Salim, Agus, 2001. Teori dan Paradigma Penelitian Sosial. Tiara Wacana Yogyakarta

Suryana. 2013, Ekonomi Kreatif, Ekonomi Baru: Mengubah Ide dan Menciptakan Peluang. Penerbit Salemba Empat. Jakarta.

Waitt, Gordon dan Gibson, Chris. 2009. Creative Small Cities: Rethinking the Creative Economy in Place. *Urban Studies*, 46 (5&6): 1223-1246

Koran dan Majalah :

Fokus Kompas. Industri Kreatif, Jumat, 26 September 2008

Majalah Tempo Edisi 16-22 Oktober 2006

Majalah Tempo Edisi 5-11 November 2007

Majalah Tempo Edisi 22-28 September 2008

Radar Banyumas, Sabtu 15 Agustus 2009

Kompas, Jumat 29 Mei 2009

Warta Ekonomi, No.12/Tahun XX/9 Juni 2008

Optimalisasi Peran Program Studi Dalam Merintis Wirausahawan Muda Sebagai Solusi Mengurangi Jumlah Pengangguran Terdidik Lulusan Ahli Madya Kesekretariatan

Oleh
[1)]Hary Pudjianto, [2)]Herman Sambodo
[1,2)] Jurusan Ilmu Ekonomi dan Studi Pembangunan Fakultas Ekonomi dan Bisnis
Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto, Indonesia
Jalan HR. Bunyamin 708, Purwokerto, Jawa Tengah, Indonesia
harrypudj_mm@yahoo.co.id sambodo.herman@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan tahap ketiga dari penelitian institusi adalah pengembangan program kewirausahaan perguruan tinggi dengan memberikan pelatihan, magang, dan pendampingan mahasiswa untuk merintis wirausaha. Layanan pelatihan dan magang dilakukan dengan mengundang mitra peneliti dari kalangan wirausahawan yang mengembangkan UMKM berbasis dunia kesekretariatan untuk memberikan pelatihan teknik, analisis pasar, dan analisis modal. Beberapa jenis usaha UMKM yang dilibatkan diantaranya usaha percetakan, sablon, banner, spanduk, desain grafis, dan sejenisnya. Proses pendampingan dilakukan dengan memberikan jasa konsultasi serta bantuan modal kepada mahasiswa maupun alumni untuk merintis usaha wirausaha.
Kata kunci: UMKM, kewirausahaan

ABSTRACT

This study is the third phase of the research institution is the development of university entrepreneurship programs by providing training, internships, and mentoring students for pioneering entrepreneurs. Service and apprenticeship training conducted by researchers from the partner invites entrepreneurs who developed based SME's secretariat to provide technical training, market analysis, and modal analysis. Some types of businesses including SMEs involved printing business, screen printing, banners, banners, graphic design, and the like. Mentoring process is done by providing consulting services as well as financial aid to students and alumni for the pioneering efforts of entrepreneurs.
Key words: *SMEs,Entrepreunership*

PENDAHULUAN

Visi yang diemban oleh program diploma III kesekretariatan Unsoed adalah menjadi institusi pendidikan dan pusat pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang kesekretariatan yang diakui kualitasnya secara nasional pada tahun 2020 yang berorientasi pada UMKM dan perekonomian berbasis pedesaan. Sementara itu, misi yang diemban adalah menghasilkan lulusan yang memiliki keterampilan di bidang kesekretariatan yang kompeten dan bermoral untuk diterjunkan dalam kegiatan pengelolaan perkantoran dan kesekretariatan untuk organisasi seperti dunia usaha, koperasi, perbankan dan lembaga lembaga pemerintah maupun swasta.

Merubah cara pandang lulusan perguruan tinggi untuk mau menekuni dunia wirausaha bukanlah hal yang mudah. Memulai wirausaha bagi lulusan perguruan tinggi membutuhkan tekad, motivasi, dan skill. Menurut Helmi (2003), calon wirausahawan membutuhkan pengetahuan, motivasi, dan jiwa kewirausahaan yang kuat untuk membuat seorang wirausahawan sukses dalam pekerjaannya. Menjawab masalah ini, perguruan tinggi memiliki peran yang sangat sentral untuk meningkatkan pengetahuan, motivasi dan jiwa kewirausahaan mahasiswa. Pengetahuan, motivasi dan jiwa kewirausahaan yang ditanamkan dalam kurikulum di perguruan tinggi diharapkan dapat menjadi bekal yang cukup untuk menjembatani lulusan perguruan tinggi yang tidak tertampung di dunia kerja formal untuk beralih profesi menjadi seorang wirausahawan sukses (Saskia and Schout (2008); Zain *et al*. (2010)) .

Permasalahan inilah yang menggugah semangat tim peneliti sekaligus sebagai pengelola dan staf pengajar DIII kesekretariatan Unsoed untuk memotong mata rantai bertambahnya lulusan yang menjadi pengangguran akibat tidak dapat berkompetisi pada sektor pekerjaan formal. Salah satu alternatif pekerjaan yang dapat dibidik bagi mereka yang tidak dapat tertampung di dunia kerja formal adalah merintis dan mengembangkan wirausaha. Ide yang diajukan oleh peneliti melalui pengajuan usul penelitian hibah riset institusional adalah membuat dan mengembangkan pusat kajian kewirausahaan mahasiswa kesekretariatan yang bekerja di bawah unit laboratorium kesekeretariatan Program DIII kesekretariatan Unsoed. Beberapa segmen wirausaha berpotensi besar yang dekat dengan dunia kesekretariatan diantaranya adalah usaha percetakan, offset, sablon, banner, periklanan, desain grafik. Luaran penelitian ini diharapkan dapat memotong jumlah pengangguran terdidik dari lulusan DIII Kesekretariatan Unsoed.

Tujuan umum dari penelitian ini adalah :

1. Melakukan kegiatan pendampingan calon wirausahawan muda mahasiswa Program DIII Kesekretariatan Unsoed melalui workshop, pelatihan dan magang kerja yang melibatkan mitra peneliti.
2. Membuat dan mengembangkan jejaring antara Program DIII kesekretariatan Unsoed dengan pelaku usaha UMKM di sekitar wilayah Banjarnegara Purbalingga Banyumas Cilacap dan Kebumen Barlingmascakeb.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian survai. Secara umum penelitian ini menitikberatkan pada peningkatan intensi, minat, motivasi dan skill kewirausahaan mahasiswa melalui pendampingan dan pelatihan dari praktisi yang telah menekuni wirausaha bidang percetakan, sablon, offset, dan percetakan digital. Sebagai studi kasus peneliti melakukan penelitian dengan obyek mahasiswa tingkat akhir DIII Kesekretariatan Unsoed. Kegiatan penelitian direncanakan selama tiga tahun melalui skim penelitian tahun jamak (*multi-years research*).

Waktu dan lokasi penelitian

Penelitian ini direncanakan dilaksanakan selama 3 tahun dengan sistem tahun jamak /*multi years* . Penelitian dilakukan di kampus DIII Kesekretariatan Unsoed serta bengkel-bengkel percetakan, sablon, offset dan percetakan digital miliki mitra peneliti.

Obyek Penelitian

Peneliti memperoleh 30 orang calon *talent* berdasarkan skor yang diperoleh pada saat penelitian tentang pemetaan sikap mental, akses modal, informasi, jejaring bisnis, pengetahuan, minat dan motivasi serta pengalaman pendidikan dan kewirausahaan mahasiswa (Windhani *et al.*, 2013). Ketiga puluh calon *talent* ini selanjutnya akan mengikuti tes psikologi untuk menjaring 10 orang *talent* yang memiliki motivasi, intensi, pengetahuan, dan bakat wirausaha untuk mengikuti kegiatan pendampingan wirausaha

Variabel dan Indikator Penelitian

Variabel yang hendak diteliti dari penelitian ini adalah efektivitas program pendampingan dan pelatihan oleh tim peneliti dan mitra peneliti dalam meningkatkan intensi, minat, motivasi pengetahuan dan ketrampilan mahasiwa untuk merintis wirausaha bidang percetakan. Indikator dari penelitian adalah:

a. Pengetahuan dan ketrampilan mendesain produk usaha percetakan, sablon, offset dan percetakan digital.
b. Pengetahuan dan ketrampilan mengoperasikan peralatan dan mesin-mesin pendukung usaha percetakan, sablon, offset dan percetakan digital.
c. Pengetahuan tentang teknik pemasaran produk usaha percetakan, sablon, offset dan percetakan digital.
d. Pengetahuan tentang teknik membuat jejaring bisnis usaha percetakan, sablon, offset dan percetakan digital.

Teknik pengambilan data

Pengumpulan data dilakukan dengan dengan cara :

a. Observasi

Observasi digunakan untuk mengamati efektivitas proses pendampingan wirausaha mahasiswa. Observasi dilakukan di bengkel-bengkel mitra peneliti untuk mengamati sejauh mana peningkatan dan skill mahasiswa untuk mengati peningkatan pengetahuan dan ketrampilan dalam mendesain produk usaha percetakan, sablon, offset dan percetakan digital serta peningkatan pengetahuan dan ketrampilan mengoperasikan peralatan dan mesin-mesin pendukung usaha percetakan, sablon, offset dan percetakan digital.

b. Wawancara

Peneliti melakukan wawancara dengan mitra dan talent. Wawancara dengan mitra dilakukan untuk memperoleh informasi berkaitan dengan keseriusan talent mengikuti kegiatan pendampingan wirausaha. Sementara itu, wawancara dengan *talent* dilakukan untuk memperoleh informasi tentang peningkatan pengetahuan *talent* tentang teknik pemasaran produk usaha percetakan, sablon, offset dan percetakan digital serta peningkatan pengetahuan talent tentang teknik membuat jejaring bisnis usaha percetakan, sablon, offset dan percetakan digital.

Analisis data

Teknik analisis untuk mengukur potensi wirausaha mahasiswa dan prospek bisnis bidang kesekretariatan berbasis UMKM.

Untuk menganalisis potensi wirausaha mahasiswa dan prospek bisnis bidang kesekretariatan berbasis UMKM, peneliti menggunakan instrumen data permintaan dan penawaran produk-produk wirausaha percetakan, offset, sablon, banner, spanduk, dan

desain grafis dari mitra peneliti sebagai sumber data. Instrumen yang dianalisis, indikator, dan teknik analisis ditampilkan pada tabel 1.1,tabel 1.2, tabel 1.3, dan tabel 1.4.

Tabel 1.1 Aspek penilaian, indikator penilaian, dan teknik skoring untuk mengukur intensi, minat, motivasi dan skill mahasiswa dalam merintis wirausaha

Aspek	Indikator penilaian	Teknik skoring
Kesiapan mental	Rasa percaya diri Berorientasi tugas dan hasil Keberanian mengambil resiko Kepemimpinan Berorientasi ke masa depan Kreatifitas dan inovasi Kemampuan berorganisasi	
Akses modal	Akses kepada modal Akses kepada informasi Jaringan bisnis	Sangat Tidak Setuju : 1 Tidak setuju : 2 Kurang setuju : 3 Setuju : 4 Sangat setuju : 5
Minat dan motivasi	Keinginan menjadi wirausahawan	
Pendidikan dan latihan kewirausahawan	Program pelatihan	

Tabel 1.3. Aspek penilaian, indikator penilaian, dan teknik skoring untuk mengukur efektivitas program pendampingan dan pelatihan wirausaha mahasiswa

Aspek	Indikator penilaian	Teknik scoring
Persiapan rintisan wirausaha	Jenis wirausaha yang dijalankan Kemampuan memprospek calon customer Analisis potensi pasar	Sangat tidak baik: 1 Tidak baik : 2 Kurang baik : 3 Baik : 4 Sangat baik : 5
Kelancaran wirausaha	Jumlah permintaan Volume produksi yang dihasilkan	Sangat tidak baik: 1 Tidak baik : 2 Kurang baik : 3

	Jaringan bisnis	Baik	: 4
		Sangat baik	: 5
Pembiayaan yang dilakukan	Modal yang diperlukan	Sangat tinggi	: 1
	Modal peralatan	Tinggi	: 2
	Biaya produksi	Sedang	: 3
		Rendah	: 4
		Sangat rendah	: 5
Prediksi keuntungan	Omzet per bulan yang dihasilkan dikurangi biaya produksi	Sangat rendah	: 1
		Rendah	: 2
		Sedang	: 3
		Tinggi	: 4
		Sangat tinggi	: 5

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pada awal tahun kegiatan Tim peneliti berhasil memperoleh sekurang-kurangnya 30 mahasiswa yang mau mengikuti pendampingan dan pelatihan wirausaha kampus berbasis UMKM.
2. Pada akhir tahun II kegiatan, sekurang-kurangnya 10 mahasiswa/alumni yang mendapat pendampingan wirausaha memperoleh hasil yang cukup menjanjikan dari kegiatan wirausaha berupa pasar wirausaha dan marjin keuntungan wirausaha yang signifikan.
3. Pada akhir tahun III kegiatan, sekurang-kurangnya mendapat 20 mahasiswa/alumni baru yang mendapat pendampingan wirausaha memperoleh hasil yang cukup menjanjikan dari kegiatan wirausaha berupa pasar wirausaha dan marjin keuntungan wirausaha yang signifikan.

Keahlian yang diharapkan dapat terjaring dari pelatihan ini adalah mahasiswa mempunyai kompetensi dalam usaha percetakan dan digital printing. Dimana dalam pelatihan ini dilakukan pre tes dan post test sebelum dan setelah mengikuti pelatihan dengan mitra. Kegiatan ini diikuti oleh 16 orang mahasiswa program studi kesekretariatan, yang mengikuti magang selama 30 hari.

Untuk memperoleh *talent* yang benar-benar berbakat, peneliti melakukan wawancara dengan talent. Kegiatan wawancara dilakukan untuk menilai minat dan motivasi talent untuk mengikuti kegiatan pelatihan kewirausahaan. Setelah dilakukan

wawancara, peneliti mengambil 15 orang *talent* terbaik dari 30 orang calon *talent* yang memiliki bakat kewirausahaan yang tinggi untuk mengikuti kegiatan pendidikan, pelatihan dan pendampingan kewirausahaan di bengkel-bengkel percetakan tradisional, sablon, offset dan percetakan digital mitra peneliti dengan pembiayaan dari dana penelitian tahun II.

Tabel 5.1 Sikap mental, akses modal, informasi, jejaring bisnis, pengetahuan, minat dan motivasi serta pengalaman pendidikan dan kewirausahan mahasiswa

Aspek	Indikator penilaian	Skor maksimal
Kesiapan mental	Rasa percaya diri	10
	Berorientasi tugas dan hasil	10
	Keberanian mengambil resiko	10
	Kepemimpinan	10
	Berorientasi ke masa depan	10
	Kreatifitas dan inovasi	10
	Kemampuan berorganisasi	10
Akses modal	Akses kepada modal	10
	Akses kepada informasi	10
	Jaringan bisnis	10
Minat dan motivasi	Keinginan menjadi wirausahawan	10
Pendidikan dan latihan kewirausahawan	Program pelatihan	10

Tabel 1.6 Detail item papan skor kegiatan

Item Pelatihan	Indikator	Kode	Skor Maksimal
Pelatihan Foto Copy	Pengetahuan peralatan	A1	10
	Teknik memfoto copy	A2	10
	Teknik potong kertas	A3	10
	Teknik menjilid	A4	10
Pelatihan Sablon dan Offset	Pengetahuan peralatan	B1	10
	Pengetahuan mendesain	B2	10

	screen Teknik mendesain screen Teknik mengoffset	B3 B4	10 10
Pelatihan cetak bahan kertas, kain dan plastik	Pengetahuan peralatan Pengetahuan desain undangan Pengetahuan desain leaflet Pengetahuan desain spanduk Pengetahuan desain ATK Praktek membuat undangan Praktek membuat leaflet Praktek membuat ATK	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8	10 10 10 10 10 10 10 10
Skor Total			160

1.7 Pelatihan teknik fotokopi, potong kertas dan jilid.

Kegiatan pelatihan dilakukan di Foto copy amanah Jalan Masjid A. Yani Purwokerto yang merupakan salah satu mitra peneliti yang bersedia memberikan pelatihan kepada 15 mahasiswa D3 Kesekretariatan selama @3 x 180 menit per mahasiswa.

1.8 Pelatihan teknik sablon dan offset

Setelah selesai dengan pelatihan teknik dasar foto copy dan penjilidan dokumen, mahasiswa melanjutkan kegiatan dengan menikuti kegiatan pelatihan teknik sablon dan offset. Kegiatan pelatihan teknik sablon dan offset merupakan ketrampilan teknis dasar yang diperlukan untuk membuka usaha sablon dan offset. Produk dari wirausaha ini sangat dibutuhkan oleh masyarakat seperti produk kaos, tas anak, seragam, dan alat tulis kantor. Dengan semakin berkembangnya kota Purwokerto menjadi kota perdagangan dan kota produk-produk ini sangat potensial untuk dikembangkan di kota Purwokerto dan sekitarnya. Kegiatan dilakukan di Percetakan offset Grafika yang beralamat di Jalan Lesanpura No. 66 Kecamatan Teluk, Purwokerto Selatan dan mendapatkan alokasi 3x180 menit untuk setiap mahasiswa.

KESIMPULAN

Dengan adanya kegiatan magang dan pelatihan di dunia wirausaha percetakan yang dilakukan dengan beberapa kemampuan dasar dari percetakan yaitu percetakan

sederhana, sablon dan digital printing maka mahasiswa program studi kesekretariatan mendapatkan tambahan wawasan tentang dunia kewirausahaan percetakan. Dari monitoring yang dilakukan dapat diketahui bahwa terjadi perubahan kemampuan mahasiswa dari pre test yaitu tes yang dilakukan sebelum kegiatan magang dan pelatihan dimulai semua mahasiswa menyatakan bahwa tidak tahu sama sekali tentang percetakan. Dan setelah diadakan pelatihan dan diadakan post test dapat terlihat bahwa semua mahasiswa yang mengikuti pelatihan dan magang meningkat kemampuan dan wawasan tentang percetakan.

DAFTAR PUSTAKA

Ambarwati, D.S. dan E.P. Astuti, 2008. Pengembangan Kemampuan dan Jiwa Kewirausahaan mahasiswa jurusan pendidikan seni rupa di biro interior dan arsitektur PT promosi Yogyakarta. *Inotek* 12 (2):193-199.

Hayy, A. A. dan A. Suharsono, 2010. *Pemodelan struktural pengaruh kecerdasan emosi terhadap minat enterpreunirship mahasiswa.* Diakses April 2012.

Hosseini, S.J.F and H. Ahmadi, 2010. Affective Factors Contributing to Entrepreneurial Attitudes of University Students in Iran. *Canadian Social Science.* 6(3): 34-44.

Ifham, A., dan A.F., Helmi, 2005. *Hubungan kecerdasan emosi dengan kewirausahaan mahasiswa.*http://avin.staff.ugm.ac.id/data/jurnal/kecerdasanemosi_avin.pdf. diakses April 2012.

Indarti, N. dan R. Rostiani, 2008. Intensi Kewirausahaan Mahasiswa: Studi Perbandingan Antara Indonesia, Jepang dan Norwegia. *Jurnal Ekonomika dan Bisnis Indonesia, 23*(4):1-18.

Mangisah, I., Surono, dan S. Sumarsih, 2005. Pemantapan jiwa Kewirausahaan mahasiswa melalui pengalaman lapangan di peternakan lebah madu. *Laporan Hasil Penelitian*. LPPM Undip, Semarang.

Sofyan, H., Pardjono, I.W. Djatmiko dan P. Sudira, 2012. *Paradigma baru Pendidikan Vokasi.* from http://eprints.uny.ac.id/4888/1/008-Paradigma-Pend-Vokasi.pdf. diakses April 2012.

Sudira, P., 2011. Kurikulum dan pendidikan pembelajaran pendidikan dan pelatihan vokasi menyongsong skill masa depan. *Makalah Pengembangan Kurikulum Politeknik Negeri Bali-* . Politeknik Negeri Bali. Denpasar

Sugiono, 2009. *Metode Penelitian Pendidikan, Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D.* Penerbit Alfabeta. Bandung

Zain, Z.M., A.M. Akram, and E.K. Ghani, 2010. Entrepreneurship Intention Among Malaysian Business Students. *Canadian Social Science*, 6(3)

PENGEMBANGAN *ENTREPRENEURIAL SKILL* MAHASISWA : MODEL *EXPERIENCE BASEDLEARNING* MELALUI INKUBATOR BISNIS

Havid Sularso, Adi Wiratno , Sukirman, Dwiwiyati Astogini,
Ratu Ayu SW, Cristina Tri Setyorini.
Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jenderal Soedirman
hvd1208@gmail.com

Abstract

This research is entering the third year in a bid to develop the entrepreneurial spirit of students using the model of *experience-based learning.* Learning was through entrepreneurship incubator, so that graduates will have the *skills* and *behavior entreprenurship adequate.* Through this research stage then made a model of entrepreneurial learning through business incubators, in order to produce students that had an entrepreneurial spirit.

The initial step to identify *entrepreneurial skills* of students in the first year, then draw up a learning module an entrepreneurial models in the second year, and target of this research is to apply the model of *experience-based learning* in the lecture entrepreneurship through entrepreneurial incubator. It is expected that the model of entrepreneurial learning through the incubator will be able to improve the mastery and competence of students in entrepreneurship.

The approach of this research is *design-based research,* to develop a business incubator models appropriate for entrepreneurial students. This research was supported by all the academic faculty and partners willing to contribute in the form of coaching / mentoring, the establishment of a business incubator.

The expected benefits for students and graduates is the development capability entrepreneurial, for courses S1 Accounting is to determine the appropriate learning methods in the course of entrepreneurship and provide a medium in the sustainability of student entrepreneurship, as well as for society, namely the development of science and its applications. The advantages of this research is one efforts to achieve the vision of Unsoed

in developing local wisdom and in line with the government's plan to create *entrepreneurs* in overcoming unemployment.

Abstraks

Penelitian ini memasuki tahun ketiga dalam upaya mengembangkan jiwa kewirausahaan mahasiswa menggunakan model *experience-based learning.* Pembelajarannya melalui inkubator kewirausahaan, sehingga lulusan akan mempunyai *skill* dan *behavior entreprenurship yang memadai.* Melalui tahapan penelitian ini maka dibuat suatau model pembelajaran kewirausahaan melalui inkubator bisnis, agar dapat menghasilkan mahasiswa yang berjiwa wirausaha.

Langkah awal mengidentifikasi *entrepreneurial skill* mahasiswa di tahun pertama, kemudian menyusun modul model pembelajaran kewirausahaan di tahun kedua, dan target riset ini adalah menerapkan model *experience-based learning* dalam perkuliahan kewirausahaan melalui inkubator kewirausahaan. Diharapkan dengan model pembelajaran kewirausahaan melalui inkubator akan dapat meningkatkan penguasaan dan kompetensi mahasiswa dalam kewirausahaan.

Pendekatan penelitian ini menggunakan pendekatan *design based research* yaitu untuk mengembangkan model inkubator bisnis yang tepat bagi mahasiswa wirausahawan. Riset ini didukung segenap sivitas akademik serta mitra yang bersedia memberikan kontribusi berupa pembimbingan/mentoring, pembentukan inkubator bisnis.

Manfaat yang diharapkan bagi mahasiswa dan lulusan adalah pengembangan kemampuan kewirausahaannya, bagi program studi S1 Akuntansi adalah menentukan metode pembelajaran yang tepat pada perkuliahan kewirausahaan dan menyediakan media dalam keberlangsungan kewirausahaan mahasiswa, serta bagi masyarakat yaitu pengembangan ilmu pengetahuan dan aplikasinya. Keunggulan riset ini merupakan salah satu upaya pencapaian visi Universitas Jenderal Soedirman dalam hal pengembangan kearifan lokal dan sejalan dengan rencana pemerintah untuk menciptakan *entrepreneur* dalam mengatasi pengangguran.

Pendahuluan

Visi misi UNSOED 2020, mengarahkan pada penguasaan kompetensi lulusan yang mampu bersaing secara global tanpa meninggalkan ciri khas UNSOED yaitu pengembangan perdesaan dan kearifan lokal. Atas dasar itulah Program Studi S1 Akuntansi Fakultas Ekonomi dan Bisnis UNSOED memberi perhatian pada pengembangan kewirausahaan di lingkungan mahasiswa, sekaligus upaya mengaplikasikan Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK) dengan capaian pembelajaran sesuai Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI).

Program Studi S1 Akuntansi didalam kurikulumnya terdapat mata kewirausahaan, dengan demikian keputusan memasukkan mata kuliah Kewirausahaan ke dalam kurikulum sudah tepat. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Charney dan Libercap (2000) menyatakan bahwa Pendidikan kewirausahaan yang terintegrasi merupakan suatu kolaborasi antara pengembangan pola pikir kewirausahaan, kemampuan berwirausaha (*entrepreneurial skill*) serta menjadi sukses yang ditandai dengan melakukan transmisi dari semangat kewirausahaan menjadi *entrepreneurship behavior* (perilaku kewirausahaan). Namun pada saat ini masih belum adanya kejelasan apakah pendidikan tinggi sebagai mekanisme transmisi suskes dalam promosi kewirausahaan (Greene and Saridakis, 2008). Dalam konteks mekanisme transmisi ini mahasiswa memerlukan tahapan untuk menciptakan inovasi dan menciptakan bisnis (*start up business*). Menurut Kirby (2002) pendidikan kewirausahaan berbeda dari manajemen tradisional, yang masih menghambat kualitas kewirausahaan dan ketrampilan. Pendidikan ketrampilan untuk mencapai hasil yang diharapkan membutuhkan metode pengajaran yang berbeda. Sebagai media aktualisasi dan pengembangan kewirausahaan di lingkungan mahasiswa, dalam pengembangannya perlu adanya inkubator bisnis.

Laboratorium Akuntansi sebagai institusi di bawah pengelola jurusan Akuntansi FEB UNSOED telah melaksanakan riset berkelanjutan (*multi years*) sejak 2013 yang bertujuan menemukan metode pembelajaran yang tepat untuk mata kuliah kewirausahaan. Hasil yang telah diperoleh pada tahun pertama oleh Havid dkk adalah identifikasi *entrepreneurialskill* mahasiswa, bahwa rata-rata kemampuan mahasiswa masih di bawah *skill* yang dimiliki kelompok pengusaha muda di Banyumas. Pada tahun kedua dilaksanakan riset berkaitan metode pembelajaran mata kuliah Kewirausahaan bagi mahasiswa Akuntansi dengan hasil modul model pembelajaran Kewirausahaan

Experience-based Learning. Direncanakan pada tahun ketiga (2015) dilanjutkan dengan pengembangan riset yang meneliti akan kebutuhan inkubator bisnis sebagai pendorong keberlanjutan bisnis mahasiswa wirausaha sebagai pemula.

Inkubator kewirausahaan dapat membina dan mengembangkan mahasiswa dan alumni pelaku usaha kecil dan menengah (UKM) sebagai tenant. Tenant setelah menyatakan bersedia mengikuti proses inkubasi harus mengikuti seluruh tahapan inkubasi yaitu pra-inkubasi, inkubasi, dan pasca inkubasi(dinkop-umkm.surabaya.go.id).

Melalui riset institusi UNSOED, Laboratorium Akuntansi mengajukan proposal *multi years* dengan judul "Pengembangan *Entrepreneurial Skill* Mahasiswa : Model *Experience-Based Learning*" Melalui Inkubator Kewirausahaan

Tujuan Pokok Penelitian

Penelitian ini bertujuan menerapkan model pembelajaran " *Experience—Based Learning*" dan menjaga keberlanjutan kewirausahaan melalui inkubator kewirausahaan pada Program Studi Akuntansi, Fakultas Ekonomi dan Bisnis sehingga mahasiswa dan lulusan Perguruan Tinggi mengalami peningkatan keterampilan wirausaha (*entrepreneurial skill*).

Tujuan Khusus Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan khusus untuk dapat:

a. Menerapkan model experience-*baased learning* pada mata kuliah kewirausahaan.
b. Memberikan pengalaman berwirausaha bagi mahasiswa sejak dini.
c. Menghasilkan *networking* antara wirausahawan dengan institusi maupun dengan mahasiswa dalam bentuk inkubator kewirausahaan.
d. Mahasiswa mendapatkan mentoring dari praktisi secara nyata
e. Menghasilkan model inkubator bisnis yang tepat.

Metode penelitian

Pendekatan Penelitian ini menggunakan pendekatan *design based research* yaitu untuk mengembangkan model inkubator bisnis yang tepat bagi mahasiswa wirausahaan. Pendekatan ini dilakukan karena model inkubator kewirausahaan sebagai sarana dalam penerapan model pembelajaran pada mata kuliah kewirausahaan memfokuskan pada pengalaman mahasiswa dalam wirausaha. Dalam pengembangan wirausaha mahasiswa perlu dibentuk inkubator bisnis sebagai tempat dan lingkungan kewirausahaan secara profesional. Oleh karena itu perlu digali lebih dalam melalui analisa lapangan yang berkelanjutan serta dilakukan eksperimen (uji coba) atas model tersebut.

Hasil dan Pembahasan

Implementasi model EBL dalam riset ini dijalankan oleh dosen pengampu mata kuliah kewirausahaan berdasarkan modul model EBL yang dihasilkan dari riset terdahulu (Sularso dkk, 2014). Dosen dibantu tim riset institusi mengidentifikasi keterampilan kewirausahaan mahasiswa dan menggali minat bakat mereka untuk memulai usaha sesuai kemampuan masing-masing. Melalui proposal bisnis yang dibuat masing-masing peserta, dinilai kemampuan perencanaan dan kelayakan *start-up* bisnis mereka. Insentif diberikan pada mahasiswa yang siap berkomitmen menjalankan usaha, dan bertanggung jawab terhadap usaha mereka. Dalam riset ini, mahasiswa berkesempatan mendapat mentoring langsung dari pengusaha, didampingi tim riset institusi. Peserta selalu mendapat dorongan motivasi dari para mentor dan anggota tim untuk mengembangkan usaha serta mengatasi segala rintangan dan hambatan yang menghampiri selama menjalankan usahanya.

Evaluasi tim riset dan mitra mengenai penerapan model EBL berdasarkan modul model EBL dilakukan melalui *in-depth interview* kepada dosen pengampu mata kuliah kewirausahaan, mahasiswa, dan para mentor yang berasal dari pengusaha yang tergabung dalam B-Master. Evaluasi meliputi silabus, materi perkuliahan, dan modul yang digunakan dalam perkuliahan.

Penyusunan model konseptual dan prosedural inkubator kewirausahaan, didahului dengan mengidentifikasi model inkubator bisnis yang tepat bagi mahasiswa wirausaha. Pada tahap ini fokus penelitian adalah menentukan model inkubator bisnis dalam pengembangan *entrepreneurial skill* mahasiswa, dilakukan dengan cara *in-depth interview* dan *Focus Group Discussion* pengusaha yang tergabung dalam B-Master dan beberapa pengusaha lain yang didatangi ke tempat usaha mereka. Selanjutnya penyusunan model konseptual dan prosedural berdasarkan tahap pertama. Tahap ini merancang model inkubaor kewirausahaan bekerjasama dengan para pengusaha yang tergabung di Banyumas Entreprenenur (B'Master). Melalui *Focus Group Discussion* serta *in-depth interview* untuk dapat merumuskan rancangan model inkubator bisnis yang melibatkan mahasiswa, alumni, pengusaha, dosen serta pengelola jurusan disepakati konsep dalam inkubator kewirausahaan menggunakan model mentoring.

Model inkubator yang dikembangkan memiliki konsep bahwa inkubator sebagai sarana pengembangan kewirausahaan baik bagi mahasiswa Fakultas Ekonomi ataupun bagi pelaksana usaha disekitar lingungan Unsoed. Sebagai sarana pengembangan kewirausahaan maka inkubator memilik karakteristik antara lain:

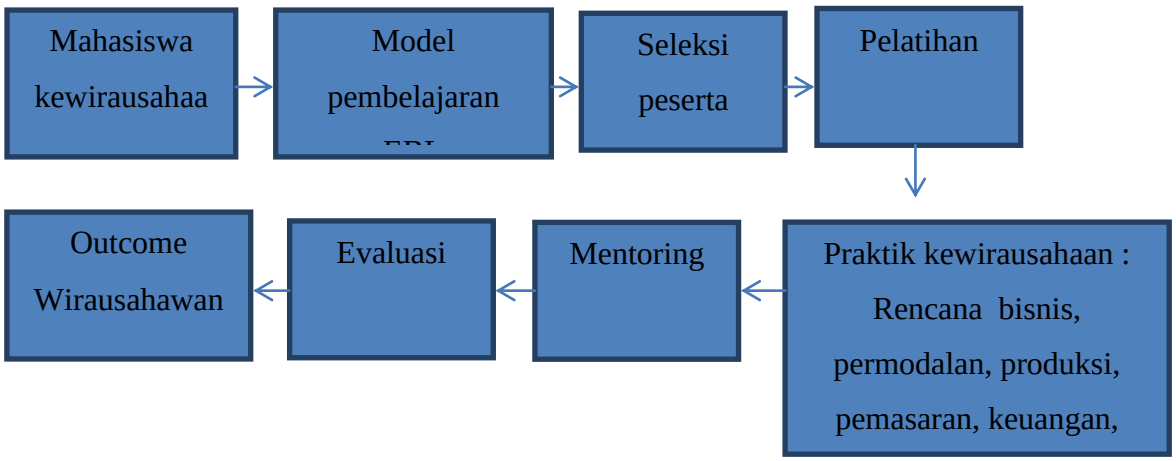
1. Adanya pelatihan materi yang terkait dengan pengembangan kewirausahaan, antara lain materi yang dikaitkan dengan mata kuliah kewirausahaan dengan konsep *experience based learning* yang meliputi materi karakteristik da jiwa kewirausahaan, peluang bisnis, rencana bisnis, managemen kewirausahaan, memulai bisnis.
2. Pelatihan yang diberikan melibatkan dosen dan pihak lain yang berkompeten dalam pengembangan kewirausahaan yang memiliki kerjasama dengan institusi antara lain para praktisi dari alumni, komunitas pengusaha di lingkungan Banyumas.
3. Pelatihan yang diberikan akan disesuaikan dengan minat dan bakat mahasiswa.
4. Adanya kesediaan dari pengelola inkubator, praktisi, alumni, mitra dan peserta kewirausahaan untuk menciptakan bisnis baru.
5. Adanya ketekunan dalam pengembangan bisnis.

Komponen dalam model inkubator kewirausahaan antara lain:

1. Input, yang merupakan mahasiswa, alumni yang telah mengikuti kelas kewirausahaan maupun UKM yang memerlukan bimbingan dan pelatihan dari inkubator bisnis. Proses mendapatkan input dilakukan dengan seleksi peserta yang mendaftarkan diri di inkubator bisnis.
2. Proses inkubator bisnis, yang terdiri dari kombinasi antara teori, pelatihan dari pihak yang berkompeten baik dosen, praktisi kewirausahaan. Materi yang diberikan disesuaikan dengan kompetensi yang dicapai bagi wirausaha.
3. *Output*, yaitu hasil yang diperoleh dari adanya proses inkubator bisnis dengan teori dan pelatihan. Output yang diharapkan adalah adanya kompetensi sikap, mental, managemen wirausaha.
4. *Outcome*, yaitu peserta inkubator bisnis yang mampu menciptakan dan mengembangkan bisnis setelah melalui proses pelatihan di inkubator bisnis.
5. Monitoring dan evaluasi, yaitu proses memonitor dan mengevaluasi peserta inkubator bisnis, dengan capaian bahwa peserta mampu mendapatakan bimbingan dari para mentor dan evaluasi atas pencapaian serta saran pengembangan selanjutnya untuk bisnis yang telah dijalankan.

   Komponen tersebut sesuai dengan hasil penelitian Hamdan (2013) yang menemukan bahwa komponen tersebut diperlukan untuk model inkubator bisnis untuk menumbuhkan kompetensi kewirausahaan.

   Model Inkubator Kewirasusahaan Jurusan Akuntansi



Hal-hal yang terkait dengan inkubator bisnis.

1. Inkubator menyediakan fasilitas antara lain penyediaan sarana kantor bersama, yaitu penyediaan telpon, fax, komputer , tempat pameran barang hasil wirausaha, ruang pemasaran.
2. Seleksi yang dilakukan oleh inkubator melalui mekanisme:
   a. Peserta mendaftar dengan mengisi formulir yang disediakan
   b. Managemen inkubator bisnis melakukan seleksi atas tes tertulis, wawancara serta profil pendaftar.
3. Pelatihan dan mentoring wirausahan.

   Inkubator bisnis ini akan memberikan berbagai kebutuhan pada peserta, antara lain:

- *Success story* dari pengusaha.

  Kisah suskes para pengusaha diberikan kepada peserta dengan tujuan memberikan wawasan mengenai proses bisnis yang dialami oleh pengusaha. Harapannya peserta mampu terinsporasi atas kisah para pengusaha tersebut dan mampu mengaplikasikan dalam usahanya kelak.
- Konsultasi rencana bisnis

  Konsultasi rencana bisnis dengan melibatkan pihak yang berkompeten, selain dari sisi teori maka konsultasi ini ini sesuaikan dengan praktisi dari bidang bisnis yang diusulkan. Dalam inkubator ini akan terdapat beberapa bidang bisnis baik jasa maupun perdagangan. Secara rinci dapat terdiri dari jasa otomotif, jasa pendidikan (kursus), jasa kesehatan (apotik, rumah sakit, klinik),

makanan (cafe), reseller (penjual barang retail), *on-line shoping*, peternakan (lele, bebek), pertanian.

- Pembinaan dan pendampingan

  Pelatihan ini diberikan agar peserta mampu mendapatkan arahan yang tepat atas usaha yang dijalankannya. Komunikasi dan keterbukaan diperlukan dalam pelatihan ini, karena pembinaan dan pendampingan akan sesuai dengan fenomena yag dihadapi oleh peserta, sehingga akan berbeda satu peserta dengan peserta lain.

- Konsultasi pendirian usaha

  Konsultasi ini memberikan arahan mengenai pendirian usaha, karena usaha yang baru berdiri akan terkait dengan legalitas usaha, maka dari itu inkubator menyediakan konsultasi pendirian usaha, antara lain SIUP (Surat Ijin Usaha), NPWP, Akta pendirian usaha. Selain legalitas usaha maka dalam mendirikan usaha diperlukan suatu panduan usaha, yang meliputi sistem operasi usaha, aturan kerja, kode etik. Oleh karena itu, inkubator menyediakan konsultasi pendirian usaa sesuai kebutuhan para peserta.

- Konsultasi jejaring modal

  Usaha tidak terlepas dari modal, oleh karena itu dalam inkubator ini berupaya untuk memperikan konsultasi atas jejaring modal, yang dimungkinkan terdiri dari berbagai alternatif tidak sekedar adanya pinjaman dari bank, namun bentuk kerjasama lain dalam permodalan.

- Konsultasi pengelolaan karyawan

  Konsultasi Ppngelolaan karyawan dalam inkubator ini berupa metoda pengelolaan karyawaan terkait dengan sistem pemberian tugas, sistem umpan baik, pencapaian kinerja, sistem insentif. Konsultasi yang diberikan didasarkan atas pengujian empiris dan praktis dari pihak yang berkompten.

- Konsultasi pemasaran produk dan jasa

  Konsultasi pemasaran produk dan jasa diberikan dalam bentuk metoda, media yang sesuai dengan kebutuhan peserta dengan mempertimbangkan aspek tradisional maupun tehnologi yang ada saat ini. Konsultasi ini juga didasarkan pada pengujian empiris dan praktis dari pihak yang berkompeten.

- Konsultasi managemen keuangan

Konsultasi managemen keuangan dalam inkubator ini meliputi pengeloaan keuangan dalam usaha, termasuk dalam mengelola investasi atas usaha, dan kemungkinan pengembangan usaha atas sumber daya yang dimiliki oleh peserta dalma inkubator.

- Konsultasi perpajakan

  Konsultasi perpajakan dalam inkubator bisnis ini terkait dengan pemenuhan legalitas usaha, kewajiban pelaporan perpajakan, konsultasi atas permasalahan perjakan yang dihadapi peserta inkubator.

- Konsultasi sistem akuntansi

  Konsultasi sistem akuntansi yang diberikan berupa rancangan sistem akuntansi yang diperlukan oleh peserta inkubator, beserta pelatihan pengoperasian sistem akuntansi yang diperlukan. Konsultasi sistem akuntansi yang disediakan berdasarkan pengujian empiris dan praktis oleh pihak yang berkompeten di bidangnya.

- Konsultasi pengendalian organisasi

  Konsultasi pengendalian organisasi yang disediakan berupa metoda, sistem pengendalian organisasi, dari aspek sumber daya fisik maupun sumber daya manusia yang dimiliki oleh suatu wirausahawan. Pendekatan yang diberikan bersifat tradisional maupun berdasarkan tehnologi maju yang disesuaikan dengan kebutuhan peserta inkubator bisnis.

- Konsultasi hak cipta atas intelektual (HAKI)

  Konsultasi hak cipta atas intelektual yang diberikan inkubator ini memberikan arahan atas proses hak cipta intelektual yang dimiliki oleh pada peserta inkubator yang telah memenuhi syarat-syarat yang ditentukan.

- Konsultasi eksport-import.

  Konsultasi eskport-import yang diberikan terkait bagaimana mencapai produk/jasa yag berkualitas eksport, maupun proses melakukan eskport atau import. Inkubator ini memungkinkan untuk bekerja sama dengan pihak lain yang berkompeten mengadakan pelatihan eksport dan import.

- Konsultasi penelitian produk, pemasaran.

  Konsultasi penelitian produk dan pemasaran yang diberikan terkait persepsi konsumen atas dengan produk/jasa yang telah dihasilkan oleh peserta dan pemasaran yang telah dilakukan. Hal ini diberikan dengan tujuan untuk

mendapatkan feedback atas usaha yang telah dilakukan dengan fokus pada produk/jasa, serta pemasaran yang telah dilakukan. Dengan masukan yang diperoleh dari penelitian ini diharapkan mampu mendapatkan solusi atas masalah yang dihadapi serta mampu meningkatkan kualita usaha peserta inkubator.

Kesimpulan

Model inkubator kewirausahaan ini mengkombinasikan antara teori, hasil empiris dan praktis untuk menjalankan usaha. Karakteristik inkubator kewirausahaan meliputi pelatihan kewirausahaan, adanya komiten dari peserta dan managemen inkubator, serta kemitraan dengan pihak yang berkompeten dalam hal ini komunitas pengusaha sebagai praktisi maupun instansi terkait. Komponen dalam inkubator kewirausahaan yaitu adanya input yang berupa peserta yang kemudian diseleksi, adanya proses dalam inkubator bisnis baik pelatihan maupun konsultasi, adanya output yaitu pencapaian komptensi atas pelatihan serta outcome atau hasi yang diharapakan atas usaha yang dijalankan.

DAFTAR PUSTAKA

Charney dan Libercap. 2000. The Contribution of entrepreneurship education: An analysis of the berger programme, *International Journal of Entrepreneur Education*.

Drucker, P. F. 1985. *Innovation and entrepreneurship*. New York: Haper & Row.

Gorman, Hanlam dan King. 1997. Some research perspective on entrepreneur education, enterprise education and education for small business management. A ten literature review. *Int. Small Business*.

Garava and O'Cinneide. 1994. Entrepreneurship Education and Training Programes: A Review and Evaluation-Part 1, *Journal of European Industrial Training*

Greene, F.J. and Saridakis, G. 2008. The role of higher education skills and support in graduate self-employment, Studies in Higher Education, Vol.33, No.6, 653-672.

Kirby, David. 2002. *Entrepreneurship*. Mc Graw Hill, UK

Kolb, D. 1984.*Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall

Pretorius, 2008. Assesment of entrepreneurship Education: A pilot study. www. up.ac.za.

Purnami, S. Rahayu, Rohayati. 2013. Implementasi Metode *Experiential Learning* Dalam Pengembangan *Softskill* Mahasiswa Yang Menunjang Integritas Teknologi, Manajemen dan Bisnis. Jurnal Penelitian Pendidikan, Vol. 14. No. 1.

Robbins, Stephen R. 2008. *Organizational Behavior*, Edisi ke-12, Jakarta:Penerbit Salemba Empat, alih bahasa Diana Angelica dkk

Hamdan, 2013. Model Inkubator Bisnis Untuk Menumbuhkan Kompetensi Kewirausahaan. *Jurnal Penelitian Pendidikan.* Vol. 14. No. 1.

Hasanah,Uswatun, dkk. 2012, Pendampingan UKM dan Pesantren dalam Pengembangan Jejaring Bisnis dengan Pola Inti Plasma, Laporan LPPM tidak dipublikasikan

Schumpeter, J.A. 1934. *The theory of economic development*, Cambridge, MA: Harvard University Press

Setyorini, Diah, 2010, *Pengembangan Motivasi Berwirausaha,* Penyuluhan Kewirausahaan di Dusun Surobayan, Desa Sumber Rejo, Kecamatan Semin, Kabupaten Gunung Kidul

Setyorini, Christina T. 2012. *Model Penguatan Usaha Mikro Kecil Menengah Klaster Batik di Jawa Tengah Selatan : Pendekatan Quadruple Helix*. Laporan penelitian. Tidak dipublikasikan.

Setyorini, Christina T. 2013. *Pendampingan UMKM Batik Purbalingga dalam Mengoptimalkan Value Added UMKM dan Mengurangi Biaya Produksi Melalui Pelatihan Pewarnaan Kain*. Laporan pengabdian kepada masyarakat. Tidak dipublikasikan.

Setyorini, Christina T. 2007. *Perancangan dan Pengukuran Kinerja UMKM di Kabupaten Purbalingga*. Laporan penelitian. Tidak dipublikasikan.

Sularso, Havid, dkk. 2013. *Enhancing Students' Entrepreneurial Skill*. Makalah prosiding konferensi Internasional bagi rural development dan kewirausahaan. The Second ICORE.

Sularso, Havid, dkk. 2013. "Pengembangan *Entrepreneurial Skill* Mahasiswa : Model *Experience-Based Learning*". Laporan penelitian. Tidak dipublikasikan.

Suryana. 2006. *Kewirausahaan Pedoman Praktis : Kiat dan Proses Menuju Sukses*. Penerbit Salemba Empat. Jakarta

Upton et al (1995). Have we made differences? An examination of career activity entrepreneurship major since 1984. *Frontiers of Entrepreneurship Research*

EVALUASI PENGELOLAAN KEUANGAN DAN TINGKAT KEUNTUNGAN TERHADAP PELUANG KEBERHASILAN WIRAUSAHA BERBASIS INTERNET

Oleh:
Intan Shaferi, SE, M.Si*
Sri Retno Handayani, SE, MM*
Alisa Tri Nawarini, SE, MBA*
*Fakultas Ekonomi dan Bisnis Unsoed
Email : ishaferi@yahoo.com

Abstract

Recently, the business that using technology such as internet rapidly grows up. Nowadays that the barriers of place and time is conquered by using internet, the online business seems potentialy become bigger than before. But one thing should be considered is the financial management of the small and medium enterprises.

The research was conducted by suvey method using questionnaires of a hundred small and medium enterprises that usinginternet as a basic of their business, and it took placed in Banyumas region. Aims of this research is to know the posibility of running online business in getting the profit.

Result shows that the small and medium enterprises already used simply of financial report for 71% and 51% already devide the own assets with the loan, but 64% still have not doing profit management to be reinvested. DER 0,16 which is mean that the suing of funding is still low. The other hands that the online business increase 49% in positive sign. The profits incrase 49%.

Keywords: financial management, profitability, oppotuniry, business by using internet.

Abstrak

Saat ini, bisnis dengan menggunakan teknologi berkembang sangat pesat. Hambatan dalam menjalankan bisnis mampu diatasi oleh teknologi dengan bantuan internet, dan bisnis online dirasakan berpotensi cukup besar untuk dapat berkembang. Satu hal yang harus diperhatikan dalam melakukan bisnis online adalah manajemen keuangan usaha kecuil dan menengah.

Penelitian dilakukan pada usaha kecil dan menengah dengan kuesioner di wilayah Kabupaten Banyumas. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui peluang keuntungan dalam melakukan bisnis online.

Hasil menyebutkan bahwa 71% usaha kecil dan menengah yang melakukan bisnis online telah memiliki catatan keuangan dan 51% telah memisahkan aset pri8badi dan hutang. Namun 64% masih belum melakukan invesatsi ulang. DER 0,16 menunjukkan hutang masih rendah. Di lain pihak bisnis berkembang 49% yang merupakan sinyal positif dengan profit 49%.

Kata kunci : manajemen keuangan, keuntungan, peluang, bisnis online.

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan ekonomi global dewasa ini sangat didukung berbagai pihak. Pemerintah, swasta, dan masyarakat merupakan bagian yang memiliki andil masing-masing dalam mewujudkan kesejahteraan masyarakat. Banyak pihak dari kalangan pengusaha mampu melihat peluang bisnis yang semakin terbuka dengan adanya perdagangan internasional yang semakin terbuka lebar.

Keluasan dalam jaringan perdagangan baik dalam negeri maupun luar negeri tidak lepas dari adanya teknologi khususnya internet yang memegang peran penting sebagai jembatan di dunia bisnis. Teknologi internet memungkinkan para pengusaha berkembang luas dan memberikan celah atau peluang bagi para pengangguran terutama dalam usia produktif.

Media yang digunakan untuk mendukung teknologi internet bukanlah hal baru. Penggunaan komputer, *smartphone,notebook*, dan bahkan tablet sudah menjadi hal umum. Inilah yang ditangkap pengusaha untuk dapat dimanfaatkan menjadi peluang bisnis. Bisnis berbasis internet atau bisnis *online* adalah kegiatan bisnis yang dilakukan dengan mengunakan sarana media elektronik dan internet, menyamgkut segala sesuatu kegiatannya, termasuk dalam hal pemasaran, jual beli produk usaha. Tempat belanja berbalik menjadi tempat belanja elektronik dimana segala sesuatunya dijual dan dibeli dengan internet (Sharma, 2013). Internet mengubah cara berbelanja membeli barang dan jasa, dan sekarang ini berkembang menjadi fenomena global (Shergill, 2005).

Bisnis berbasis internet merupakan bagian dari *electronic commerce*. *Electronic commerce* dapat dipandang sebagai berbagi informasi bisnis, menjaga jalinan hubungan bisnis, dan melakukan transaksi bisnis melalui internet (Shareef, 2008). Dengan melakukan transaksi melalui internet, perdagangan tidak terbatas tempat, dan sangat mudah. Selain itu, internet relatif murah saat ini sehingga hampir semua orang dapat menjangkaunya. Dengan memecahkan masalah hambatan geografis, banyak perusahaan beralih pada jalur ini untuk memasarkan produknya (Pinto, 2014).

Dalam Dai (2014), Baver 1960 bahwa belanja sudah lama menjadi aktivitas berisiko sebagai pembelanja mungkin pada keputusan pembelian yang tidak tentu dan berkonsekuensi pada keputusan yang buruk. Pembelian pada setiap individu diperngaruhi empat faktor yaitu motivasi, persepsi, pembelajaran, dan sikap (Veronika, 2013). Dengan demikian, para pengusaha dapat memasarkan produknya hampir sama dengan pasar pada umunya dengan memperkenalkan perusahaan, detail produk, disertai gambar produk, dan contact person yang secara online melayani pembeli sehingga ilustrasinya sama dengan belanja pada kondisi konvensional. Hanya saja dengan online, maka pengusaha dapat meluaskan informasi perusahaan dan produk lebih luas melewati batasan geografis. Tentu saja hal semacam ini memberikan gambaran bahwa usaha online ini sangat berpotensi berkembang dan sangat menjanjikan untuk memberikan keuantungan pada perusahaan.

Pengelolaan keuangan merupakan bagaian penting dari bisnis. Banyak bisnis yang gagal bukan karena produknya tidak laku atau pemasaran kurang baik, tetapi karena tidak mampu mengelola keuangan dengan baik. Pengelolaan keuangan dilakukan dengan tindakan manajamen keuangan. Manajemen keuangan dapat didefinisikan sebagai manajemen fungsi-fungsi keuangan perusahaan, dan tugas dari manajer keuangan mengalami transformasi dari fokus mencari pendanaan menjadi tugas yang lebih kompleks mencakup perencanaan dan alokasi sumberdaya dalam perusahaan (Hanafi, 2008). Maka dengan pengelolaan profesional yaitu memisahkan harta sendiri dengan harta perusahaan, maka awal dari pengelolaan bisnis dimulai. Walaupun usaha online dapat dikerjakan dimana saja bahkan dirumah, tanpa perlu bangunan kantor yang besar, tetapi dalam hal pengelolaan keuangan hendaklah dilakukan secara profesional. Sehingga, berapa penjualan dan profit yang dihasilkan dapat disajikan dengan tepat. Selain itu, dengan pemisahan ini maka akan memperlihatkan sejauh mana usaha berkembang dan mempengaruhi kemakmuran pemegang usaha. Dan utamanya dapat melihat prospek dan potensi usaha ini dimasa yang akan datang.

Dari uraian di atas, maka permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut bagaimana pengelolaan keuangan yang dilakukan oleh usaha *online*? Bagaimana keuntungan yang diperoleh dari penjualan usaha *online*? Bagaimana pengelolaan keuangan dan tingkat keuntungan usaha online dalam meilhat peluang keberhasilan usaha *online*?

Penelitian ini akan dilakukan di wilayah Barlingmascakeb dengan menggunakan pengusaha online atau berbasis internet sebagai responden penelitian. Variabel yang digunakan adalah jumlah penjualan dan keuntungan berupa ROI dan DER.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitain deskriptif, dilakukan melalui survei dengan menggunakan instrumen pengumpul data berupa kuesioner yang terdiri dari sejumlah pertanyaan terstruktur dan dengan wawancara/ interview, serta studi pustaka. Pengambilan sampel dilakukan dengan purposive sampling yaitu wirausaha yang bergerak dalam bisnis online, data keuangan yang digunakan memiliki kurun waktu minimal 6 bulan terakhir. Responden konsumen berjumlah 100.

Analisa data dilakukan setelah melakukan survey melalui kuesioner untuk mendapatkan data pengelolaan keuangan, potensi keuntungan dan gambaran peluang usaha online. Setelah mendapatkan deskripsi mengenai pengelolaan keuangan dan potensi keuntungan maka dibuat matriks untuk mengetahui peluang usaha toko online.

III. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Responden

Penelitian ini mengambil tema yang berkaitan dengan pengelolaan keuangan, keuntungan usaha dan peluang usaha online. Dengan melihat potensi keberadaan UMKM berbasis online yang ada di wilayah Kabupaten Banyumas, untuk itulah usaha mikro, kecil dan menengah Kabupaten Banyumas ditetapkan sebagai objek penelitian dan Kabupaten Banyumas sebagai lokasi penelitian. Responden penelitian ini sebanyak 100 responden, dengan karakteristik responden adalah para pemilik usaha mikro, kecil, dan menengah di Kabupaten Banyumas, UMKM tersebut berbasis online, serta usaha tersebut telah berdiri minimal satu tahun. Adapun gambaran responden dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Data Jenis Kelamin Responden Penelitian

Jenis Kelamin	Frekuensi	Prosentase
Wanita (W)	84	84%
Pria (P)	16	16%
Jumlah	100	100%

Tabel 2. Usia Responden Penelitian

Kode	Usia (th)	Frekuensi	Prosentase
1	< 20	10	10%
2	21-30	60	60%
3	31-40	30	30%
Jumlah		100	100%

Tabel 3. Pendidikan Terakhir Responden

Kode	Pendidikan terakhir	Frekuensi	Prosentase
1	SD	0	0
2	SMP	0	0
3	SMU/SMK	34	34%
4	D3	20	20%
5	S1	40	40%
6	Pascasarjana	6	6%
Jumlah		100	100

UMKM berbasis online rata-rata dimiliki oleh wanita sebesar 84%, Usia pemilik usaha 60% berusia 20-30 tahun kemudian rata-rata pendidikan pemilik usaha tersebut adalah sarjana (S1) dengan prosentase sebesar 40%.

B. Analisa Data

1) Umur Perusahaan

Penelitian ini mengungkap salah satunya adalah informasi mengenai umur perusahaan. Informasi ini bermanfaat untuk melihat bagaimana suatu UMKM berbasis online bertahan dalam persaingan industri, selain itu semakin lama umur usaha

mengindikasikan perusahaan tersebut memiliki tata pengelolaan usaha yang baik. Berikut tersaji data umur UMKM berbasis online yang digunakan dalam penelitian.

Tabel 4. Umur UMKM

Kode	Usia	Frekuensi	Prosentase
1	6-12 bulan	10	10
2	1-2 tahun	30	30
3	2-3 tahun	50	50
4	3-4 tahun	10	10
5	4-5 tahun	0	0
6	>5bulan	0	0
Jumlah		100	100

Dari data responden penelitian sebanyak 100 UMKM berbasis online, rata-rata UMKM berbasis online memiliki umur 2-3 tahun dan sebesar 50%. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa UMKM berbasis online sekalipun masih berumur dikisaran 2 tahunan, namun UMKM ini dapat bertahan dan juga ditingkatkan daya saingnya dengan pengelolaan usaha yang tepat.

2) Tingkat Penjualan (Pendapatan)

Berikut merupakan tingkat penjualan responden yang disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 5. Tingkat Penjualan (pendapatan)

Sales (Penjualan)	Frekuensi	Prosentase
Meningkat	57	57%
Stabil	30	30%
Turun	13	13%
Jumlah	100	100%

Dari data responden penelitian sebanyak 100 UMKM berbasis online, 57% UMKM berbasis online yang digunakan dalam penilitian ini memiliki penjualan mengalami peningkatan. Penjualan pada kondisi stabil sebesar 30 % dan pada kondisi menurun sebesar 13%. Penjualan yang cukup tinggi dapat diartikan bahwa tingkat penjualan perusahaan memuaskan, jumlah pelanggan tinggi, dan penjualan yang cenderung stabil dan tidak musiman. Hal ini tentu saja sangat baik untuk perkembangan usaha UMKM berbasis online, karena pangsa pasar UMKM berbasis online cukup luas dan jeli melihat kesempatan serta cukup mampu membaca kondisi pasar.

3) Pengelolaan Keuangan

Salah satu kebijakan dalam pengelolaan perusahaan adalah bagaimana suatu perusahaan mengambil keputusan dalam hal keuangan. Tidak berbeda dengan UMKM berbasis online, Pengambilan keputusan dalam hal keuangan menjadi hal yang krusial karena akan mempengaruhi bagaimana operasional usaha sehari-hari. Penelitian ini menggali seberapa besar keputusan keuangan yang diambil UMKM berbasis online di Kabupaten Banyumas menurut responden. Berikut tersaji pengelolaan keuangan responden yang digunakan dalam penelitian.

Tabel 6. Keputusan Keuangan

Keputusan keuangan	Indikator	Nilai
Keputusan investasi	ROI	0,76
Keputusan pendanaan	DER	0,16
Keputusan working capital	Modal	0,59

Tabel 7. Melakukan Pembukuan

Kode	Keterangan	Frekuensi	Prosentase
1	Sudah	71	71%
2	Belum	29	29%
Jumlah		100	100%

Tabel 8. Pemisahan modal dan hutang pada pembukuan

Kode	Keterangan	Frekuensi	Prosentase
1	Sudah	51	51%
2	Belum	49	49%
Jumlah		100	100%

Tabel 9. Pemisahan keuntungan untuk operasional dan investasi

Kode	Keterangan	Frekuensi	Prosentase
1	Sudah	36	36%
2	Belum	64	64%
Jumlah		100	100%

Dari data responden penelitian sebanyak 100 UMKM berbasis online , dapat dilihat pengelolaan investasi sebesar 76%, pengelolaan pendanaan 16%, pengelolaan modal berjalan 59%. Kemudian pengelolaan pencatatan keuangan didapatkan rata-rata UMKM berbasis online telah melakukan pembukuan sebesar 71%, pemisahan modal dan hutang 51%, pemisahan keuntungan untuk operasional dan investasi 36%. Hal ini dapat diartikan bahwa rata-rata UMKM berbasis online sudah memiliki peningkatan dalam pengelolaan keuangan dalam menjalankan usahanya.

4) Tingkat Keuntungan

Profit margin digunakan untuk melihat kemampuan menghitung kemampuan perusahaan menghasilkan. Profit margin dapat memberikan penjelasan kemampuan perusahaan dalam mengelola biaya usaha. menekan biaya-biaya atau ukuran efisiensi di perusahaan pada periode tertentu. Pengelolaan laba yang tidak tepat akan menunjukan bahawa perusahaan tersebut memiliti tingkat efisiensi yang rendah dan pengelolaan usaha yang tidak tepat.

Tabel 10. Tingkat Keuntungan

Strategi bisnis	Prosentase (%)	Total
Meningkat	49	49%
Stabil	37	37%
Menurun	14	14%
Jumlah	100%	100

Dari data responden penelitian sebanyak 100 UMKM berbasis online, didapatkan rata-rata tingkat keuntungan yang meningkat adalah sebesar 49 %, stabil sebesar 37%, menurun sebesar 14%.

C. Pembahasan

1) Pengelolaan Keuangan UMKM berbasis Online

Kualitas pengelolaan usaha dapat dilihat dari pengelolaan keuangan perusahaan,dimulai dari sistem pembukuan perusahaan UMKM berbasis online. Dari data penelitian diatas disimpulkan bahwa UMKM distro memiliki laporan keuangan namun kualitasnya belum maksimal. Indikator pelaporan keuangan dijadikan dasar untuk mengetahui pengelolaan investasi,sistem pendanaan dan pengelolaan modal,serta untuk mengetahui kondisi usaha.

Dari data penelitian diatas dapat diketahui bahwa sebagian besar UMKM di Kabupaten Banyumas sudah melakukan pencatatan transaksi keuangan sebesar 71%, 51% sudah melakukan pencatatan dengan membedakan antara modal sendiri dengan hutang, namun 64% belum melakukan pemisahan pengelolaan keuntungan yang digunakan untuk operasional dengan keuntungan yang dilakukan untuk investasi. Rata-rata pembukuan yang dilakukan oleh UMKM berbasis online di Kabupaten Banyumas masih dilakukan secara sederhana dan kualitasnya belum maksimal. Pembedaan pengunaan dana, sumber dana dan perputarannya sangat dibutuhkan dalam pengelolaan keuangan. Dengan pembukuan yang baik, akan meningkatkan usaha UMKM berbasis online.

Rasio DER menunjukan nilai 0,16 ini artinya UMKM berbasis online di Kabupaten Banyumas rata-rata pengunaan modal hutangnya lebih kecil dibandingkan dengan menggunakan modal sendiri. ROI menunjukan nilai 0,76 hal ini menunjukan bahwa UMKM berbasis online memiliki nilai keuntungan pengembalian investasi yang tinggi. Modal kerja rata-rata 0,56 dengan demikian UMKM berbasis online di Kabupaten Banyumas mampu membiayai operasional perusahaan dengan modal yang dimiliknya. Pengelolaan keuangan Investasi,pendanaan dan modal UMKM berbasis online di Kabupaten Banyumas memiliki nilai positif. Pengelolaan keuangan yang positif ini jika dibarengi dengan pencatatan transaksi keuangan yang optimal, akan dapat meningkat daya saing UMKM berbasis online di Kabupaten Banyumas.

2) Tingkat Keuntungan UMKM berbasis Online

Tingkat keuntungan akan memberikan gambaran pada perusahaan kondisi perusahaan, kondisi pangsa pasar dan kemungkinan perusahaan untuk bertahan dalam menghadapi persaingan. Tingkat keuntungan yang meningkat dapat memberikan sinyal positif pada perusahaan, bahwa pangsa pasar produk perusahaan adalah baik. Tingkat keuntungan UMKM berbasis online memiliki meningkat sebesar 49%. Tingkat keuntungan yang positif dalam penilitian ini terjadi karena pangsa pasar usaha berbasis online sangat luas, tidak hanya dilingkup kabupaten banyumas. Penggunaan sistem media internet memungkinkan pengusahaa UMKM untuk mencapai pasar yang lebih luas, peningkatan jumlah konsumen, pemasaran produk yang lebih luas dan tidak terbatas oleh tempat domisili usaha, serta peningkatan keuntungan usaha.

3) Pengelolaan Keuangan, Tingkat Keuntungan dan Peluang Keberhasilan

Melihat dari kualitas pencatatan transaksi pembukuan dan penilaian indikator keuangan UMKM berbasis online Kabupaten Banyumas memiliki nilai yang positif, hanya saja pembukuan yang dilakukan belum maksimal. UMKM berbasis online Kabupaten Banyumas 71% masih menggunakan modal sendiri. Untuk meningkatkan usaha ini, UMKM berbasis online Kabupaten Banyumas dapat menambah modal dengan mengambil hutang, dengan adanya hutang ini modal dapat bertambah, investasi meningkat dan pendapatan lebih bisa ditingkatkan.

Tingkat pendapatan UMKM berbasis online ini adalah sebesar 57% dan Tingkat keuntungan yang didapatkan adalah sebesar 45%. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa UMKM berbasis online ini memiliki peluang usaha yang positive. Hal ini didukung oleh faktor-faktor kemudahan yang dimiliki usaha berbasis online. Usaha berbasis online memiliki kemudahan dalam jangkau pangsa pasar. Media internet memungkinkan pengusaha untuk menjangkau wilayah yang lebih luas disamping wilayah domisili usaha. Kemudahan berkomunikasi tidak menuntut pengusaha untuk menyediakan persediaan dan bahkan untuk melakukan produksi, sehingga menyebabkan biaya operasional dapat diminilisasi dan juga tidak membutuhkan modal yang besar untuk memulai usaha, namun keuntungan yang diberikan cukup tinggi.

UMKM berbasis online ini memiliki peluang usaha yang tinggi. Dengan kemudahan jangkauan pangsa pasar dan modal yang ringgan, UMKM berbasis online dapat menciptakan lapangan usaha yang luas. Dengan pengelolaan keuangan perusahaan yang baik UMKM berbasis online ini sangat baik untuk dikembangkan dan dapat memberikan keuntungan.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut tingkat Pendapatan UMKM berbasis online Kabupaten Banyumas adalah sebesar 57%, pengelolaan keuangan UMKM berbasis online Kabupaten Banyumas memiliki nilai positif hanya saja kualitas pembukuan yang dilakukan belum maksimal, tingkat Keuntungan UMKM berbasis online Kabupaten Banyumas adalah sebesar 49%, tingkat keuntungan, Tingkat pendapatan dan pengelolaan UMKM berbasis online Kabupaten Banyumas memiliki nilai positif. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa peluang usaha ini dalah positif untuk dikembangkan dan dapat memberikan

keuntungan.

B. Saran

Berdasarkan perolehan hasil penelitian dan didukung kajian teoritis, maka disarankan untuk UMKM yang belum menggunakan keputusan keuangan pendanaan agar melakukan keputusan pendanaan tersebut serta pencatatan keuangan lengkap.

DAFTAR PUSTAKA

Allan, Aufah. 2004. *Business Models: A Strategic Management Approach.* Mc Grawl-hill.

Dai, Boi , Sandra forsytle, Wi Suk Kwom. 2014. The Impact Of Online Shoppinf Experience On Risk Perception And Online Purchase Intention: Does Product Catagoty Matter?. *Journal Of Electronic : Commerce Reseach Vol. 15 No. 1, 2014.*

Ding, Julian. 1999. *E-commerce Law And Practice,* Sweet And Maxwell Asia, Selangor, Malaysia, 1999.

Finto, Neil Luis. 2014. Understanding The Barriers To Online Shippoing Among Indian Conusmers. *Journal Of Research In Humanities, Arts And Literature Vol.2, Issue 3, August 2014.*

Gao, Yuan. 2005. *Encyclopedia of Information Science and Technology* . Idea GroupReference. California.

Hanafi, Mamduh. 2008. *Manajemen Keuangan*. Jogjakarta. BPFE.

Harn, Adeline Cha Phaik, Ali Khatibi, And Hishamuddin Bin Ismail. 2006. E-Commerce : A Study On Online Shopping In Malaysia. *J.Soc.Sci.,(13)3: 231-242 (2006).*

Husnan, Suad. 2001. *Dasar-Dasar Teori Portofolio dan Analisis Sekuritas*. AMP YKPN. Yogyakarta.

Kalakota and Whinston. 1996. *Frontiers Of Electronic Commerce*, Addison-Wesley Publilshing Company, Inc, Massachusetts, 1996.

Li, Na and Ping zhang. 2002. Consumer Online Shopping Attitudes And Behavior : An Assessment Of Reseach. *Eight Americans Conference On Information System.2002.*

Robert, J. Hughes, Jack R. Kapoor. 2011. *Business*, Cengage Learning, Dallas America, 2011.

Ross, S. Westerfield, R.& Jordan, B. 2000. *Modern Financial Corporate*. Mc Graw Hill.

Shareef at al. 2008. Role Of Different Electronic-Commerce (EC) Quality Factors On Purchase Decision : A Developing Country Perspective. *Journal Of Electronic Commerce Research Vol. 9 No.2, 2008.*

Sharma, Nidhi Vishnmoi and Varsha Khattri. 2013. Study Of Online Shopping Behavior And Its Impact On Online Deal Websites. *Asian Journal Of Management Reseach Vol.3 Issue 2, 2013.*

Shergill, Gurvinder S, and Zhobin Chen. 2005. Web-Based Shopping : Consumers, Attitude Towards Online Shopping In New Zeland. *Journnral Of Electronic Commerce Reserch Vol.6 No.2 , 2005.*

Soemarso, SR. 2004. *Akuntansi Suatu Pengantar Buku 1 Edisi 5*. Jakarta Salemba Empat

Sutrisno. 2003. *Manajemen Keuangan (Teori, Konsep, dan Aplikasi)*. EKONISIA. Yogyakarta.

Taufan. 1998. *Antara Peluang, Pendapat, dan Profesionalisme.* Surabya: PENS-ITS.

Veronika, Suatosova. 2013. Motivation Of Online Buyer Behavior. *Journal of Competitiveness vol.5 , issue 3, pp.14-30, sept 2013.*

KAJIAN SOSIO EKONOMI ISU HALAL PADA PRODUK PANGAN DARI PRODUSEN UMKM TERHADAP KONSUMEN MUSLIM DI KABUPATEN BANYUMAS

Oleh

Kikin Windhani[1)], Fajar Hardoyono[2)], Herman Sambodo[1)], Hary Pudjianto[1)],
[1)] Jurusan Ilmu Ekonomi dan Studi Pembangunan Fakultas Ekonomi dan Bisnis
Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto, Indonesia
Jalan HR. Bunyamin 708, Purwokerto, Jawa Tengah, Indonesia
kikin_025@yahoo.com sambodo.herman@gmail.com harrypudj_mm@yahoo.co.id

[2)] Jurusan Tarbiyah, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Pendidikan
Institut Agama Islam Negeri Purwokerto
Jalan A. Yani 40 A, Purwokerto, Jawa Tengah, Indonesia.
hardoyono@gmail.com

ABSTRAK

Permintaan produk makanan halal yang menggunakan daging sapi, ayam, bebek dan kambing sebagai bahan baku dari usaha kecil-menengah (UKM) segmen selalu meningkat karena higienis, terjangkau, dan gurih. Untuk meningkatkan pangsa pasar dari produk-produk untuk konsumen Muslim, persyaratan pemenuhan halal berdasarkan hukum syariah Islam adalah suatu keharusan. Makalah ini menyelidiki masalah halal pada produk ini diproduksi oleh segmen UKM di Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengukur sosial-ekonomi dari masalah halal pada produk makanan dari segmen usaha kecil menengah untuk konsumen Muslim di Kabupaten Banyumas. Kedalaman mewawancarai 80 produsen makanan digunakan untuk mengukur standar pengolahan makanan halal dan persepsi tentang nilai ekonomi dari masalah halal terhadap produk mereka. Kuesioner dari 300 konsumen Muslim digunakan untuk mengukur kesadaran, persepsi, dan perilaku terhadap makanan yang diproduksi oleh segmen UKM. Data analisis menunjukkan bahwa hanya ada 85% dari produsen yang

menerapkan prosedur yang ketat untuk pemenuhan standar halal dalam pengolahan makanan. Kehadiran logo halal dan atau sertifikat halal pada produk makanan tidak mempengaruhi secara signifikan preferensi konsumen Muslim. Faktor utama mempengaruhi preferensi pada produk ini dikontrol oleh rasa, harga, dan faktor higienis.

kata kunci: isu halal, preferensi muslim, makanan, usaha mikro,kecil dan menengah.

ABSTRACT

Demand of halal food products which use beef, chicken, duck and mutton as a raw material from small-medium enterprise (SME) segment always increases due to hygienic, affordable, and tasteful. To increase market share of these products for Muslim consumer, fulfilment requirement of halal based on Islamic sharia law is a must. This paper investigates halal issues on these products produced by SME segment in Banyumas Regency, Central Java. The main goal of this study was to measure the socio-economic of a halal issue on food product of small medium enterprise segment for Muslim consumers in Banyumas Regency. The depth-interviewed of 80 food producers was used to measure the standard of halal food processing and the perception on the economic value of halal issue towards their product. The questionnaire of 300 Muslim consumers was used to measure the awareness, perception, and behaviour towards food produced by SME segment. Data analyses showed that there were only 85% of producers who applied a strict procedure for the fulfilment of the halal standard in food processing. The presence of halal logo and or halal certificate in food products has not affected significantly the preference of Muslim consumer. The main factor affected the preference on these products was controlled by taste, price, and hygienic factor.

Keywords: halal issues, Muslim preference, foods, small medium enterprise.

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki penduduk Muslim terbesar di dunia. Menurut data dari Statistik Indonesia (2013), populasi Muslim di Indonesia hampir 185 juta. Bagian dari populasi Muslim di negara ini hampir 85% pada tahun 2014. Selain itu, Indonesia juga penduduk terbesar keempat di dunia setelah China, India, dan Amerika Serikat. Oleh karena itu, Indonesia menjadi pasar produk makanan tujuan utama dari kedua produsen lokal dan impor.

Karena dominasi populasi Muslim di Indonesia, isu halal pada produksi pangan dan pemasaran menjadi isu sentral dalam masyarakat Muslim. Masalah ini mendorong produsen makanan dan perusahaan makanan menyediakan produk-produk yang selalu memenuhi persyaratan oleh hukum Islam. Pemerintah Indonesia telah menerapkan peraturan mengenai pemenuhan standar halal pada makanan, minuman, farmasi, dan kosmetik. Semua produsen lokal dan impor harus memenuhi sertifikasi halal dan proses pengawasan halal oleh pihak yang berwenang sebelum mendistribusikan produknya. Kewenangan hukum yang ditunjuk oleh pemerintah untuk mengawasi proses sertifikasi halal dan pengawasan halal di Indonesia adalah Lembaga Pengkajian Pangan, Obat-obatan dan Kosmetika Majelis Ulama Indonesia (MUI LP POM).

Peraturan sertifikasi halal dan audit halal pada produk makanan tidak mempengaruhi penurunan produk makanan di Indonesia. Selama 30 tahun, pasar untuk produk halal telah meningkat pesat di hampir semua negara-negara Muslim, termasuk di Indonesia. Nilai total perdagangan makanan halal di semua negara Muslim telah mencapai lebih dari 180 miliar dolar (Riaz dan Chaudry, 2004). Yang paling umum dari produk makanan yang harus melewati sertifikasi halal dan proses audit halal oleh MUI LP POM adalah bakso, sup, sosis, nugget, daging beku dan sebagainya. Menurut data dari Kementerian Perdagangan urusan, omset makanan daging di Indonesia telah mencapai lebih dari Rp 1 miliar per tahun.

Sebagai negara Muslim, Indonesia memiliki regulasi jaminan halal. Jumlah tindakan Indonesia 69 tahun 1999 tentang jaminan produk halal yang bersangkutan bahwa semua produsen makanan termasuk usaha mikro kecil menengah (UMKM) dan perusahaan besar untuk mematuhi regulasi sertifikasi dan proses audit halal. Sebagai konsekuensinya, sebelum menjual makanan untuk umum, produsen harus memenuhi sertifikasi dan audit standar halal sebelum mendistribusikan produk ke publik.

Bahkan upaya sertifikasi dan audit semua produk makanan telah ditempuh oleh pemerintah, ada banyak produk makanan yang belum disertifikasi oleh otoritas halal telah beredar di masyarakat. Produk makanan ini umumnya dihasilkan oleh segmen UMKM dan didistribusikan di pasar tradisional. Bakso, sup, soto, rawon, sosis, nugget, ayam goreng contoh makanan tradisional yang telah beredar di masyarakat tanpa melewati sertifikasi halal. Proses yang panjang dan harga tinggi untuk sertifikasi adalah alasan utama produsen makanan dari segmen UMKM mengabaikan mengurus sertifikasi halal kepada pihak berwenang. Meskipun dipandang sebagai masalah sepele, jaminan halal dan kesehatan produk makanan bagi masyarakat Indonesia merupakan masalah serius bagi pemerintah. Pemerintah memiliki kewajiban untuk melarang peredaran makanan tanpa sertifikasi halal. Oleh karena itu, orang-orang akan mendapatkan manfaat asuransi makanan halal dan kesehatan

Makalah ini bertujuan untuk menganalisis nilai sosial-ekonomi dari masalah halal produk makanan dari segmen usaha kecil menengah untuk konsumen Muslim di Kabupaten Banyumas. Melalui analisis ini, nilai ekonomi dari makanan halal bagi produsen dari segmen UMKM dapat diukur. Selain itu, makalah ini juga menggambarkan kesadaran, persepsi, dan perilaku masyarakat tentang isu-isu makanan halal diproduksi oleh segmen UMKM.

METODE PENELITIAN

Alat yang digunakan untuk pengumpulan data:(a)Review pustaka;(b) Wawancara mendalam:dan (c) Survei melalui kuesioner.

A. Lokasi Penelitian

Penelitian berikut ini dilakukan di 10 kecamatan di Kabupaten Banyumas, yaitu Purwokerto Barat, Purwokerto Selatan, Purwokerto Timur, Purwokerto Utara, Patikraja, Sokaraja, Baturaden, Kembaran, Karanglewas, dan Ajibarang. Pengumpulan data dilakukan selama 3 bulan dari April-Juni 2015.

B. Pemilihan sampel

Sampel responden dipilih dari dua kelompok utama: (a) produsen makanan; ada produsen yang cocok makanan dari kecil segmen menengah (UKM) menggunakan daging sapi, ayam, daging kambing sebagai bahan baku. Produk makanan yang bola daging, sosis ayam, nugget, soto, rawon, ayam goreng, nasi goreng, sup, mie ayam, bebek goreng, dan sate; (b) konsumen makanan. Ada orang-orang Muslim yang mengkonsumsi makanan secara rutin.

C. Ukuran sampel.

Ukuran sampel dari produsen makanan adalah 80 responden. Sementara itu, ukuran sampel dari konsumen makanan 380 responden. Peneliti berasumsi bahwa semakin besar sampel akan lebih baik dalam menggambarkan kondisi sesungguhnya. Hampir 85% penduduk di Kabupaten Banyumas adalah Muslim, karena itu populasi sasaran untuk penelitian ini diduga menjadi homogen. 100% dari produsen makanan dipersilakan untuk menjadi mendalam-diwawancarai. Selain itu, 380 kuesioner didistribusikan merata di 10 kecamatan, sehingga 38 kuesioner diperoleh dari kecamatan. Tingkat respon dari responden cluster kedua adalah 88,88%. Dari jumlah tersebut 360 kuesioner, 320 responden kembali kuesioner. Dua puluh kuesioner yang tidak lengkap dan ditolak. Akhirnya,300 kuesioner telah diterima dan dianalisis.

D. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian secara sistematis dirancang menggunakan pertanyaan terstruktur dan tidak terstruktur. Instrumen kedalaman wawancara digunakan untuk mengukur dua variabel: (1) standar pengolahan makanan halal; dan (2) persepsi produsen makanan terhadap nilai ekonomi isu halal terhadap produk mereka. Kuesioner dibuat untuk mengukur kesadaran, persepsi, dan perilaku konsumen Muslim terhadap makanan halal diproduksi olehsegmen UMKM di Kabupaten Banyumas.

E. Pengumpulan data

Kedalaman wawancara dan kuesioner dilakukan secara pribadi dan 6 relawan mahasiswa yang disewa untuk membantu dalam seluruh proses pengambilan data. Seluruh Data kemudian dianalisis dengan statistik menggunakan software SPSS versi 15.0.

F. Analisis data

1) Uji Validitas

Validitas diskriminan digunakan untuk uji validitas. Validitas diskriminan dilakukan pertama dengan melihat korelasi antara tindakan untuk kemungkinan tumpang tindih potensi konstruksi. Rata-rata varians dibagi antara masing-masing konstruk dan bahwa langkah-langkah yang harus lebih besar dari varians rata bersama antara konstruksi dan konstruksi lainnya (Compeau et al., 1999). Seperti terlihat pada Tabel 1, Semua variasi dibagi antara masing-masing indikator.

Tabel 1. Hasil Validitas Diskriminan

Indikator Model	Standar Halal	Nilai Ekonomi	Persepsi	Kepedulian	Perilaku

Standar Halal	0.56				
Nilai Ekonomi	0.03	0.65			
Persepsi	0.12	0.02	0.68		
Kepedulian	0.08	0.13	0.08	0.67	
Perilaku	0.22	0.21	0.13	0.18	0.71

2) Analisis Realibilitas

Konsistensi internal yang diukur melalui analisis *Cronbach Alpha*. Berdasarkan beberapa literatur, alpha minimum yang digunakan dalam penelitian ini adalah 0,5 sebagai nilai alpha minimum (Hair et al, 2005). Tabel 1 menunjukkan hasil uji reliabilitas dari empat variabel menggunakan analisis alpha Cronbach. Rata-alpha Cronbach untuk persepsi produsen makanan di nilai ekonomi masalah halal terhadap produk mereka adalah 0,69. Sedangkan Rata-rata alpha Cronbach untuk kesadaran, persepsi, dan perilaku konsumen Muslim terhadap makanan halal diproduksi oleh segmen UMKM adalah 0,73.

Tabel 2. Hasil Analisis Reabilitas terhadap 4 Variabel menggunakan Analisis Cronbach's alpha

Variabel	No. item	Score of α
Standar halal	8	0.58
Nilai ekonomi	9	0.69
Kepedulian	3	0.85
Persepsi	3	0.7
Perilaku	2	0.65

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengukur sosial-ekonomi dari masalah halal pada produk makanan dari segmen usaha kecil menengah untuk konsumen Muslim di Kabupaten Banyumas. Penelitian pendahuluan telah dilakukan untuk mendukung pengumpulan data untuk penelitian ini. Mengingat temuan investigasi empiris, kita asumsikan bahwa:

1. Hampir 85% dari orang di Kabupaten Banyumas adalah Muslim.
2. Masalah mengenai halal pada makanan dan minuman telah mempengaruhi preferensi Muslim di beberapa negara Muslim, termasuk di Indonesia.

3. Produk Makanan dari segmen UKM masih dominan dalam orang-orang biasa karena pasar tradisional yang terjangkau, gurih, dan tersedia dalam.
4. Permintaan dari etnis dan tradisional makanan menggunakan daging sebagai bahan baku misalnya bakso (bakso) soto, rawon, ayam goreng masih tinggi karena lezat dan gurih untuk orang Jawa.
5. Persepsi dan sikap terhadap makanan halal erat dipengaruhi oleh tingkat religiusitas orang Muslim.

G. Standar pengolahan makanan halal

Berdasarkan hukum Islam, makanan halal dan minuman yang dihasilkan oleh faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal yang menyebabkan makanan non-halal dan minuman adalah sifat dari bahan baku makanan dan minuman. Di Indonesia, produksi makanan yang menggunakan daging babi dan lemak babi masih dianggap sebagai faktor internal yang utama makanan non-halal. Sementara itu, kasus makanan non-halal di Indonesia disebabkan oleh dua faktor eksternal utama, yaitu kontaminasi zat non-halal ke dalam makanan halal dan prosedur yang salah pada proses penyembelihan tanpa menyebutkan nama Allah.

Pemenuhan standar halal dalam pengolahan makanan, termasuk pengawasan daging sebagai bahan baku, pengendalian proses memasak dan pengendalian kontaminasi non-halal adalah masalah yang sangat penting dari standar halal. Tabel 3 menunjukkan skor jaminan kualitas pada standar pemenuhan halal dari 80 produsen makanan diperoleh dengan kedalaman wawancara. Rata-rata menunjukkan bahwa kesadaran produsen makanan dari segmen UMKM pada prinsip jaminan halal cenderung hanya moderat. Seperti ditunjukkan pada Tabel 3, nilai rata-rata dari standar pemenuhan halal adalah 1,9 (skala maksimal adalah 4).

Tabel 3. Skor Standar Pengolahan Standar Halal dari 80 produsen makanan melalui *deep interview*

Pengolahan Makanan	No. Produsen yang didapat dari skor pengolahan standar			
	Sangat rendah	rendah	Rata-rata	Bagus
Pengawasan daging sebagai bahan baku	0	0	69	11
Pengawasan Proses Memasak	0	0	30	50
Pengawasan kontaminasi bahan non	0	0	15	65

	halal dalam produk

Mayoritas responden belum diterapkan belum jaminan kualitas standar halal. Pengendalian ketat halal standar pada bahan baku berdasarkan hukum syariah masih sulit karena hampir semua produsen memperoleh daging sapi, ayam, dan kambing dari rumah jagal atau penjual daging lain di pasar tradisional. Selain itu, tidak ada responden memiliki ide untuk memastikan kualitas halal untuk produk mereka dengan pengecekan ulang dari proses penyembelihan apakah sesuai hukum syariah di rumah jagal. Dari 80 produsen, hanya ada 68 produsen yang telah menerapkan prosedur ketat pada pemenuhan halal dalam pengolahan makanan sebagai kebutuhan kontrol kualitas untuk produk mereka. Tabel 3 menunjukkan skor jaminan kualitas atas standar pemenuhan halal dari 80 produsen makanan diperoleh dengan kedalaman wawancara.

H. Nilai Ekonomi Produk Terhadap Isu Halal

Di beberapa negara di mana populasi Muslim tumbuh pesat, masalah makanan halal memiliki nilai ekonomi pada produk makanan dan minuman. Kehadiran logo halal dan atau sertifikat halal mempengaruhi preferensi untuk membeli makanan. Produk makanan dan minuman tanpa logo halal atau sertifikat halal akan diabaikan oleh sebagian besar orang Muslim di negara-negara tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan nilai ekonomi logo halal terhadap sikap dan perilaku konsumen Muslim di Kabupaten Banyumas. Empat varibel ditanyakan pada 80 responden. Tabel 4 menunjukkan skor rata-rata persepsi responden terhadap masalah halal pada makanan. Rata tabulasi data menunjukkan bahwa nilai rata-rata persepsi responden mengenai nilai ekonomi dari logo halal dan sertifikasi terhadap produk makanan mereka hanya 1,53 (max. Rata adalah 4). Mayoritas responden menganggap bahwa kehadiran logo halal dan sertifikat tidak masalah utama untuk meningkatkan penjualan kinerja tingkat. Dari 80 responden, hanya ada 16 responden memiliki sertifikat halal untuk produk makanan mereka.

Tabel 4. Persepsi terhadap nilai ekonomi logo halal dan sertifikasi halal terhadap produk

Item	Nilai Rata-rata	Skala maksimal
Pencatuman logo halal dan sertifikat halal pada produk makanan	1.53	4
Nilai ekonomi dari logo halal dan	1.82	4

sertifikat halal

kehadiran logo halal dan atau sertifikat belum mempunyai dampak ekonomi dalam kinerja penjualan para produsen makanan. Seperti ditunjukkan pada Tabel 4, skor rata-rata nilai ekonomi sertifikat halal terhadap penjualan kinerja tingkat hanya 1,82 (skala max adalah 4). Preferensi konsumen untuk membeli atau tidak membeli produk mereka tidak mempengaruhi dengan adanya sertifikat halal pada produk. Selain itu, sertifikat halal itu bukan masalah utama dalam menjual kinerja tingkat beberapa produk makanan yang menggunakan daging sebagai bahan baku, termasuk bakso, soto, rawon, sosis, nugget, dll di Tabel 5, dapat ditampilkan bahwa 80% responden menilai bahwa kinerja tingkat penjualan makanan ini ditentukan oleh rasa, harga, kualitas, dan faktor-faktor higienis daripada kehadiran sertifikat halal.

KESIMPULAN

Wawancara mendalam dan data kuesioner tabulasi menunjukkan bahwa nilai sosial-ekonomi dari makanan halal dari segmen UMKM cenderung moderat. Mayoritas orang Muslim di Kabupaten Banyumas cenderung mengabaikan tidak adanya logo halal dan atau sertifikat halal sebagai faktor utama yang mempengaruhi konsumen untuk menghindari makanan. Faktor utama mempengaruhi preferensi pada produk ini adalah rasa, harga, dan faktor higienis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh Proyek Penelitian Fundamental Desentralisasi DIKTI Universitas Jenderal Soedirman No Kontrak No. 1594/UN.23.14/PN/2015.

DAFTAR PUSTAKA

Al-Qaradawi, Y. (2013). The Lawful and the Prohibited in Islam. New Edition. Selangor: Islamic Book Trust.

Ambali, A. R., and Bakar. A.N. (2013). Ḥalāl food and products in Malaysia: People's awareness and policy implications. *Intellectual Discourse*. 21(1), p.7-32.

Bonne, K., and Verbeke. W. (2008). Muslim consumer trust in *halal* meat status and control in Belgium. *Meat Science* 79, p.113–123.

Compeau, D., Higgins, C. A., and Huff, S. (1999). Social cognitive theory andindividual reactions to computing technology: A longitudinal-study. *MIS Quarterly, 23*(2), p. 145–158.

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., and Anderson, R. E. (2010). *Multivariate data analysis*. Upper Saddle River, N.J.: Prentice-Hall.

Eliansi, J.R. and Dwyer, J.T. (2002). Kosher and *Halal*: Religious observances affecting dietary intakes, Journal of the American Dietic Assocation. 101(7), p. 911-13.

Indra, H., S. Hamid, Husnani dan Musyafaulah. 2004. *Halal* Haram dalam Makanan. Jakarta. Peramadani

Marranci, G. (2012). Defensive or offensive dining? *Halal* dining practices among Malaysian Singaporeans Muslim and their effects on integration. *The Australian Journal of Anthropology*. 23, p.84-100.

Randolph, G. (2003). Surgical anatomy of recurrent laryngeal nerve. In G. Randolph (Ed.), *Surgery of the thyroid and parathyroid glands* (pp. 300-43). *Philadelphia: Saunders.*

Riaz, M. N., & Chaudry, M. M. (2004). *Halal food production.* Boca Raton, FL: CRC Press

PETA POTENSI INDUSTRI KREATIF DI KABUPATEN BANYUMAS, PROVINSI JAWA TENGAH

Oleh

Nunik Kadarwati, Emmy Saraswati, Abdul Aziz Ahmad
Fakultas Ekonomi dan Bisnis, UNSOED
abdulazizahmad@yahoo.com

ABSTRAK

Kabupaten Banyumas menjadi obyek kajian dalam penelitian ini. Penelitian ini penting untuk menggali potensi pengembangan industri kreatif yang mampu menghasilkan nilai-nilai ekonomi yang tinggi. Tujuan spesifik dari penelitian ini adalah melakukan pemetaan potensi dari sektor ekonomi kreatif tersebut berbasis visualisasi geografis. Hasil analisis menunjukkan terdapat lima sub sektor industri kreatif yang perlu diperhitungkan memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut, yaitu pada sub sektor desain, fesyen, film dan video, kerajinan, serta penerbitan dan percetakan. Wilayah potensial untuk industri desain adalah di Kecamatan Purwokerto Utara, Purwokerto Timur, Purwokerto Selatan, Patikraja, Sokaraja, Kalibagor serta Somagede. Untuk kategori industri film fotografi dan video, pengembangan industri ini potensial di Kecamatan Sumbang, Cilongok, Sokaraja dan Kalibagor. Wilayah Sokaraja paling tepat untuk pengembangan industri percetakan. Sementara, industri kerajinan paling tepat jika dikembangkan terutama di Kecamatan Gumelar, Karanglewas, Baturraden, Purwokerto Selatan dan Kalibagor.

Kata Kunci: Industri kreatif, Kabupaten Banyumas, pemetaan

ABSTRACT

Banyumas District is the location object of this research. This research is important to discover much potency of developing creative industries which has created the high economic value. Specific purpose of this research is making the mapping of creative economic potencies based on geographic phenomenological. This geographic economics study finds out that Banyumas District have five sub sectors of creative industry that should need to be brought in to play in Banyumas economic Development. There are design sector, fashion, movie and photography, handicraft, and publishing and printing

sector. Sub district which have better potencies on developing fashion industry are North Purwokerto, East Purwokerto, South Purwokerto, Patikraja, Sokaraja, Kalibagor, and also Somagede Sub District. Better developing of movie and photography sectors is related to Sumbang, Cilongok, Sokaraja, and Kalibagor Sub Districts. Sub District of Sokaraja is appropriate location to increase economic value of printing sector. While the handicraft economic sectors are appropriate to be developed in Gumelar, Karanglewas, Baturraden, North Purwokerto, and Kalibagor Sub Districts.

Keywords: creative industry, Banyumas District, mapping

PENDAHULUAN

Investasi pada industri kreatif penting karena manfaatnya bagi masyarakat maupun pemerintah daerah, dengan dampaknya yang luas berikut efek penggandanya (*multiplier effect*). Industri kreatif tidak hanya memberikan kontribusi pada tambahan tenaga kerja, inovasi dan produktivitas, namun juga mendorong perbaikan kualitas kehidupan dan menstimulasi ide dan pemikiran pada suatu komunitas. Karena itu pemerintah perlu melakukan pemetaan dan menyeleksi prioritas investasi yang tepat untuk industri ini (IDEA, 2009).

Upaya untuk memetakan dan mendorong potensi pertumbuhan industri kreatif tergantung pada beberapa isu; bagaimana menstimulasi kreativitas dan inovasi, memfasilitasi ide kreatif yang lebih besar dan kemampuan bisnis, merespons kesempatan global dan mempromosikan kreativitas ke luar negeri. Sementara di tingkat lokal, pemetaan tersebut akan memajukan sektor kreatif tersebut dan mendorong penguatan bakat-bakat kreatif di wilayah-wilayah tersebut (DCMS, 2001).

Industri kreatif merupakan aktivitas industri yang berasal dari semua ide kreatif dan memiliki keunikan dan memberikan kontribusi pada ekonomi. Dengan demikian, terdapat beragam jenis sub sektor dalam kategori industri kreatif, dari kerajinan, fesyen sampai percetakan. Salah satu industri kreatif utama dalah industri seni dan budaya. Reeves (2002) menjelaskan budaya dan seni bagi masyarakat memberikan kontribusi ekonomi dalam bentuk dampak langsung dan tak langsung. Dampak langsungnya adalah seni budaya merupakan sumber utama dari industir budaya, memberikan nilai tambah penting bagi industri media dan telekomunikasi, menciptakan lapangan kerja dan memberikan kontribusi signifikan pada PDRB, efek *multiplier*nya pada sektor-sektor ekonomi lain, memiliki nilai tambah *autonomus* dalam bentuk investasi potensial bagi sektor ini sendiri. Dampak tak langsungnya adalah 'keuntungan sosial' yang diberikand dari sektor ini dalam hal *self esteem* bagi masyarakat maupun pemerintah, menciptakan stok ide nasional yang nantinya dapat dieksploitasi oleh industri budaya, mendorong nilai tambah bagi penguatan lingkungan sekitar.

Pada dasawarsa terakhir, riset mengenai pentingnya Industri kreatif telah cukup sering dilakukan. Salah satu penelitian tersebut adalah dari Bakhshi (2013) yang menjabarkan nilai riil dari industri kreatif di UK pada tahun 2010. Total tenaga kerja yang terlibat dalam industri kreatif tersebut sebanyak 2.142.100 tenaga kerja yang terdiri atas kategori spesialis, pendukung dan tenaga pembantu. Penelitian lain, Lazzareti, Boix dan

Capone (2009) mendeskripsikan determinan dari klaster industri kreatif terdiri atas aspek sejarah dan budaya asli, ekonomi lokalisasi (*localization economies*), ekonomi urbanisasi, hubungan variasi (dengan menggunakan indeks entropi), sumber daya manusia, aspek teknologi. Hasil analisis menunjukkan antara Spanyol dan Italy memiliki signifikansi ayng berbeda untuk setiap determinan yang diujikan dengan menggunakan pengujian ekonometri.

Secara khusus pada riset pemetaan industri kreatif, kajian dari Bretton (2000) yang melakukan pemetaan sektor industri budaya di Yorkshire menemukan wilayah dengan konsentrasi terbesar (pada penelitian tersebut terlokalisir di Leeds sebesar 16,1% dan Sheffield sebesar 19,6%). Penelitian tersebut membantu untuk merealisasikan kebijakan regional yang efektif melalui upaya aksi nyata dan pemberian advokasi. Penelitian lain, Carr (2009) menyimpulkan bahwa industri kreatif di Skotlandia merupakan satu dari enam sektor ekonomi kunci yang memberikan kontribusi potensial dalam mempertahankan pertumbuhan ekonomi. Industri kreatif dicirikan oleh bisnis skala kecil, usaha yang menggunakan tenaga kerja sendiri (*self employment*) secara informal dan merupakan aktivitas kerja berbasis proyek dengan jaringan yang menjadi peran kunci dalam hubungan kerja.

Demikian pula penelitian dari Higss, Cunningham dan Bakhshi (2008) menguraikan bahwa studi pemetaan dalam industri kreatif akan berguna untuk pengambil kebijakan maupun para profesional dalam industri tersebut, merupakan syumber penting dalam hal komunikasi data dan juga potensial bagi pemerintah untuk melakukan konstruksi investasi. Uni Kern, Smits dan Wang (2011) mendeteksi bahwa Eropa dan China melakukan kebijakan terhadap industri kreatifnya dalam hal: mendukung pengembangan industri kreatif yang berbeda-beda sesuai kulturnya daripada pembangunan industri kreatif dengan model satu budaya, menempatkan budaya lokal dan nasional untuk mampu bertahan dalam proses globalisasi, maupun mengembangkan kebijakan yang menargetkan industri kreatif dan industri budaya yang memiliki skala kecil dan medium. Negara-negara tersebut juga menekankan pentingnya hak cipta untuk mendorong penciptaan konten kreatif dan sebagai upaya memberikan penghargaan bagi penciptanya.

Penelitian mengenai pemetaan Industri kreatif juga dilakukan oleh Joffe dan Newton (2007) di Afrika selatan. Hasil studi tersebut menyimpulkan karakter industri kreatif di Negara tersebut adalah didominasi oleh usaha kecil dan menengah, menekankan sisi penawaran (didominasi oleh perusahaan yang melakukan aktivitas produksi

dibandingkan dengan aktivitas distribusi), merupakan industri yang masih muda dan sedang tumbuh, dominasi pada kontrak kerja dan *freelance*, secara umum keahlian dalam bisnis pada kategori rendah, merupakan usaha yang mempromosikan kesamaan gender. Penelitian lain adalah dari Staines dan Mercer (2013) yang melakukan pemetaan kapasitas ekspor industri kreatif Negara-negara anggota Uni Eropa. Dervojeda, et al (2013) melakukan studi pemetaan industri kreatif utama di empat wilayah Eropa dan menyimpulkan bahwa Berlin merupakan lokasi utama (*leading*) dari industri kreatif untuk teknologi informasi di Eropa. Wilayah tersebut merupakan lokasi dengan kepadatan paling tinggi dalam institusi riset dan sains dengan konsentrasi tenaga kerja yang besar dan terampil. Catalonia merupakan wilayah terdepan dalam industri seni dan artistik, periklanan, *videogames*, perangkat lunak dan TV/radio. North Holland adalah daerah dengan kontribusi sektor kreatif dalam seni (seni visual, teater, galeri dan museum), media dan hiburan (publikasi, TV/radio, film, video dan permainan, serta jasa bisnis kreatif (periklanan, fotografi, desain dan mode). Selebihnya, Inner London merupakan wilayah dengan industri kreatif yang besar dengan kontribusi sebesar 16% bagi nilai tambah tahunan di kota tersebut dengan tenaga kerja di industri kreatif sebanyak 386.000 orang.

Kabupaten Banyumas menjadi obyek kajian dalam penelitian ini. Di daerah ini, diperkirakan terdapat potensi yang tinggi untuk menggali kreativitas budaya asli daerah dan kearifan lokal untuk mampu menghasilkan nilai-nilai ekonomi yang tinggi. Namun demikian, sebagaimana di daerah-daerah lain, upaya pengembangan industri kreatif masih berupa wacana. Oleh karena itu, salah satu langkah awal penelitian industri kreatif adalah perlunya pemetaan potensi dari sektor ekonomi kreatif tersebut. Tujuan spesifik dari penelitian ini adalah memberikan deskripsi potensi industri kreatif di kabupaten Banyumas berbasis visualisasi geografis.

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, wilayah penelitian meliputi kabupaten Banyumas. Data yang diambil berbentuk kualitatif maupun kuantitatif. Data kuantitatif maupun kualitatif didasarkan dari hasil survei di lapangan untuk mendapatkan data primer, maupun pencarian data-data sekunder yang diperoleh dari instansi terpilih. Data primer diperoleh dari survei yang akan diselenggarakan pada tahun 2015. Sampel penelitian survei akan ditentukan secara bertahap, pertama berdasarkan metode *cluster sampling* dengan memetakan lokasi responden berdasarkan lokasi kecamatan dan selanjutnya dilakukan

snowball sampling di mana responden yang diperoleh berasal dari tahap wawancara di lembaga pemerintahan tingkat kecamatan dan desa. Obyek survei yang dituju adalah perusahaan dengan aktivitas di sektor kreatif.

Laporan dari Ministry of Culture – Republic of Colombia (2007) menyimpulkan bahwa tujuan pemetaan adalah untuk memberikan visibilitas yang lebih besar pada sektor-sektor yang memberikan nilai tambah pada ekonomi. Pemetaan seharusnya mampu memberikan informasi bagi Negara maupun daerah dalam identifikasi aspek-aspek kunci mengenai dinamika industri kreatif dan memberikan fakta-fakta yang untuk pembuatan keputusan kebijakan untuk memperkuat industri ini. Pemetaan juga mampu menstimulasi organisasi individu dan perusahaan yang terlibat dalam industri kreatif sehingga mereka mampu memosisikan diri sebagai sektor ekonomi yang diperhitungkan.

Penelitian Pemetaan dalam industri kreatif merupakan kondisi yang penting dalam upaya awal pembangunan industri kreatif. Pavel dan Pavel (2012) menekankan bahwa pemetaan industri kreatif merupakan isu krusial dalam mendorong pengembangan industri kreatif. Pemetaan ini akan mampu mengidentifikasikan kebutuhan *stakeholder* dan jaringan. Penelitian yang dilakukan di Republik Czech ini memberikan kebijakan untuk memberikan fasilitasi klaster industri kreatif untuk mendorong tingkat persaingan di level regional. Salah satu temuan penting dari hasil pemetaan industri kreatif disampaikan oleh Boix, et al (2010) yang melakukan studi pemetaan geografi pada industri kreatif di empat Negara Eropa. Hasil penelitian tersebut menjelaskan terdapat perbedaan profil untuk setipa Negara pada industri kreatifnya dan distribusi spasialnya. Pekerja industri kreatif lebih terkonsentrasi pada wilayah-wilayah tertentu saja. Wilayah terkonsentrasi tinggi pada industri kreatif meliputi London, parsi, Madrid, Milan, Barcelona dan Roma.

Untuk melakukan pemetaan, penelitian melakukan visualisasi pemetaan potensi industri kreatif. Pada analisis ini, data-data berbentuk peta data spasial yang diolah secara digital dan dibaurkan (mixed) dengan data-data dalam bentuk tabel kuantitatif dari variabel yang digunakan dalam analisis. Istilah data spasial terkait dengan lokasi tertentu yang diekspresikan dengan gambaran geometri berupa titik-titik (*points*), garis, ataupun unit area (poligon) di suatu bidang atau suatu permukaan (Anselin, 1992). Pada bidang kajian geografi yang lebih teknis, data yang menunjukkan lokasi permukaan bumi (seperti koordinat bujur dan lintang) dari suatu obyek yang diteliti merupakan data spasial (Murray, et al, 2006). Hasil dari metode pemetaan ini adalah visualisasi peta berdasarkan wilayah administratif menurut kategori variabel yang telah dipilih dalam penelitian. Hasil pola

pemetaan ini akan memberikan kemudahan bagi pengambil kebijakan karena akan diketahui sebaran wilayah yang potensial maupun tidak potensial dalam upaya pengembangan industri kreatif tertentu.

Untuk melakukan pemetaan potensi, potensi dibagi menjadi 5 kategori berdasar dua ukuran: nilai ekonomi dan perkembangan. Nilai ekonomi diukur dari nilai industri kreatif (yang dihitung dari penjualan komoditas kreatif), jika berada di atas rata-rata pada kategori tinggi, jika berada di bawah rata-rata pada kategori sedang atau rendah. Untuk definisi perkembangan, ukurannya didasarkan apakah nilai industri kreatif di suatu wilayah (kecamatan) menunjukkan perkembangan meningkat atau menurun. Pada penelitian ini, akan terdapat wilayah yang tak terlacak peran industri kreatifnya dan akan dikategorikan sebagai daerah dengan nilai ekonomi rendah. Gambar 1 berikut merupakan visualisasi warna dari lokasi geografis yang akan diukur potensinya.

		Nilai Ekonomi		
		Rendah dan atau tak teridentifikasi	Sedang	Tinggi
Perkembangan	Naik			
	Turun			

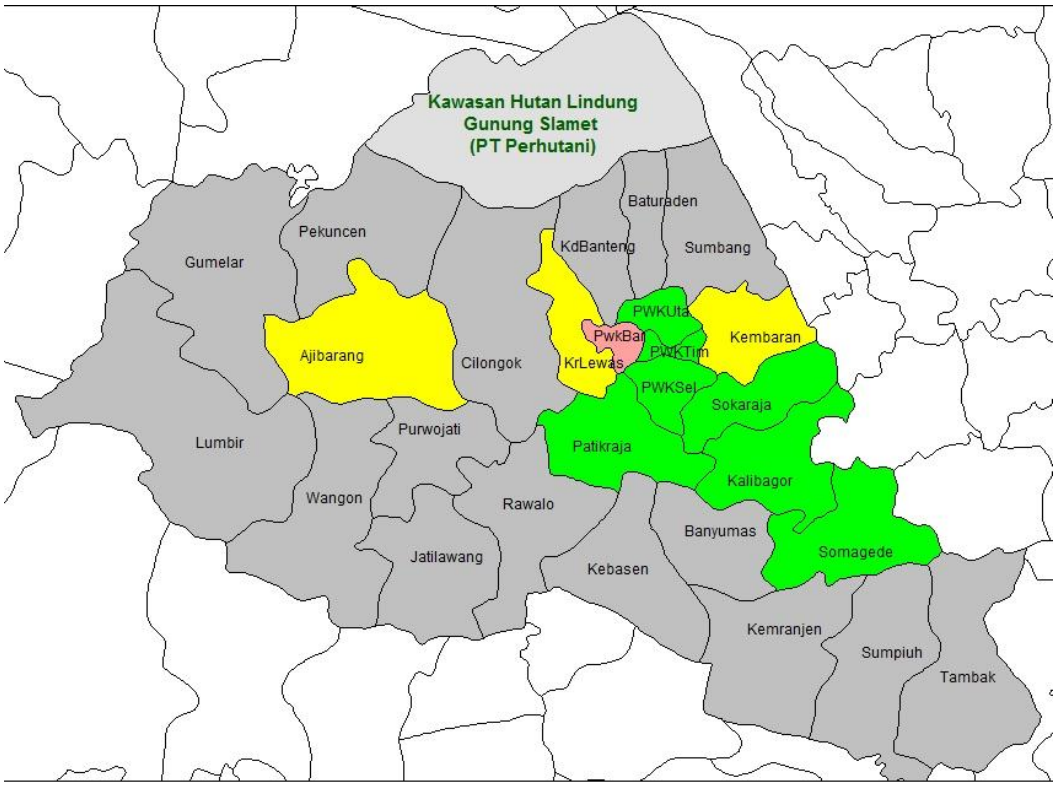
Gambar 1. Visualisasi Pemetaan Potensi Industri Kreatif

HASIL DAN PEMBAHASAN

Departemen Perdagangan RI (2008) telah membuat rincian industri kreatif Indonesia yang terbagi atas 14 sub sektor Industry kreatif, yaitu; sub sektor permainan interaktif, arsitektur, layanan komputer dan peranti lunak, Riset dan Pengembangan, periklanan, penerbitan dan percetakan, musik, desain, fesyen, kerajinan, film video dan fotografi, pasar barang seni, seni pertunjukan, serta televisi dan radio. Hasil penelusuran di wilayah Banyumas, tidak semua sub sektor industri kreatif tersebut dapat ditelusuri potensinya. Terdapat lima sub sektor industri kreatif yang perlu diperhitungkan memiliki

potensi untuk dikembangkan lebih lanjut, yaitu pada sub sektor desain, fesyen, film dan video, kerajinan, serta penerbitan dan percetakan.

Sub sektor industri kreatif pertama adalah desain. Di Kabupaten Banyumas, desain memiliki potensi yang tinggi. Wilayah dengan sebaran paling potensial adalah Kecamatan Purwokerto Utara, Purwokerto Timur, Purwokerto Selatan, Patikraja, Sokaraja, Kalibagor serta Somagede. Komoditas yang terkait dengan usaha desain di wilayah tersebut meliputi jasa desain untuk *event organizer* dan *wedding organizer*, jasa desain interior, desain metal, desain *web* grafis maupun desain untuk keperluan cetak, desain beragam *merchandise*, termasuk juga desain busana. Gambar 2 berikut menyajikan sebaran potensi industry desain di Banyumas.

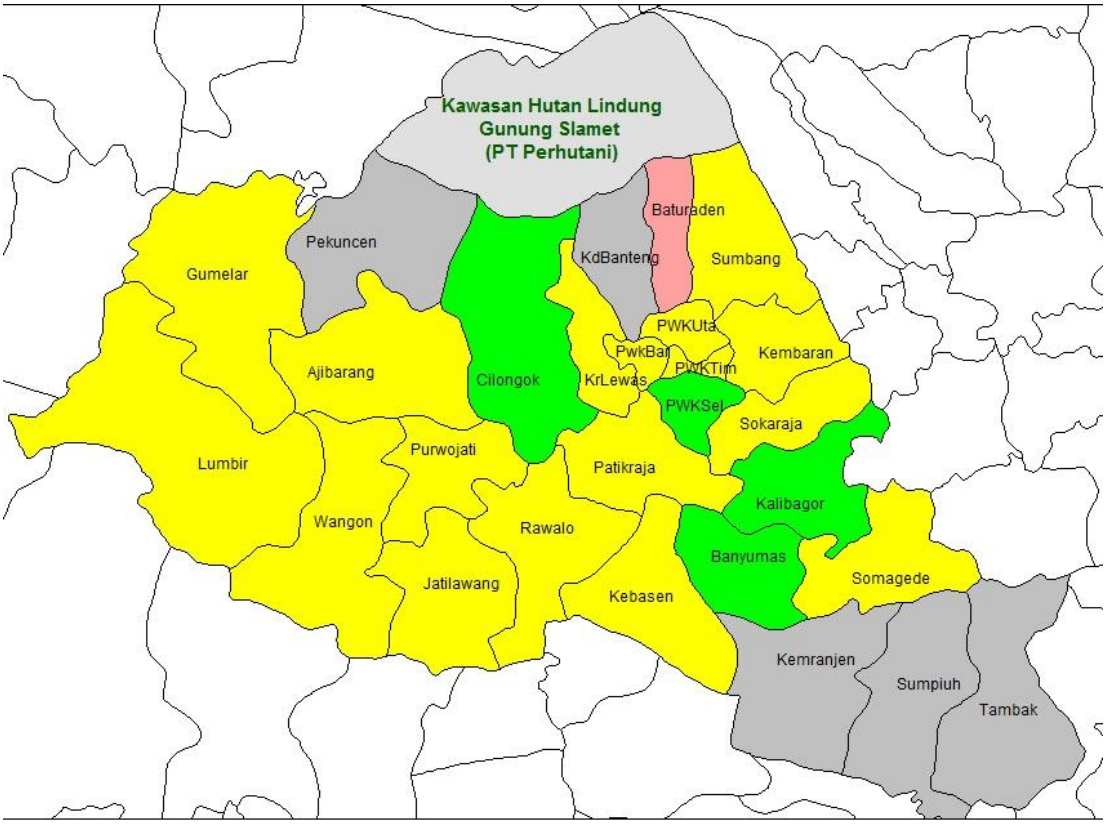


Gambar 2. Peta Potensi Industri Desain

Pengusaha industri desain menginginkan peran pemerintah yang lebih luas untuk memajukan usaha mereka. Harapan dari pengusaha desain adalah perlunya pemerintah membantu pemasaran komoditas mereka, mengupayakan masyarakat untuk membeli produk lokal, perlunya kemudahan usaha dalam bentuk keringanan pajak, perlunya inisiasi

untuk membentuk kelompok usaha, pemberian bantuan yang tepat sasaran termasuk pula bantuan kemudahan kredit.

Jenis industri kreatif kedua yang potensial untuk berkembang adalah industri fesyen. Industri fesyen ini perlu diupayakan keterkaitannya dengan industri desain. Data di lapangan menunjukkan sebaran industri fesyen ini berkembang pesat di wilayah Kecamatan Banyumas, Kalibagor, Purwokerto Selatan dan Cilongok. Wilayah Kecamatan Banyumas telah dikenal sebagai wilayah sentra batik, sementara wilayah Kecamatan Kalibagor merupakan wilayah pendukung. Purwokerto Selatan merupakan area utama dalam pemasaran. Kawasan Sokaraja juga merupakan wilayah penting dalam perkembangan Batik Banyumasan, namun demikian kapitalisasi dalam total usaha fesyen cenderung leibih rendah dari wilayah sekitarnya. Untuk wilayah lain, Baturaden mengalami kemunduran yang teridentifikasi dari penurunan skala usaha fesyen.



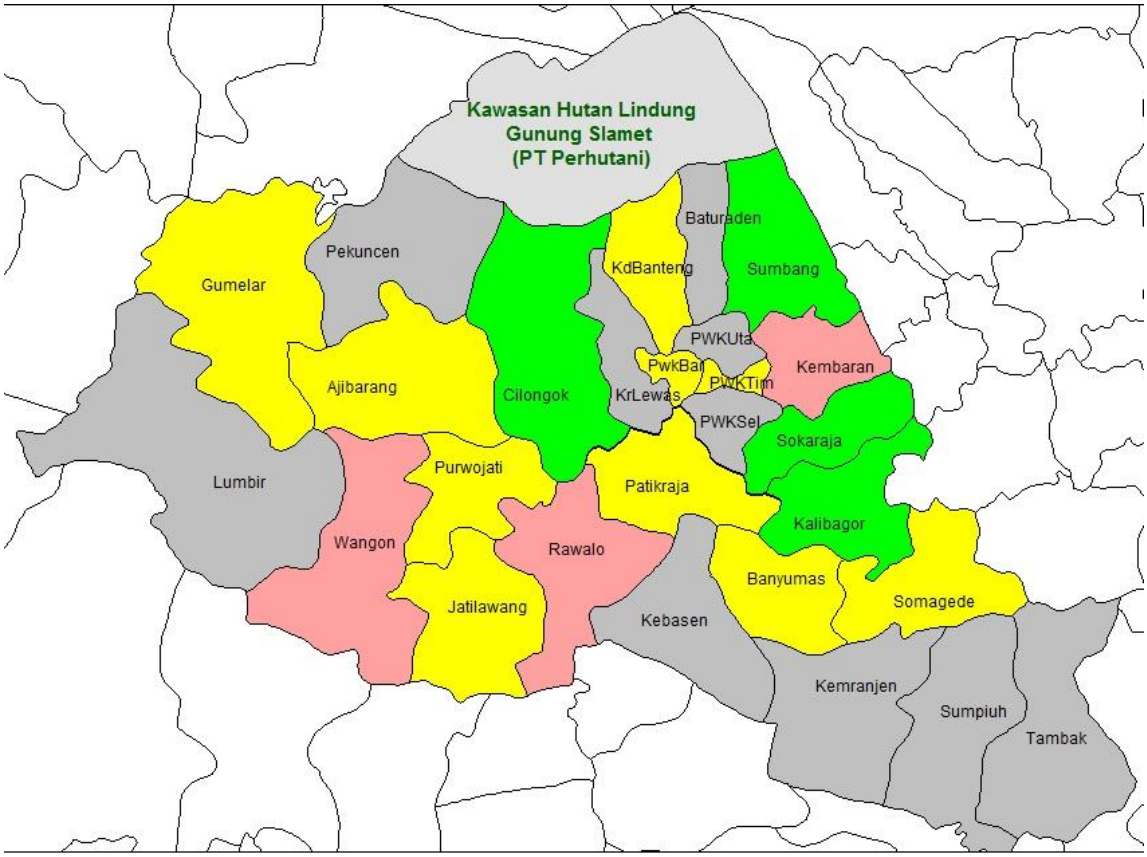
Gambar 3. Peta Potensi Industri Fesyen

Terkait dengan pembangunan industri fesyen, pengusaha lokal mengharapkan adanya beberapa kebijakan pemerintah daerah. Pemda perlu melakukan upaya lebih untuk mengenalkan batik Banyumas lebih luas, perlunya kontrol harga, informasi mengenai permodalan dengan bantuan lunak, perlunya fasilitasi koordinasi antar pengusaha fesyen,

termasuk pula pentingnya pemerintah daerah untuk secara rutin melakukan peninjauan atas kelangsungan usaha pelaku industri.

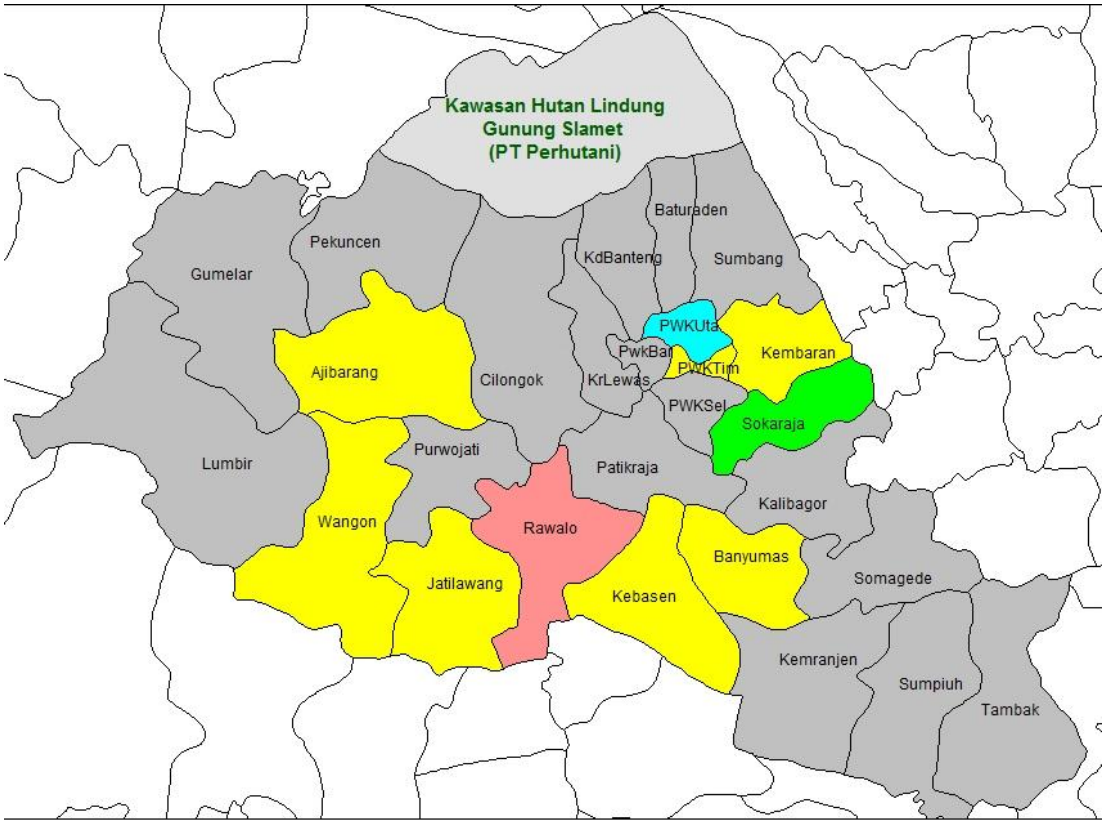
Komoditas ketiga adalah industri film dan video. Di Kabupaten ini, usaha yang banyak berkembang adalah pembuatan film dan fotografi. Pada umumnya pengusaha pembuatan film dan video juga menyediakan jasa fotografi. Untuk mendukung industri tersebut, pengusaha pada umumnya mendirikan studio foto. Dari total industri film/TV/radio/fotografi di Kabupaten Banyumas, wilayah dengan potensi utama adalah di Kecamatan Sumbang, Cilongok, Sokaraja dan Kalibagor. Kecamatan Wangon, Rawalo dan Kembaran tercatat merupakan daerah dengan nilai industri kecil dan sekaligus mengalami perkembangan yang menurun.

Untuk mendukung perkembangan usahanya, para pelaku industri ini menghendaki pemerintah ikut turun tangan dalam hal pemberian bantuan kredit, pelatihan teknis. Pengusaha menilai pemerintah selama ini hanya melakukan pendataan semata tanpa melakukan tindak lanjut yang bermanfaat riil bagi pengusaha.



Gambar 4. Peta Potensi Industri Film dan Video

Industri percetakan juga menjadi bagian dari industri kreatif yang cukup berkembang di Kabupaten Banyumas. Wilayah utama penghasil produk percetakan adalah di wilayah perkotaan yaitu Purwokerto Utara, Purwokerto Timur, Kembaran dan Sokaraja. Kembaran dan Purwokerto Timur relatif memberikan kontribusi tidak terlalu tinggi namun menunjukkan potensi yang meningkat. Wilayah lain yang potensial namun dengan pangsa pasar yang relatif tidak besar adalah Kecamatan Ajibarang, Wangon, Jatilawang, Kebasen dan Banyumas. Sementara, wilayah yang menunjukkan kemunduran adalah Rawalo.

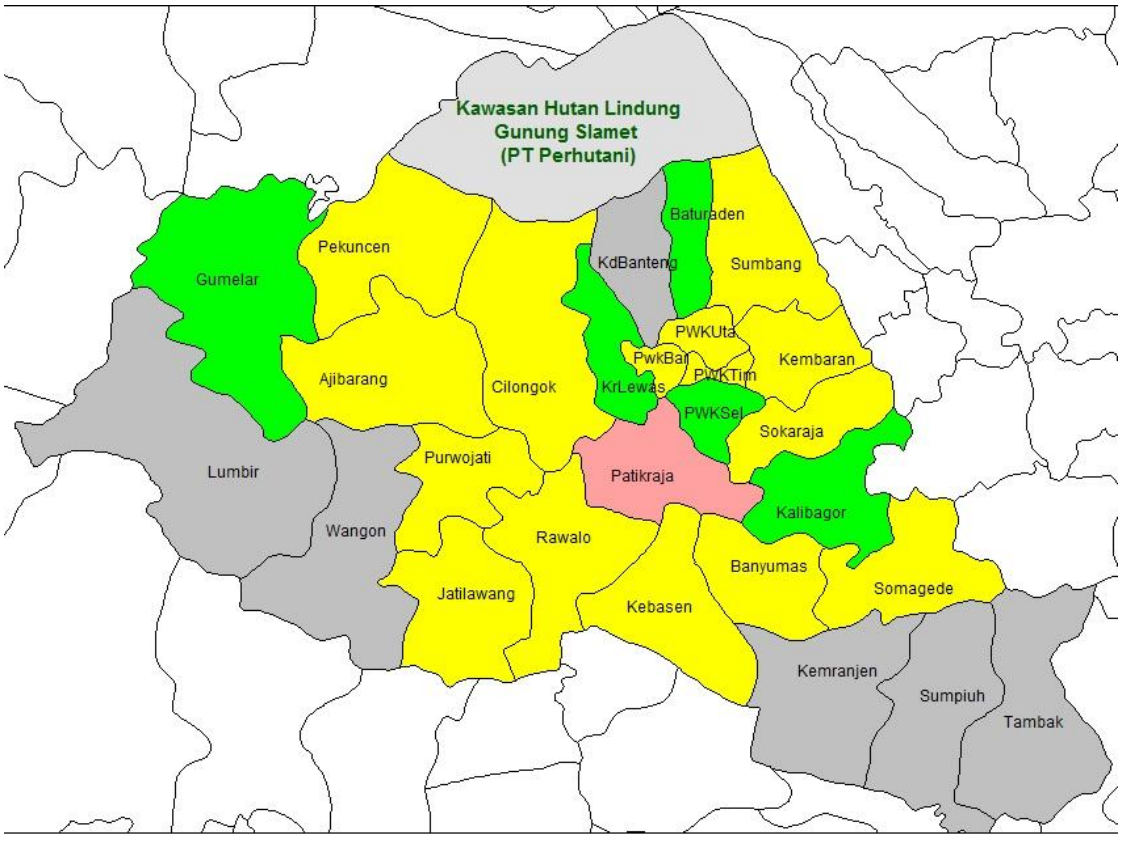


Gambar 6. Peta Potensi Industri Percetakan

Pada industri percetakan ini, konsumen produk masih terbatas di Kabupaten Banyumas dan beberapa wilayah sekitarnya saja. Terdapat beberapa kendala yang dihadapi pengusaha percetakan dan mengharapkan kebijakan yang lebih baik dari pemerintah daerah supaya mendorong kemajuan pengembangan industri percetakan di Banyumas. Bantuan permodalan dan pemasaran produk, mendorong iklim investasi yang lebih baik, bantuan kredit lunak, penyebarluasan informasi dari pemerintah daerah pada pelaku usaha, serta perlunya kemudahan dalam peraturan-peraturan usaha.

Untuk industri kerajinan, Banyumas memiliki potensi yang terlihat baik. Produk kerajinan di kabupaten ini adalah kerajinan logam, bambu, batu, gypsum, karet, kayu, kelapa, kulit, maupun plastik. Dengan sebagian besar wilayah berada di lereng gunung Slamet, Kabupaten ini memiliki potensi strategis pada produk kerajinan terutama kerajinan berbahan dasar kayu bambu dan hasil hutan lainnya. Produk kerajinan olahan hasil alam mini juga telah memberikan kontribusi penting bagi masyarakat terutama di wilayah pedesaan Banyumas. Wilayah pemasaran komoditas kerajinan Banyumas tidak hanya lokal di area Karesidenan Banyumas semata, namun juga sampai wilayah yang lebih luas.

Terkait dengan upaya pengembangan industri kerajinan lebih lanjut, pengusaha mengharapkan pemerintah ikut memberikan bantuan. Bantuan pelatihan organisasi, pemasaran produk, bantuan pinjaman lunak, stabilisasi harga bahan baku, pendekatan lebih lanjut dari dinas perindustrian, maupun penyebaran informasi pameran merupakan beberapa keinginan responden yang diharapkan bias ditampung dan ditindak lanjuti pemerintah daerah.



Gambar 5. Peta Potensi Industri Kerajinan

KESIMPULAN

Industri kreatif memberikan kontribusi penting pada perekonomian, tidak hanya pada tambahan tenaga kerja, inovasi dan produktivitas, namun industri kreatif juga mendorong perbaikan kualitas kehidupan dan menstimulasi ide dan pemikiran pada suatu komunitas. Selain itu, industri kreatif memberikan efek *multiplier* yang luas pada pengembangan sektor ekonomi lainnya.

Sebagai upaya untuk mengembangkan industri kreatif, diperlukan pemetaan sektor-sektor kreatif yang memberikan kontribusi penting dan sekaligus potensial untuk dikembangkan. Di Kabupaten Banyumas, paling tidak terdapat lima sub sektor industri kreatif yang perlu diperhitungkan memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut, yaitu pada sub sektor desain, fesyen, film dan video, kerajinan, serta penerbitan dan percetakan. Wilayah potensial untuk industri desain adalah di Kecamatan Purwokerto Utara, Purwokerto Timur, Purwokerto Selatan, Patikraja, Sokaraja, Kalibagor serta Somagede. Untuk kategori industri film fotografi dan video, pengembangan industri ini potensial di Kecamatan Sumbang, Cilongok, Sokaraja dan Kalibagor. Wilayah Sokaraja paling tepat untuk pengembangan industri percetakan. Sementara, industri kerajinan paling tepat jika dikembangkan terutama di Kecamatan Gumelar, Karanglewas, Baturraden, Purwokerto Selatan dan Kalibagor.

Penelitian ini juga menampung aspirasi pengusaha industri kreatif Kabupaten Banyumas. Mereka mengharapkan adanya peran pemerintah daerah yang lebih luas untuk membantu pengembangan usaha kreatif, terutama dalam bentuk penyebarluasan informasi produk, bantuan lunak untuk menambah modal usaha, perhatian langsung dari dinas perindustrian pada pengusaha industri kreatif, termasuk pula bantuan untuk meningkatkan keahlian dan keterampilan pengusaha atau tenaga kerja.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini merupakan sebagian dari hasil penelitian yang dibiayai dari Hibah Riset Unggulan 2015. Karena itu, tim peneliti menyampaikan terima kasih kepada Ketua LPPM UNSOED yang telah memberikan persetujuan atas bantuan riset yang diterima oleh tim peneliti pada program hibah tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

Anselin, L 1992, Spatial Data Analyses with GIS: An Introduction to Application in The Social Sciences, *National Center for Geographic Information and Analysis Technical Report 92-10*, August 1992, University of California, Santa Barbara.

Bakhshi, Hasan, Alan Freeman and Peter Higgs, 2013, *A Dynamic Mapping of The UK's Creative Industries*, NESTA, London

Bednár Pavel, Grebenícek Pavel, 2012, Mapping Creative Industries in the Zlin Region, *Journal of Competitiveness* Vol. 4, Issue 1, pp. 20-35, March 2012

Boix, Rafael, Luciana Lazzeretti, Francesco Capone, Lisa de Propris, and Daniel Sánchez, 2010, The geography of creative industries in Europe: Comparing France, Great Britain, Italy and Spain, *Sustainable Regional Growth and Development in the Creative Knowledge Economy, 50th Anniversary European Congress of the Regional Science Association International,* 19 - 23 August 2010 - Jonkoping, Sweden

Carr, Julie, 2009, *Creative Industries, Creative Workers and the Creative Economy: a Review of Selected Recent Literature*, Scottish Government Social Research, Scotland

DCMS, 2001, *Creative Industries Mapping Document 2001*, Department for Culture, Media and Sport, London, 2001

Departemen Perdagangan, 2008, *Pengembangan Ekonomi Kreatif Indonesia 2025, Studi Industri Kreatif Indonesia*, Departemen Perdagangan RI, Jakarta

Dervojeda, Kristina, Fabian Nagtegaal, Mark Lengton & Peyoush Datta, 2013, *Creative industries Analysis of Industry-Specific Framework Conditions Relevant for the Development of World-Class Clusters*, Enterprise and Industry Directorate-General, Directorate D, European Union

Hall, Bretton, 2000, *Cultural Industries Key Data, The Cultural Industries in Yorkshire and the Humber*, Leeds, 2000

Higgs, Peter , Stuart Cunningham and Hasan Bakhshi, 2008, *Beyond the creative industries: Mapping the Creative Economy in the United Kingdom, NESTA Technical report: February 2008*, Belfast

IDEA, 2009, *Investing in Creative Industri,* Liberita Design Studio, June 2009, London

Joffe Dan Newton, 2007, The Creative Industries in South Africa, *Creative Industries Sector Report 15 December 2007*, Research Commissioned by Department of Labour South Africa

Lazzeretti, Luciana, Rafael Boix, Francesco Capone, 2009, Why Do Creative Industries Cluster? An Analysis of the Determinants of Clustering of Creative Industries, *Institut d'Estudis Regionals i Metropolitans de Barcelona (IERMB) Working Paper in Economics, nº 09.02, April 2009,* Barcelona

Ministry of Culture – Republic of Colombia, Luis Armando Soto Boutin, and Felipe Buitrago Restrepo, 2007, *Guide to Producing Regional Mappings of the Creative Industries*, Ministry of Culture, Colombia

Murray, C, Abugov, D, Alexander, N, Blackwell, B, Blowney, J, Geringer, D, Godfrind, A, Horhammer, M, Kothuri, R, Pitts, R, Rao, V, Ravada, S, Wang, J, Yang, J 2006, *Oracle Spatial User's Guide & Reference,* 10g Release 2 (10,2), Oracle Corporation, Redwood City.

Kern, Philippe, Yolanda Smits, Dana Wang, 2011, *Mapping the Cultural and Creative Sectors in the EU and China: A Working Paper in support to the development of an EU-China Cultural and Creative Industries' (CCIs) platform*, KEA Uropean Affairs, Brussel

Reeves, Michael, 2002, *Measuring the Economy and Social Impact of the Arts: A Review*, Arts Council of England, London

Staines, Judith and Colin Mercer, 2013, Mapping of Cultural and Creative Industry Export and Internationalisation Strategies in EU Member States, *European Expert Network on Culture (EENC) Report, February 2013*, Directorate-General for Education and Culture of the European Commission (DG EAC)

PENGEMBANGAN TERNAK KAMBING PERAH MELALUI PENERAPAN SISTEM AGRIBISNIS KORPORASI TERPADU *(INTEGRATED CORPORATE AGRIBUSINESS SYSTEM*, ICAS)

Oleh :
Nunung Noor Hidayat, Sufiriyanto dan Nur Hidayat
(Dosen Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto)
nunungnoorhidayat@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian dilaksanakan di Kabupaten Tegal Jawa Tengah. Tujuan jangka panjang dari penelitian ini adalah dapat terwujud adanya kawasan agrobisnis korporasi terpadu (*Integrated Corporate Agribusiness System, ICAS*) berbasis kambing perah. Adapun tujuan penelitian pada tahun pertama adalah: (1) Menganalisis potensi pakan lokal dan profil usaha ternak kambing perah; (2) Meningkatkan kualitas pakan dengan memanfaatkan sumberdaya lokal; (3) Menganalisis faktor-faktor yang berpengaruh terhadap produksi dan pendapatan peternak; (4) Menganalisis peningkatkan produktivitas ternak dan pendapatan peternak kambing perah. Untuk mencapai tujuan tersebut digunakan metode survei terhadap rumah tangga peternak dilanjutkan penelitian kaji tindak (*action research*). Sampel dipilih dengan metode *Purposive Sampling* (sengaja). Analisis data adalah sebagai berikut : untuk mengetahui potensi pakan lokal dilakukan analisis SWOT. Profil usahatani ternak data dianalisis dengan perhitungan sederhana berupa nilai rata-rata, frekuensi distribusi, dan tabulasi silang dan dilaporkan secara deskriptif. Untuk mengetahui pendapatan peternak, efisiensi ekonomi dan BEP data dianlisis secara *cash flow*. Untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi produksi dan pendapatan pada usaha ternak kambing perah, data dianalisis menggunakan persamaan regresi berganda serta uji t. Pada tahun ke II dilakukan penelitian yang mengarah pada peningkatan reproduksi ternak dan pemanfataan limbah ternak, sedangkan tahun ketiga penelitian diarahkan pada pembentukan kawasan agrobisnis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Kinerja ekonomi usaha ternak kambing perah di Kabupaten Tegal cukup bagus, pendapatan peternak mencapai Rp 3.287.895 $\pm$ Rp 3.302.134,-. R/C sebesar 1,53 $\pm$ 0,40, BEP produksi sebesar 328,95 $\pm$245,89 liter/bulan dan BEP rupiah sebesar Rp 11.624,- $\pm$ Rp 3.767,-. Aplikasi

teknologi peternakan dapat meningkatkan pendapatan peternak namun belum dapat meningkatkan efisiensi dan mengurangi BEP. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap produksi susu adalah jumlah ternak, pakan hijauan, pakan konsentrat dan kepadatan kandang. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap pendapatan peternak adalah jumlah ternak, pakan hijauan, pakan konsentrat dan kepadatan kandang. Peternak dan Dinas Peternakan sangat mendukung terwujudnya Sistem Agribisnis Korporasi Terpadu (*Integrated Corporate Agribusiness System,* ICAS), dan sedang dipersiapkan lahan dan prasarana bekerjasama dengan pihak lain. Usaha ternak kambing perah dapat ditingkatkan produktivitasnya jika dipelihara dengan manajemen yang baik, diantaranya pemberian pakan yang cukup baik kualitas maupun kuantitasnya dan kepadatan kandang yang sesuai. Pendapatan peternak dapat ditingkatkan dengan meningkatkan jumlah pemilikan ternak sehingga usaha dapat mencapai *economic of scale* yang optimal.
Kata kunci : kambing perah, agribisnis terpadu, kaji tindak, kinerja ekonomi, ICAS

ABSTRACT

The experiment was conducted at Tegal regency, Central Java. Long-term goal of this research is to be realized for the area of corporate agribusiness integrated (Integrated Corporate Agribusiness System, ICAS) based dairy goats. The purpose of the study in the first year are: (1) to analyze the potential of local feed and livestock business profile of dairy goats; (2) Improve the quality of feed by utilizing local resources; (3) Analyze the factors that affect the production and income of farmers; (4) analyze increase the productivity of livestock and dairy goat farmers income. To achieve these objectives the method used household survey of farmers continued action research. Samples were selected by purposive sampling method. Analysis of the data is as follows: to determine the potential of local feed SWOT analysis. Livestock farming profile data are analyzed with simple calculation in the form of average value, frequency distribution, cross tabulation and reported descriptively. To determine the income of farmers, economic efficiency and the BEP analyzed of data on cash flow. To determine the factors that affect production and revenue in goat dairy cattle business, the data were analyzed using multiple regression equation and t test. In II conducted the research that led to the increase in livestock reproduction and utilization of livestock waste, while the third year of research directed at the establishment of agribusiness region. The results showed that the economic

performance of goat dairy cattle business in Tegal regency is quite good, the income of farmers reached Rp 3,302,134 to Rp 3,287,895 +, -. R / C of 1.53 + 0.40, BEP production amounted to 328.95 +245.89 liters / month and rupiah BEP amounted to Rp 11 624, - + Rp 3767, -. Applications breeding technologies can improve the income of farmers but has not been able to improve the efficiency and reduce the BEP. Factors affecting milk production is the number of livestock, forage, feed concentrates and cage density. Factors that influence the farmer's income is the number of livestock, forage, feed concentrates and cage density. Breeders and Animal Husbandry Department strongly supports the establishment of an Integrated Corporate Agribusiness System (ICAS), and land and infrastructure are being prepared in cooperation with other parties. Goat dairy cattle business productivity can be improved if maintained with good management, including the provision of adequate food both quality and quantity and density of the corresponding enclosure. Income of farmers can be improved by increasing the number of livestock ownership so that businesses can achieve optimal economies of scale.

Keywords: goat dairy, agribusiness integrated, action research, economic performance, ICAS

BAB 1. PENDAHULUAN

a. Latar Belakang

Ternak Kambing perah merupakan salah satu ternak yang memegang peranan cukup strategis dalam rangka membantu pemenuhan kebutuhan susu nasional. Kebutuhan susu selama ini masih mengandalkan susu yang berasaal dari ternak sapi perah dan sampai saat ini belum mampu dipenuhi oleh produksi sapi perah dalam negeri, sehingga masih tergantung pada impor susu dari luar negeri. Menurut Direktorat Jenderal Peternakan (2009) Pada saat ini produksi Susu Segar Dalam Negeri (SSDN) sekitar 574,4 ribu ton per tahun. Produksi tersebut 80 persen diserap oleh industri susu anggota Industri Pengolah Susu (IPS) dan 20 persen diserap oleh industri susu non IPS, untuk kebutuhan pedet dan konsumsi langsung.

Kambing merupakan salah satu komoditas ternak cukup potensial untuk dikembangkan. Ternak ini banyak dipelihara di pedesaan karena dikenal kemampuannya dalam beradaptasi dengan lingkungan miskin pakan. Disamping itu juga mempunyai kemampuan reproduksi yang relatif tinggi dan tahan terhadap serangan poenyakit (Legowo *et al*., 2002). Hasil penelitian Hidayat (2007) menunjukkan bahwa usaha ternak kambing di Kabupaten Banyumas memberikan kontribusi yang cukup berarti dalam usahatani terpadu yaitu rata-rata sebesar 43,61 %. Pada usahatani terpadu (kambing, pada dan ikan) memberikan pendapatan peternak yang terbaik. Menurut Marzuki, et al (2006) Usaha ternak yang dilakukan anggota kelompok tani ternak kambing Peranakan Ettawa di Kecamatan Kaligesing menguntungkan, dengan pendapatan rata-rata selama 1 tahun sebesar Rp 1.563.638,14.

Berdasarkan uraian tersebut penelitian tentang upaya peningkatan produktivitas ternak kambing perah ini perlu untuk dilakukan, guna membantu dalam penyediaan susu segar dalam negeri. Selain itu dengan meningkatnya produktivitas ternak maka pada akhirnya dapat meningkatkan kesejahteraan peternak. Dampak berikutnya juga dapat mengembangkan kawasan pedesaan, penyerapan tenaga kerja dan memberikan kontribusi positif terhadap kependudukan di perkotaan.

Tujuan khusus dari penelitian ini adalah :

1. Menganalisis potensi ternak kambing perah.

2. Meningkatkan produktivitas ternak kambing perah melalui peningkatan kualitas (*Feeding, Breeding dan Management*).
3. Menganalisis dan membandingkan kinerja produksi, reproduksi dan finansial usaha ternak kambing perah sebelum dan sesudah aplikasi teknologi.
4. Menganalisis faktor-faktor yang berpengaruh terhadap produksi dan pendapatan peternak.
5. Mempersiapkan kawasan usaha peternakan yang ramah lingkungan sebagai basis dari pembentukan kawasan agrobisnis korporasi terpadu (*Integrated Corporate Agribusiness System, ICAS*) berbasis kambing perah di Kabupaten Tegal.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan menggunakan metode kaji tindak (*action research*). Data dan informasi primer diperoleh dari hasil wawancara, observasi dan pendampingan, wawancara secara mendalam (*in-depth interview*) dengan sumber-sumber yang relevan dan validasi (*triangulation*) dan metode FGD (*Focus Group Discussion*). Data sekunder diperoleh dari catatan-catatan yang ada pada Dinas Kelautan, Perikanan dan Peternakan, Bapeda dan BPS Kabupaten Tegal.

Penelitian pendahuluan dilaksanakan dengan menggunakan metode survei terhadap rumah tangga peternak. Sampel wilayah dipilih dengan metode *Purposive Sampling* (sengaja). sampel wilayah dipilih secara sengaja

Setelah data terkumpul dilakukan analisis sebagai berikut :

a. Untuk mengetahui potensi pakan lokal dilakukan analisis SWOT,
b. Profil usahatani ternak berupa skala usaha, kondisi ternak data dianalisis dengan perhitungan sederhana berupa nilai rata-rata, frekuensi distribusi, dan tabulasi silang dan dilaporkan secara deskriptif.
c. Untuk mengetahui pendapatan peternak, efisiensi ekonomi dan BEP data dianlisis secara *cash flow*. biaya yang diperhitungkan yang benar-benar dikeluarkan saja, dengan rumus : I = R - C dan E = R/C

$$BEP = \frac{\text{Biaya Total}}{\text{Jumlah produksi}}$$

d. Untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi produksi dan pendapatan pada usaha ternak kambing perah, data dianalisis menggunakan persamaan regresi berganda, dengan rumus sebagai berikut:

$Yi = f\ (X_1.X_2.\ X_3.\ X_4\ X_5.\ X_6\ )$

Bentuk hubungan fungsional yang diperkirakan mendekati fungsi produksi di atas adalah fungsi Cobb-Douglas. bentuk umum fungsi Cobb-Douglas menurut Heady dan Dillon (1961).Timmer (1970) dan Janvry (1972) adalah sebagai berikut :

$Y_j = A_j\ X_{ij}^{\ bij}$ j = 1 dan c ; I = 1. 2. …….. k

e. Untuk menganalisis adanya peningkatan pendapatan antara sebelum dan sesudah perlakukan, data dianalisis menggunakan uji t dengan rumus :

$$t = \frac{\overline{X_1} - \overline{X_2}}{S\left(\overline{X}_1 - \overline{X}_2\right)}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Menganalisis potensi ternak kambing perah.

ANALISIS SWOT

Kekuatan	Kelemahan
1. PeternaK antusias mengikuti pelatihan (tingkat kehadiran 80 %) 2. Peternak masih dalam usia produktif (41,06 tahun) 3. Pemerintahan desa mendukung untuk usaha peternakan 4. Ada tokoh masyarakat sebagai motivator. 5. Prasarana jalan cukup memadai dan merupakan jalur utama Purwokerto – Tegal 6. Pendidikan peternak cukup memadai 7. Sebagian peternak belum berorientasi bisnis	1. Produktivitas ternak rendah. 2. Pakan hanya berupa hijauan kadang diberi ampas tahu. 3. Kondisi lingkungan terutama pada musim kemarau sulit diperoleh hijauan 4. Modal sangat terbatas
Peluang	**Hambatan**
1. Tingginya permintaan ternak kambing	1. Modal yang diperlukan cukup besar,

(potong maupun perah). 2. Belum termanfaatkannya sumber daya lokal untuk pembuatan pakan berkualitas 3. Banyak lahan kosong belum termanfaatkan.	sehingga jumlah kepemilikan relatif kecil 2. Kondisi alam kurang mendukung 3. Pengetahuan dan keterampilan peternak tentang usaha peternakan sangat terbatas. 4. Masyarakat lebih tertarik pada usaha perniagaan dan buruh. 5. Karena dekat kota industri (Tegal) masyarakat lebih tertarik sebagai pekerja (buruh) daripada beternak.

Berdasarkan analisis SWOT tersebut terlihat bahwa usaha peternakan kambing perah di Kabupaten Tegal bukan merupakan pilihan utama karena banyak nya kendala dan juga kelemahan, sehingga perlu dicari strategi yang dapat mengoptimalkan kekuatan yang ada memanfaatkan peluang, mengatasi kelemahan dan meminimalkan hambatan. Beberapa strategi tersebut adalah :

a. Meningkatkan motivasi masyarakat untuk beternak
b. Meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peternak
c. Meningkatkan produktivitas ternak melalui segitiga produksi
d. Memanfaatkan pakan lokal menjadi lebih berkualitas
e. Memanfaatkan lahan kosong untuk kegiatan peternakan dan hijauan pakan

2. Kinerja Ekonomi

Analisis kinerja ekonomi pada penelitian ini menggunakan metode *cash flow*, artinya hanya memperhitungkan uang cash baik pengeluaran (biaya) maupun penerimaan. Indikator kinerja ekonomi yang dianalisis adalah pendapatan peternak, R/C dan BEP.

a. Biaya

Biaya yang dikeluarkan dalam penelitian ini meliputi biaya tetap (Penyusutan ternak, penyusutan kandang dan alat), biaya variabel terdiri atas biaya: pakan hijauan, pakan konsentrat, obat, tenaga kerja dan pemasaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa total biaya yang harus dikeluarkan oleh peternak berkisar antara Rp 784.000,- sampai dengan Rp 12.789.500,- dengan rerata sebesar Rp 4.970.974,- $\pm$ 3.671.301,- per bulan.

b. Penerimaan

Penerimaan dalam penelitian ini berasal dari penjualan susu, penjualan ternak dan kenaikan nilai ternak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerimaan usaha ternak kambing perah di Kabupaten Tegal berkisar antara Rp 1.143.750 sampai dengan Rp 27.750.000,-. dengan rerata sebesar Rp 9.849.767,- ± 7.691.290,-.

c. Pendapatan

Pendapatan peternak kambing merupakan selisih antara penerimaan dengan biaya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendapatan peternak kambing di Kabupaten Tegal pada awal penelitian berkisar antara Rp 146.500,- sampai dengan Rp 13.184.250,- dengan rerata sebesar Rp 2.176.864,- ± Rp 2.682.026,-. Sedangkan setelah dilakukan amplikasi teknologi pendapatan peternak berkisar Rp – 145.119,- sampai dengan Rp 12.221.500,- dengan rerata sebesar Rp 3.287.895 ± Rp 3.302.134,-. Hasil uji menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara sebelum ada aplikasi dan setelah aplikasi teknologi pada tinggat kepercayaan 90 % ($P < 0,10$). Pendapatan peternak tersebut lebih tinggi daripada UMK Tegal yang sebesar Rp 1.155.000,-.

d. Efisiensi Usaha (R/C)

Hasil penelitian menunjukkan bawa R/C usaha ternak kambing perah di Kabupaten Tegal pada penelitian awal berkisar antara 1,08 sampai dengan 2,29 dengan rerata sebesar 1,56 sedangkan setelah aplikasi teknologi terjadi penurunan R/C yaitu berkisar antara 0,90 sampai dengan 2,22, dengan rerata sebesar 1,53 ± 0,40. Namun setelah dilakukan analisis uji t student tidak terdapat perbedaan yang signifikan ($P > 0,10$). Hal tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan efisiensi usaha ternak kambing perah di Kabupaten Tegal antara sebelum dan sesudah aplikasi teknologi.

e. Break Even Point (BEP)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa BEP produk sebesar 328,95 ±245,89 liter/bulan. Analisis BEP dalam satuan rupiah menunjukkan nilai sebesar Rp 11.624,- ± Rp 3.767,-, hal tersebut menunjukkan bahwa jika harga susu kambing mencapai Rp 11.624,- peternak tidak mengalami kerugian dan juga tidak memperoleh keuntungan. Di tingkat peternak harga jual susu berkisar antara Rp 15.000,- sampai Rp 18.000,- sehingga peternak dapat memperoleh keuntungan. Pada penelitian awal BEP yang dicapai peternak untuk yang satuan rupiah sebesar

Rp 11.302,3 dan dalam satuan produk 251,82 liter. Hasil analisis uji t student menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata antara BEP sebelum dan setelah aplikasi teknologi.

3. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produksi Susu

Untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi produksi susu dilakukan analisis regresi berganda (*multiple regression*). Variabel independennya adalah jumlah ternak kambing yang dipelihara, pakan hijauan, Pakan konsentrat, upah tenaga kerja dan kepadatan kandang. Hasil analisis regresi berganda yang diperoleh adalah sebagai yang terlihat pada Tebel 5.

Dari Tabel 5 terlihat bahwa secara bersama-sama variabel independen berpengaruh sangat nyata terhadap variabel dependen pada taraf kepercayaan 99 persen ($P < 0,01$). Koefisien Determinasi (R^2) sebesar 0,9698 menunjukkan bahwa secara bersama-sama variabel dependen dapat diterangkan oleh variebel independen sebesar 96,98 persen, sedangkan sisanya dipengaruhi oleh variabel lain yang tidak termasuk dalam model.

Tabel 5. Hasil Analisis Regresi Berganda Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produksi Susu

Variabel	Koefisien regresi	Standar d error	T - hitung	P-Value
Constanta	-2,4191266	0,799790	-3,0247008	0,0054076
Jumlah ternak	0,9388805	0,084870	11,062475	1,558E-11
Pakan Hijauan	0,7038357	0,195333	3,6032570	0,0012513
Pakan Konsentrat	0,4412523	0,105570	4,1797040	0,0002746
Upah tenaga kerja	0,0940175	0,125286	0,750419	0,4594926
Kapasitas Kandang	0,5606373	0,303274	1,8486154	0,0754932
$R^2 = 0,9698$				
F hitung = 173,9604***				

Keterangan : ***) Nyata pada taraf kepercayaan 99 %
**) nyata pada taraf kepercayaan 95 %
*) Nyata pada taraf kepercayaan 90 %

Secara parsial variabel yang berpengaruh terhadap produksi susu adalah jumlah ternak kambing yang dipelihara, pakan hijauan, Pakan konsentrat, dan kepadatan kandang. Sedangkan variabel upah tenaga kerja berpengauh tetapi tidak nyata.

4. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pendapatan Peternak

Untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi Pendapatan Peternak dilakukan analisis regresi berganda (*multiple regression*). Hasil analisis regresi berganda yang diperoleh adalah sebagai yang terlihat pada Tebel 6.

Tabel 6. Hasil Analisis Regresi Berganda Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pendapatan Peternak

Variabel	Koefisien regresi	Standard error	T - hitung	P-Value
Constanta	-0,0022023	1,4540438	-0,001514	0,9988026
Jumlah ternak	1,0397572	0,1542976	6,738645***	3,099E-07
Pakan Hijauan	1,0919773	0,3551218	3,0749371***	0,0047776
Pakan Konsentrat	0,3673514	0,1919299	1,9139869*	0,0662770
Upah tenaga kerja	0,0425415	0,2277750	0,1867701	0,8532371
Kapasitas Kandang	1,1252474	0,5513619	2,0408507*	0,0511531
R^2 = 0,9149				
F hitung = 58,0541***				

Keterangan : ***) Nyata pada taraf kepercayaan 99 %
**) nyata pada taraf kepercayaan 95 %
*) Nyata pada taraf kepercayaan 90 %

Dari Tabel 6 terlihat bahwa secara bersama-sama variabel independen berpengaruh sangat nyata terhadap variabel dependen pada taraf kepercayaan 99 persen ($P < 0,01$). Koefisien Determinasi (R^2) sebesar 0,9149 menunjukkan bahwa secara bersama-sama variabel dependen dapat diterangkan oleh variebel independen sebesar 91,49 persen, sedangkan sisanya dipengaruhi oleh variabel lain yang tidak termasuk dalam model.

Secara parsial variabel yang berpengaruh terhadap pendapatan peternak adalah jumlah ternak kambing yang dipelihara, pakan hijauan, Pakan konsentrat, dan kepadatan kandang. Sedangkan variabel upah tenaga kerja berpengauh tetapi tidak nyata.

5. Pendekatan Sistem Agribisnis Korporasi Terpadu (*Integrated Corporate Agribusiness System*, ICAS)

Berdasarkan hasil penelitian tahun I langkah berikutnya adalah mempersipkan lahan dan peternak untuk membuat kawasan Agribisnis Korporasi Terpadu yang akan dilanjutkan pada tahun II. Adapun langkah-langkah nya adalah sebagai berikut :

a. Memperkuat kelembagaan kelompok peternak
b. Mempersiapkan lahan untuk lokasi kawasan agribisnis, peternak sudah bersedia menyediakan lahan seluas 8.000 m^2 untuk digunakan sebagai kawasan usaha peternakan.
c. Bekerjasama dengan Dinas Peternakan setempat membangun beberapa sarana (gudang pakan, waterturn, tempat pertemuan dll).
d. Melatih peternak untuk membuat kompos yang akan digunakan untuk tanaman pangan.

KESIMPULAN

A. Kesimpulan

1. Kinerja ekonomi usaha ternak kambing perah di Kabupaten Tegal cukup bagus, pendapatan peternak mencapai Rp 3.287.895 $\pm$ Rp 3.302.134,-. R/C sebesar 1,53 $\pm$ 0,40, BEP produksi sebesar 328,95 $\pm$245,89 liter/bulan dan BEP rupiah sebesar Rp 11.624,- $\pm$ Rp 3.767,-
2. Aplikasi teknologi peternakan dapat meningkatkan pendapatan peternak namun belum dapat meningkatkan efisiensi dan mengurangi BEP.
3. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap produksi susu adalah jumlah ternak, pakan hijauan, pakan konsentrat dan kepadatan kandang.
4. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap pendapatan peternak adalah jumlah ternak, pakan hijauan, pakan konsentrat dan kepadatan kandang.
5. Peternak dan Dinas Peternakan sangat mendukung terwujudnya Sistem Agribisnis Korporasi Terpadu (*Integrated Corporate Agribusiness System*, ICAS), dan sedang dipersiapkan lahan dan prasarana bekerjasama dengan pihak lain.

B. Saran

1. Usaha ternak kambing perah dapat ditingkatkan produktivitasnya jika dipelihara dengan manajemen yang baik, diantaranya pemberian pakan yang cukup baik kualitas maupun kuantitasnya dan kepadatan kandang yang sesuai.

2. Pendapatan peternak dapat ditingkatkan dengan meningkatkan jumlah pemilikan ternak sehingga usaha dapat mencapai *economic of scale* yang optimal.
3. Usaha kambing perah dapat dikembangkan dengan Sistem Agribisnis Korporasi Terpadu (*Integrated Corporate Agribusiness System*, ICAS).

DAFTAR PUSTAKA

Direktorat Jenderal Peternakan, 2009. Rencana Strategis Direktorat Jenderal Peternakan Tahun 2010-2014. Direktorat Jenderal Peternakan, Depatemen Pertanian. Jakarta

Heady. E.O. and J.L. Dillon. 1961. *Agricultural Production Function*. Iowa State University Press. Ames.

Hidayat, NN., 2007. Analisis Usaha Ternak Kambing dalam Sistem Usahatani Terpadu di Kabupaten Banyumas. Jurnal Animal Production. Vol.9 No 2: 105 – 110.

Janvry. A.D. 1972. The Generalized Power Productions Function. *American Journal Agricultural Economics*. Vol.54 : 234 – 237.

Legowo, A.B., E. Prasetyo dan E. Rianto. 2002. Penerimaan Keuntungan dan Profitabilitas Usaha Ternak Kambing PE pada Anggota KTT di Kabupaten Purworejo. Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis. 27 (4) : 177-185.

Marzuki, S., K. Budiharjo dan Sutanto, 2006. Analisis Pendapatan Anggota Kelompok Tani Ternak Kambing Peranakan Ettawa Di Kecamatan Kaligesing Kabupaten Purworejo Jawa Tengah. *Journal of Animal Agricultural Socio-economics : 2 [1] January 2006.*

ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI ADOPSI *E-COMMERCE* PADA UMKM DENGAN MENGGUNAKAN *THEORY OF PLANNED BEHAVIOR* (Studi pada UMKM di Kabupaten Banyumas)

Oleh:
Rini Widianingsih, Agus Sunarmo, dan Chriswanto Wibowo
Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jenderal Soedirman
e-mail: ri3n.wibowo@gmail.com & as.narmo@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to replicate the model considered relevant to analyze the factors that influence the adoption of e-Commerce by SME's in exploiting the opportunity to expand their market in Banyumas using the model Theory of Planned Behavior. Feasibility model (confidence in the accuracy of the predictive power of the model proposed) were analyzed based on the criteria of goodness of fit models. This study is a causal research conducted to determine the causal relationship between the variables of a phenomenon (Indriantoro and Supomo, 1999). The study was conducted through a cross-sectional survey data (to cover the phenomenon of the object at any given time) collected from respondents using a structured questionnaire which first tested the validity and reliability. The study population included 115 SME's (which have adopted e-commerce) in Banyumas, determined Convenience sampling technique is simple random. Analysis of data using Structural Equation Modelling (SEM). Result: The attitude toward behavior (attitude toward the behavior of the use of e-commerce), subjective norm (the social value of the environment to the rise of interest to market products/services through e-commerce), and perceived behavioral control (behavior control to the emergence of interest) affect (positively significant) against the intention to use (an interest in adopting/using e-commerce). Perceived behavioral control (the perception of a person's ability to control the behavior that will be done) and intention to use (an interest in adopting/using e-commerce) influence (positively significant) against the usage behavior (behavioral needs of the use of e-commerce). Implications: the factors that led to the emergence of interest in adopting e-commerce can be used by practitioners to provide an understanding of behavioral and motivational efforts in increasing interest in the use of e-commerce of SME's (especially in Banyumas).

Keywords: *SME's, e-commerce, Theory Of Planned Behavior*

PENDAHULUAN

Sektor usaha di Kabupaten Bayumas, Jawa Tengah terdiri dari usaha perdagangan, hotel, restoran, angkutan, dan komunikasi serta jasa-jasa yang menjadi andalan daerah. Industri pengolahan didominasi oleh industri rumah tangga, yang kebanyakan bergerak di bidang pembuatan batik dan pakaian jadi untuk pasar setempat dan nasional maupun pasar internasional. Variasi UMKM di Kabupaten Banyumas berdasarkan sektor usaha adalah sektor industri pengolahan (43%), sektor perdagangan (32%), sektor jasa (13%), sektor pertanian (6%) dan sektor pengangkutan (5%). Berdasarkan cakupan pemasaran: UMKM berorientasi lokal (31%), regional (25%), nasional (30%) dan berorientasi ekspor (12%) (Departemen Koperasi, 2008).

Menurut laporan Majalah Usahawan (18 Februari, 2005) saat krisis ekonomi melanda Indonesia pada pertengahan 1997 yang menyebabkan perekonomian nasional mengalami penurunan dan banyak perusahaan yang menghentikan usahanya, namun dengan jumlah usaha kecil yang mencapai 40 juta unit (98% dari total usaha) dan menyerap 60% tenaga kerja mampu menjadi motor penggerak perekonomian. Meski demikian banyak permasalahan masih dihadapi UMKM yaitu keterbatasan finansial, keterbatasan memperbesar pangsa pasar, keterbatasan dalam memperoleh peluang pasar, permasalahan manajemen seperti terdapat keterbatasan sumber daya manusia (SDM) berkualitas, permasalahan produksi karena kesulitan memperoleh bahan baku yang berkualitas dengan harga yang terjangkau, dan permasalahan teknologi yang masih menggunakan teknologi sederhana, serta keterbatasan teknologi dalam beriklan. Potensi UMKM cukup besar untuk dikembangkan, terlihat dari kontribusinya terhadap pembangunan nasional yang berhubungan dengan pemerataan pendapatan, mengurangi pengangguran, dan memerangi kemiskinan. Pembinaan dan pengawasan terhadap UMKM dapat dilakukan dengan mengadakan program kemitraan dan latihan melalui: hubungan kerja sama, hubungan dagang, hubungan sub kontrak (Palikhatun, 2001).

Pada tahun 2020 Indonesia akan memasuki perdagangan bebas di seluruh dunia (sesuai perjanjian AFTA dan APEC). Akibatnya, pasar di Indonesia akan semakin ramai dengan-produk impor yang dengan leluasa masuk ke Indonesia dan mendesak produk-

produk lokal yang tidak mampu bersaing. Hal ini berarti persaingan bisnis akan semakin ketat di Indonesia, sehingga para pengusaha diharapkan mengadopsi *e-commerce* untuk pemasaran karena internet merupakan peluang yang sangat besar bagi para pebisnis untuk memulai bisnis atau mengembangkannya. Negroponte (2006) dalam bukunya *Being Digital* menyebut masa kini sebagai era ekonomi digital, yang menggantikan ekonomi atom. Dalam ekonomi masa lalu (ekonomi atom) harga suatu barang menjadi tinggi, bila barang tersebut langka (*scarcity*), sedangkan pada ekonomi digital harga suatu informasi menjadi tinggi bila informasi tersebut banyak (*abundance*).

Pemahaman individu terhadap proses pengapdosian teknologi untuk menunjang aktivitasnya, serta faktor-faktor yang mempengaruhi keputusan masih menjadi fokus penting dalam penelitian di bidang pemasaran. Lee *et. al*. (2001) mengungkapkan bahwa perilaku penggunaan teknologi dipengaruhi oleh persepsi dari seseorang bahwa teknologi tersebut mudah digunakan dan bermanfaat. Penggunaan teknologi adalah jumlah pemakaian suatu teknologi per satuan unit waktu (Morris dan Dillon, 1997), dan merupakan hasil dari perhatian yang terus meningkat (Davis, 1989). *E-commerce* melalui internet mendapatkan perhatian khusus karena perkembangannya yang sangat cepat. *E-commerce* melalui internet ini merupakan kelanjutan atau evolusi dari EDI (*Electronic Data Interchange*), di mana proses menjadi lebih cepat dan efisien. UMKM umumnya menerapkan perdagangan melalui jaringan elektronik dengan maksud meningkatkan pendapatan pemilik. Dalam rangka meningkatkan kemampuan pengelola UMKM untuk mendayagunakan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) baik mengenai pemeliharaan komputer, pengelolaan data atau informasi melalui komputer, akses informasi bisnis, dan promosi produk UMKM melalui Internet, maka Deputi Bidang Pengembangan dan Restrukturisasi Usaha Urusan Pengembangan Sistem Bisnis melakukan kegiatan pendampingan pemanfaatan internet dalam bentuk *website* bagi UMKM bernama *www.sentraUMKM.com*. Kegiatan ini merupakan kegiatan yang telah dilaksanakan pada tahun anggaran 2007 di 2 provinsi yaitu di Bandung, Jawa Barat dan di Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah (Departemen Koperasi, 2008).

Badan Pengembangan Ekspor Nasional (BPEN) mendorong Usaha Kecil Menengah (UMKM) melakukan ekspor melalui *e-commerce* (transaksi *online*) dengan memfasilitasi 250 UMKM ekspor masuk dalam situs *Alibaba.com*. Kepala BPEN Bachrul Chairi menyatakan "Pengusaha yang akan BPEN pilih adalah UMKM yang berprestasi seperti penerima *export award, sale of excellence* untuk diprioritaskan". Sebenarnya

UMKM memiliki kesempatan yang cukup besar untuk dikembangkan khususnya bila para pelaku UMKM mengadopsi *e-commerce* dalam promosi UMKM tersebut. Perilaku pelaku UMKM berpengaruh pada eksistensi suatu UMKM. Dalam *Theory of Reasoned Action* disebutkan bahwa perilaku seseorang dibentuk dari *Attitude Toward Behavior* dan *Subjective Norm* (Ajzen dan Fishbein, 1980) *Theory Of Reasoned Action* kemudian disempurnakan oleh Ajzen dengan menambahkan *Perceived Behavior Control* sebagai *Antecedent* dari niat melakukan suatu sikap dan menjadi suatu kerangka baru yang disebut *Theory of Planned Behavior* (Dharmmesta, 1998). *Theory Of Planned Behavior* dapat menjelaskan bahwa perilaku seseorang (*behavior*) dipengaruhi oleh niat berperilaku (*Intention to Behavior*), sedangkan niat berperilaku dipengaruhi oleh sikap terhadap perilaku (*Attitude Toward Behavior*), norma subjektif (*Subjective Norm*), dan kontrol terhadap keperilakuan yang dirasakan (*Perceived Behavior Control*).

Theory Of Planned of Behavior (TPB) menyatakan bahwa perhatian keperilakuan adopsi teknologi ditentukan oleh tiga tingkat kepercayaan penggunaan, yaitu kepercayaan perilaku (*behavior beliefs*), kepercayaan normatif (*normatif beliefs*) dan kepercayaan pengawasan (*control beliefs*) (Ajzen dalam Pavlou dan Chai, 2002).. Terdapat perdebatan mengenai hubungan diantara *attitude* atau sikap dan *behavior* atau perilaku, dan terdapat keyakinan bahwa *attitude* menyebabkan *behavior* (Wells dan Prenski, 1996:319).

Penelitian Mougayar (1997) menyatakan bahwa keuntungan internet untuk proses produksi dan operasi bisnis adalah akan mempercepat laju data (desain, spesifikasi barang) dan informasi (*supplier, costumer*) dalam proses produksi. Hal ini menjadikan proses produksi menjadi lebih murah dan efisien, sehingga produk yang dihasilkan mempunyai *competitive advantage* dengan harga lebih murah. Keragaman yang terjadi pada setiap studi proses adopsi teknologi menunjukkan bahwa tidak ada satu model yang mampu untuk menjelaskan pemahaman ini pada segala situasi (Parasuraman, 2003). Hal ini menjadi faktor pendorong penelitian untuk mereplikasi model yang diperkirakan relevan untuk menguji faktor-faktor yang mempengaruhi adopsi *E-Commerce* oleh pelaku UMKM di Kabupaten Banyumas menggunakan model *Theory of Planned Behavior* dan diimplementasikan pada *setting* penelitian di Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah.

Masalah Penelitian

Berdasar kondisi keberadaan UMKM di Kabupaten Banyumas tersebut, menarik dilakukan studi untuk mengetahui:

1. Apakah *attitude towards behavior* berpengaruh terhadap *intention to use* UMKM dalam mengadopsi *e-commerce*?
2. Apakah *subjective norm* berpengaruh terhadap *intention to use* UMKM dalam mengadopsi *e-commerce*?
3. Apakah *perceived behavior control* berpengaruh terhadap *intention to use* UMKM dalam mengadopsi *e-commerce*?
4. Apakah *intention to use* berpengaruh terhadap *usage behavior* UMKM dalam mengadopsi *e-commerce*?
5. Apakah *perceived behavior control* berpengaruh terhadap *usage behavior* UMKM dalam mengadopsi *e-commerce*?

Tujuan Penelitian

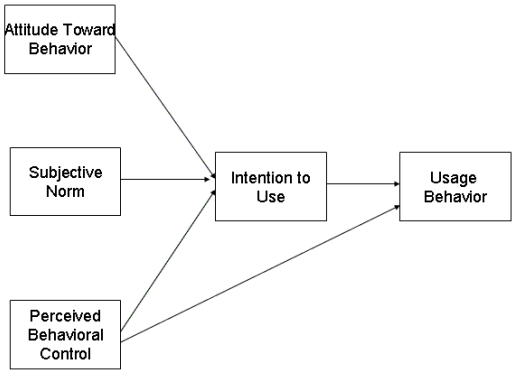
Analisis dilakukan untuk mengetahui pengaruh faktor-faktor yang membuat pelaku UMKM tetap mengadopsi *e-commerce,* karena disadari bahwa setiap UMKM di Kabupaten Banyumas memiliki kesempatan untuk memperluas pemasarannya dengan cara mengadopsi *e-commerce*. Analisis bertujuan untuk mengetahui:

1. Pengaruh *attitude towards behavior* terhadap *intention to use* UMKM dalam mengadopsi *e-commerce.*
2. Pengaruh *subjective norms* terhadap *intention to use* UMKM dalam mengadopsi *e-commerce.*
3. Pengaruh *perceived behavior control* terhadap *intention to use* UMKM dalam mengadopsi *e-commerce.*
4. Pengaruh *intention to use* terhadap *behavior* UMKM dalam mengadopsi *e-commerce.*
5. Pengaruh *perceived behavior control* terhadap *usage behavior* UMKM dalam mengadopsi *e-commerce.*

Kerangka Penelitian dan Hipotesis

Model hubungan antar variabel penelitian ini didasarkan pada model *Theory of Planned Behavior* yang dikembangkan oleh Ajzen (2006). *Theory of planned Behavior* adalah teori tentang perilaku manusia yang dikemukakan oleh Icek Ajzen pada tahun 1985. Teori ini diajukan oleh Icek Ajzen (1988-1991) untuk membantu memahami bagaimana kita dapat merubah perilaku seseorang. Sikap terhadap perilaku (*attitude*) mengacu pada tingkat seseorang mengevaluasi suatu perilaku itu baik atau tidak baik, dan dapat pula dikatakan penelitian seseorang terhadap suatu perilaku. Sikap terhadap perilaku (*attitude toward behavior*) ditentukan oleh keyakinan terhadap perilaku (*behavior beliefs*) dan biaya atau keuntungan dari perilaku tersebut (Ajzen, 1991). Sikap yang dimaksud termasuk perasaan tentang sesuatu yang ingin dicapai dari perilaku yang dilakukan (Sharma *et. al.,* 2003).

Norma subjektif dalam *Theory of Planned Behavior* adalah sebuah faktor sosial. Norma subjektif mengacu pada perasaan seseorang tentang cara mempersepsikan tekanan dari lingkungan untuk berbuat/tidak berbuat sesuatu atau nilai normatif yang berlaku di masyarakat dan lingkungan (Ajzen, 1991). Faktor lain yang menjadi pertimbangan seseorang untuk melakukan suatu perilaku adalah minat. Minat (*intention*) dalam *Theory of Planned Behavior* adalah faktor persepsi kemampuan seseorang dalam mengendalikan perilaku yang akan dikerjakan (*Behavior*).



Gambar 1. *Theory of Planned Behavior* (Ajzen, 2006)

Hipotesis

Ajzen (1991) menyatakan bahwa variabel yang mempengaruhi niat individu (*intention to use*) dalam melakukan sesuatu adalah variabel *attitude, subjective norm,* dan *perceived behavior control*. Hasil penelitian Ajzen ini merupakan pengembangan dari *theory of reasoned action* (Fisbein *and* Ajzen, 1975; Ajzen *and* Fisbein, 1980 dalam Ajzen, 1991). Sikap merupakan hasil dari faktor genetik dan proses belajar serta selalu beruhubungan dengan suatu objek. Sikap biasanya memberikan penilaian (menerima/menolak) terhadap objek yang dihadapi (Dharmmesta dan Handoko, 1997). Di lain pihak, East (1997) yang dikutip oleh Rouslen dan Julliam (1999) menyebutkan bahwa usaha untuk menentukan penyebab utama bias jadi tidak realistis, karena pikiran dan perasaan saling berkaitan dan perubahan pada satu komponen mempengaruhi komponen lainnya dalam sistem. Hipotesis pertama: *attitude toward behavior* berpengaruh terhadap *intention to use*

Norma didefinisikan sebagai aturan, baik secara eksplisit ataupun implisit yang mampu mengatur pikiran dan perilaku seseorang (Fransson dan biel, 2007). Sementara itu,

norma dalam *Theory of Planned Behavior* adalah sebuah faktor sosial dan merupakan norma subjektif, yang mengacu pada perasaan seseorang tentang cara dia mempersepsikan tekanan dari lingkungan untuk berbuat atau tidak berbuat sesuatu atau nilai normatif yang berlaku di masyarakat/lingkungan (Ajzen, 1991). Ajzen (1991) juga menyatakan bahwa variabel yang mempengaruhi niat individu (*intention to use*) dalam melakukan sesuatu adalah variabel *attitude, subjective norm,* dan *perceived behavior control*. Hipotesis kedua: s*ubjective norm* berpengaruh terhadap *intention to use.*

Faktor lain yang menjadi pertimbangan seseorang untuk melakukan suatu perilaku (*intention*) dalam *Theory of Planned Behavior* adalah faktor persepsi (*perceived behavior control*) tentang kemampuan seseorang dalam mengendalikan perilaku yang akan dikerjakan (*planned behavior control*). Persepsi tersebut ditentukan oleh keyakinan seseorang untuk mengendalikan factor-faktor yang menghambat ataupun yang mendorong perilaku (Ajzen,1991). Barnet dan Persley (2004) menyatakan bahwa variabel yang mempengaruhi niat individu (*intention to use*) dalam melakukan sesuatu adalah *perceived behavior control*. Hipotesis ketiga: *perceived behavior control* berpengaruh terhadap *intention to use*

Kehendak (*Intention*) adalah perasaan disaat seseorang berminat melakukannya, yang akan segera diwujudkan dalam perilaku (Wellington *et. al.* 2006). Ajzen (2001) dalam *Theory of Planned Behavior* menyatakan bahwa keinginan berperilaku seseorang merupakan faktor yang menentukan perilaku seseorang untuk melakukan suatu tindakan (*Actual Use*). *Intention* merupakan variabel yang memediasi variabel sikap terhadap perilaku (*Attitude Toward Behavior*), norma subjektif, dan kemampuan pengendalian perilaku (*Perceived Behavior Control*), terhadap perilaku yang dilakukan seseorang (*Usage Behavior*). Ajzen (2004) juga menyatakan bahwa variabel yang mempengaruhi *usage behavior* adalah *intention to use.* Hipotesis keempat: *intention to use* berpengaruh terhadap *usage behavior.*

Pada dasarnya perilaku manusia adalah reaksi yang dapat bersifat sederhana atau kompleks. Kontrol keperilakuan yang dirasakan merupakan kondisi pada saat seseorang percaya bahwa suatu tindakan itu terasa mudah atau sulit dilakukan (Dharmmesta, 1998). Individu memiliki pilihan untuk memutuskan perilaku tertentu atau tidak sama sekali (Ajzen, 1991:6). Ajzen (2004) juga menyatakan bahwa variabel yang mempengaruhi *usage behavior* adalah *perceived behavior control.* Hipotesis kelima: *perceived behavior control* berpengaruh terhadap *usage behavior.*

METODE PENELITIAN

Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian dilakukan melalui survei terhadap populasi penelitian yang meliputi seluruh pelaku UMKM di Kabupaten Banyumas. Sampel ditentukan secara *Convenience Sampling* (metode pengumpulan informasi dari anggota populasi yang dengan senang hati bersedia memberikan informasi tersebut (Sekaran, 2003) dan terpilih secara acak sejumlah 115 pelaku UMKM sebagai wakil dari setiap UMKM yang telah memanfaatkan teknologi informasi dengan *e-commerce*.

Variabel Penelitian

Usage Behavior merupakan variabel dependen dengan variabel *independennya* adalah variabel *Intention to Use*. Dependen variabel berikutnya adalah *Intention to Use* dengan independen variabelnya adalah *Attitude Toward Behavior, Subjective Norms,* dan *Perceived Behavior Control.* Variabel penelitian diukur dengan skala interval mendekati 5 poin *Likert* (Jogiyanto, 2004) dengan poin jawaban "sangat tidak setuju" sampai dengan "sangat setuju".

Analisis Data

Data tanggapan responden dianalisis secara deskriptif dengan pendekatan pembahasan mengikuti Zikmund (2000). Pengujian hipotesis dilakukan dengan menguji secara statistik menggunakan model analisis SEM dengan bantuan aplikasi AMOS. Pengujian secara statistik diawali dengan uji validitas data dengan *confirmatory factor analysis* (CFA) (Hair, *et. al.* 1998) dengan bantuan aplikasi *software* SPSS 17, setiap item pertanyaan kuesioner dinyatakan valid apabila pertanyaan pada kuesioner mampu mengungkapkan sesuatu yang akan diukur oleh kuesioner tersebut (Ghozali, 2005) dengan *factor loading* >0,50. Uji reliabilitas menggunakan *cronbach alpha (*Sekaran, 2006) dengan tingkatan reliabilitas jika *alpha* (α) atau r hitung: reliabilitas baik (0,8-1,0), reliabilitas diterima secara moderat (0,6-0,799), dan reliabilitas kurang baik (< 0,6).

Analisis Structural Equation Model (SEM)

Uji pengaruh antara variabel *Attitude Toward Behavior, Subjective Norm,* dan *Perceived Behavior Control* terhadap *Usage Behavior* dengan melibatkan variabel mediasi *intention to use* menggunakan analisis *Structural Equation Modelling* (SEM). Data

penelitian diolah dengan menggunakan *Analysis of Moment Structure* (AMOS) versi 20. Pengujian yang dilakukan meliputi:

a. Evaluasi Asumsi *Structural Equation Model*

1). Asumsi Kecukupan Sampel menggunakan rekomendasi untuk menggunakan *Maksimum Likelihood* yaitu penarikan sampel antara 100-200 sampel (Ferdinand, 2006).

2). Asumsi Normalitas. Tahap pertama dengan menguji *univariate normality* dan tahap kedua dengan menguji *multivariate normality* (Santoso, 2007). Nilai kritis normalitas data ditentukan berdasarkan tingkat signifikansi 1% yaitu ± 2,58 atau berdasarkan kriteria normalitas data dari Curran *et.al.* (dalam Fuad dan Ghozali, 2008)

3). Asumsi *Outliers.* Uji *outliers* (*univariate outlier maupun multivariate outlier*) dilakukan dengan kriteria Jarak Mahalanobis pada tingkat p<0,001 (Ghozali, 2005).

b. Evaluasi *Goodness of Fit*

Tabel 1. Asumsi-asumsi dalam pengujian SEM *Goodness of Fit Index Cut-off Value*

Goodness of Fit Index	*Cut-off Value*
Chi-square	Diharapkan kecil
Significance Probability	≥ 0,05
GFI	≥ 0,90
AGFI	≥ 0,90
CMIN/DF	≤ 2,00
TLI	≥ 0,95
CFI	≥ 0,95
RMSEA	≤ 0,08

Sumber : Ghozali (2005)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum

Populasi penelitian ini adalah seluruh pelaku UMKM di Kabupaten Banyumas yang dalam pemasarannya mengadopsi *e-commerce*. Sampel penelitian yang valid berjumlah 115 unit UMKM yang ditentukan dengan teknik *convenience sampling* yang dipilih secara acak (*random*) sederhana, setiap unit UMKM diwakili oleh seorang

responden yang mempunyai kesempatan sekali dalam pengisian kuesioner, serta setiap responden dapat dengan bebas menerima atau menolak kuesioner yang diberikan, tidak ada ikatan kekerabatan, intimidasi, atau hadiah-hadiah dalam bentuk apapun. Data identitas responden meliputi: jenis kelamin, usia, pendidikan terakhir, bidang usaha, posisi, lama usaha, dan tingkat penggunaan *e-commerce* per bulan.

Responden terdiri dari 62,60% pria, 98,3% berusia di atas 21 tahun, 89,57% berpendidikan Sarjana (S-1 dan S-2), dengan bidang usaha : pedagang (41,73%), industri (22,60%), jasa (20,86%) dan lainnya (14,78%), lama usaha sampai 5 tahun (86,95%), frekuensi penggunaan e-commerce dalam satu bulan kurang dari dua kali (55,65%) dan lebih dari dua kali (44,35%).

Uji Reliabilitas

Tabel 2. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen

No	Atribut Variabel	Nilai *Cronbach Alpha*	Alpha	Keterangan
1	*Attitude toward using*	0,867	0,50	Reliabel
2	*Subjective norm*	0,816	0,50	Reliabel
3	*Perceived behavioral control*	0,863	0,50	Reliabel
4	*Intention to use*	0,927	0,50	Reliabel
5.	*Usage behavior*	0,788	0,50	Reliabel

Berdasar hasil olah data dinyatakan bahwa semua atribut variabel memiliki tingkat reliabilitas yang tinggi (lebih dari 0,6).

Analisis Data

Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan AMOS 20.0. Hasil uji normalitas menunjukkan nilai minimum, maksimum, *skewness*, *kurtosis*, *critical ratio* untuk masing-masing variabel dan total nilai *multivariate*. Angka *multivariate kurtosis* 85,247 dan *multivariate critical ratio* 13,479 lebih besar dari ± 2,58 (*critical ratio* pada tingkat signifikansi 0,01) sehingga dapat dinyatakan bahwa data yang digunakan secara multivariate mempunyai sebaran yang tidak normal. Data yang tidak normal ini dapat dijelaskan bahwa *"psychological data are often poorly characterized by the normal*

distribution" (Curran et.al, 1996, dan Miccheri, 1989 dalam Tomarken dan Waller, 2005). Secara teknis, dalam SEM, *"multivariate normality is a sufficient but not necessary condition for realizing the desiderate of normal theory estimator"* (Bollen 1989 dalam Tomarken dan Waller, 2005). Berdasar penjelasan teoritis tersebut, maka analisis dapat dilanjutkan ke tahap berikutnya meskipun data tidak memenuhi asumsi normalitas

Uji Outlier

Evaluasi terhadap *multivariate outliers* dilakukan dengan *Software* AMOS 20.0 dengan menggunakan kriteria *mahalanobis distance* pada tingkat ρ<0,001. Hasil perhitungan terhadap 23 indikator, sehingga semua kasus yang mempunyai *mahalanobis distance* yang lebih besar dari X^2 (23,0.0001) = 46,33 adalah *outlier multivariate*.

Jumlah *outlier* yang ada dalam data 3 responden yaitu responden no 40 dengan *mahalanobis square* sebesar 52,758; responden no 55 dengan *mahalanobis square* 50,889; responden no 122 dengan *mahalanobis square* 50,557; nilai *mahalanobis square* tersebut di atas 46,33 namun data tersebut masih tetap diikutkan dalam pengolahan data guna kelengkapan jumlah data diolah yang mencakup 115 responden.

Penilaian Model Fit

Alat uji paling fundamental untuk mengukur *overall fit* adalah *likelihood ratio chi-square statistic*. *Chi-Square* ini bersifat sensitif terhadap besarnya sampel yang digunakan. Hasil pengujian indeks kesesuaian dan *cut-off value*nya digunakan dalam menguji apakah suatu model dapat diterima atau ditolak.

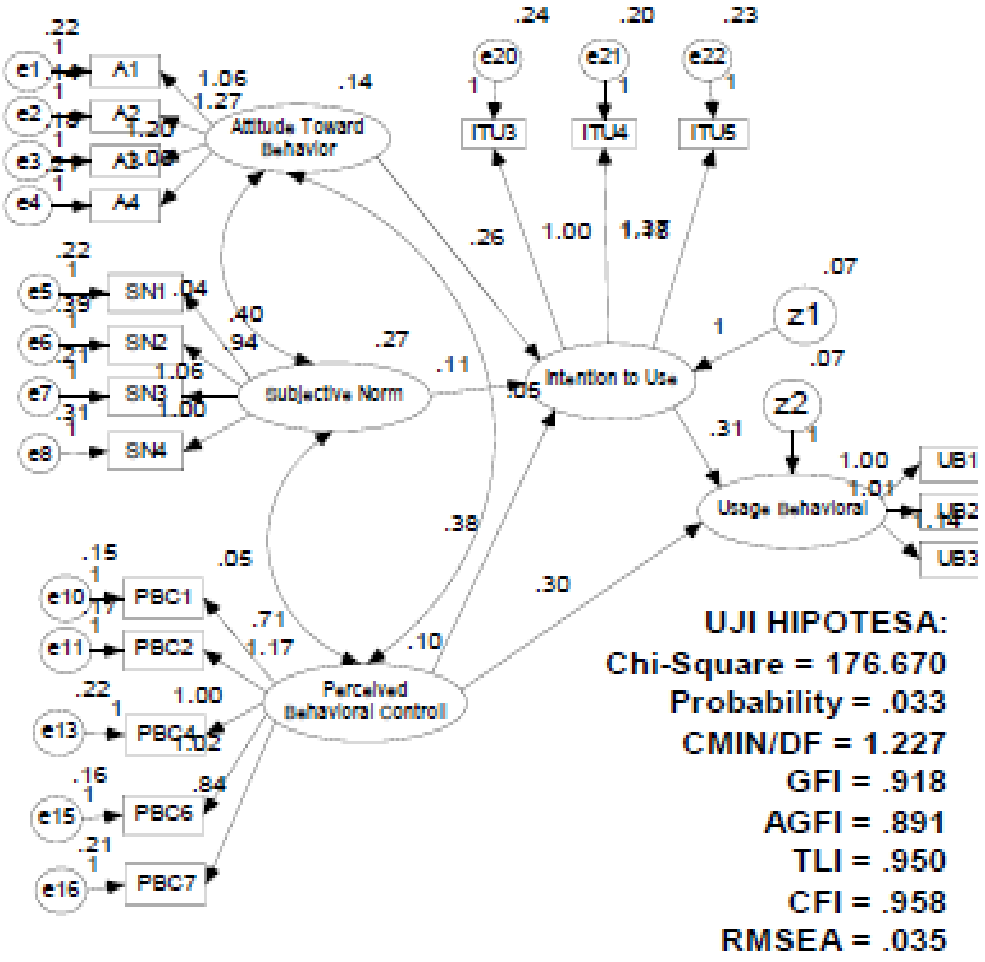
Ringkasan perbandingan model yang dibangun dengan *cut off goodness of fit indices* yang ditetapkan, disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. *Goodness of Fit Indicates Full Stuctural Equation Model*

Goodness of fit index	Cut off Value	Hasil Model	Keterangan
Chi-Square		176,670	
Probabilitas	≥ 0.05	0,330	*fit*
CMIN/DF	≤ 2.00	1,227	*fit*
GFI	≥ 0.90	0,918	*fit*
AGFI	≥ 0.90	0,891	*fit*
TLI	≥ 0.95	0,950	*fit*
CFI	≥ 0.90	0,958	*fit*

RMSEA	≤ 0.08	0,035	*fit*

Goodness of fit indicates full model stuctural equation model menunjukkan bahwa secara umum model yang dibangun *fit*. Probabilitas 0,330 menyatakan bahwa model *fit.*



Gambar 2. *Analisis Full Model Structural Equation*

Pengujian Hipotesis dan Pembahasan

Pengujian Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan dengan melihat besarnya *Critical Ratio* dan *probabilitas* terhadap *output regression weight*.

Tabel 4. Full Model Regression Weights (Group Number 1 - Default Model)

			Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
IU	←	SN	0,115	0,63	1,828*	0	par-4
IU	←	PBC	0,372	0,125	2,967**	0,027	par-2
IU	←	ATB	0,296	0,110	2,690***	0,989	par-7
UB	←	IU	0,346	0,148	2,333**	0,646	par-3
UB	←	PBC	0,237	0,143	1,661*	0,267	par-5

Uji Pengaruh Attitude Toward Behavior Terhadap Intention To Use

Nilai C.R sebesar 2,690 dan nilai probabilitas sebesar 0,007 < 0,01 (*level* signifikansi 1%) sehingga hipotesis pertama (H_1) yang menyatakan bahwa *attitude toward behavior* berpengaruh (positif signifikan) terhadap *intention to use* teruji dan diterima.

Uji Pengaruh Subjective Norms Terhadap Intention To Use

Nilai C.R sebesar 1,828 dan nilai probabilitas sebesar 0,068 < 0,10 (level signifikansi 10%) sehingga hipotesis kedua (H_2) yang menyatakan bahwa *subjective norm* berpengaruh (positif signifikan) terhadap *intention to use* teruji dan diterima.

Uji Pengaruh Perceived Behavior Control Terhadap Intention To Use

Nilai C.R sebesar 2,967 dan nilai probabilitas sebesar 0,003 < 0,01 (*level* signifikansi 1%) sehingga hipotesis ketiga (H_3) yang menyatakan bahwa *perceived behavior control* berpengaruh (positif signifikan paling besar) terhadap *intention to use* teruji dan diterima.

Uji Pengaruh Perceived Behavior Control Terhadap Usage Behavior

Nilai C.R sebesar 1,661 dan nilai probabilitas sebesar 0,097 < 0,10 (*level* signifikansi 10%) sehingga hipotesis keempat (H_4) yang menyatakan bahwa *perceived behavior control* berpengaruh (positif signifikan) terhadap *usage behavior* teruji dan diterima.

Uji Pengaruh Intention To Use Terhadap Usage Behavior

Nilai C.R sebesar 2,333 dan nilai probabilitas sebesar 0,020 < 0,05 (*level* signifikansi 10%) sehingga hipotesis kelima (H_5) yang menyatakan bahwa *Intention To Use* berpengaruh (positif signifikan) terhadap *usage behavior* teruji dan diterima.

Pembahasan

Attitude toward behavior secara positif mempengaruhi *Intention to Use*, yang berarti semakin tinggi *attitude behavior* maka akan berpengaruh meningkatkan *intention to use.* Hasil penelitian ini tidak berbeda dengan hasil-hasil penelitian sebelumnya antara lain Ajzen (1991), dan penelitian Dharmmesta dan Khasanah (1999) menyatakan bahwa variabel yang mempengaruhi niat individu dalam melakukan sesuatu (*intention to use*) adalah variabel *attitude toward behavior, subjective norm,* dan *perceived behavior control*. *Subjective Norm* berpengaruh positif signifikan terhadap *Intention to Use*. Hal ini berarti bahwa *subjective norm* berpengaruh meningkatkan *intention to use.* Selain itu, *perceived behavior control* berpengaruh positif signifikan yang paling besar (kuat/dominant) terhadap *intention to use*, yang berarti bahwa peningkatan *perceived behavior control* meningkatkan *intention to use.*

Hasil penelitian ini tidak berbeda dengan hasil penelitian Barnet dan Persley (2004) dan Ajzen (1992) yang menyatakan bahwa minat (*intention to use*) dipengaruhi oleh *perceived behavior control* dan norma subjektif. Ajzen (2004) juga menyatakan bahwa *perceived behavior control* berpengaruh kuat terhadap minat (*intention to use*). *Perceived Behavior Control* secara positif mempengaruhi *Usage Behavior*, yang berarti bahwa peningkatan *perceived behavior control* berpengaruh meningkatkan *usage behavior.* Hasil penelitian ini tidak berbeda dengan hasil penelitian Ajzen (2004) yang menyatakan bahwa meskipun *perceived behavior control* berpengaruh kuat terhadap *usage behavior* apabila dimediasi oleh *intention to use*, akan tetapi pengaruhnya lemah apabila *perceived behavior control* dihubungkan langsung terhadap *usage behavior*.

Intention to Use secara positif mempengaruhi *Usage Behavior*, yang berarti semakin tinggi atau *intention to use* yang semakin meningkat akan berpengaruh terhadap meningkatnya *usage behavior*. Hasil penelitian ini tidak berbeda dengan hasil penelitian Wellington *et. al.* (2006) di mana kehendak (*intention*) adalah perasaan di saat seseorang merencanakan atau berniat melakukannya, yang akan segera diwujudkan dalam perilaku (*Usage Behavior*). Hasil penelitian ini juga tidak berbeda dengan hasil penelitian Ajzen (2004) yang menyatakan bahwa minat (*intention to use*) dapat berpengaruh kuat secara langsung terhadap *Usage Behavior*.

Attitude toward behavior yang mempengaruhi *Intention to Use* mengindikasikan bahwa pelaku UMKM yang memiliki sikap menerima terhadap adopsi teknologi akan berminat untuk mengadopsi *e-commerce*. Pelaku UMKM yang merasa bahwa mengadopsi *e-commerce* tidak akan menghasilkan sesuatu yang negatif, akan berminat untuk

melakukan adopsi *e-commerce*. Norma Subjektif juga mempengaruhi tumbuhnya minat pelaku UMKM untuk mengadopsi *e-commerce*. Nilai sosial yang baik di mata masyarakat tentang *e-commerce* dan pandangan positif tentang *e-commerce* dari orang-orang penting seperti teman atau keluarga pelaku UMKM akan mempengaruhi keinginan pelaku UMKM untuk mengadopsi *e-commerce*. Persepsi atau pemikiran seseorang bahwa mengadopsi *e-commerce*itu mudah dilakukan, memungkinkan orang tersebut mengadopsi *ecommerce* dalam keperluan pemasarannya, dan minat untuk mengadopsi *e-commerce* yang tumbuh dalam diri seseorang sangat memungkinkan orang tersebut benar-benar mengadopsi *e-commerce*. Jika pelaku UMKM merasa bahwa mereka dapat mengontrol perilakunya untuk tetap menggunakan *e-commerce* setelah mereka memutuskan untuk menggunakan *e-commerce,* maka akan memunculkan minat para pelaku UMKM untuk mengadopsi *e-commerce.*

Penggunaan *e-commerce* oleh pelaku UMKM disebabkan adanya minat yang muncul karena pertimbangan pelaku UMKM secara keseluruhan, yaitu *attitude toward behavior, subjective norm,* dan *perceived behavior control.* Ajzen (1992) menyatakan bahwa faktor persepsi yang kuat penting untuk meyakinkan diri seseorang sehingga memunculkan minat yang kuat pada diri seseorang. Memunculkan dan menumbuhkan *attitude toward behavior, subjective norm,* dan *perceived behavior control* perlu dilakukan sehingga minat untuk menggunakan *e-commerce* tetap ada.

Hasil penelitian ini tidak berbeda dengan hasil penelitian-penelitian sebelumnya dan membuktikan bahwa *Theory of Planned Behavior* dapat diaplikasikan untuk menilai keperilakuan para pelaku UMKM dalam mengadopsi *e-commerce.* Para akademisi dapat menggunakan hasil penelitian ini sebagai referensi untuk menggagas penelitian yang mengimplementasikan *Theory of Planned Behavior,* dan untuk membantu pengembangan UMKM di Indonesia dengan mengadopsi *e-commerce*.

KESIMPULAN DAN IMPLIKASI

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

1. A*ttitude toward behavior* berpengaruh (positif signifikan) terhadap *intention to use*. Hal ini berarti bahwa sikap para pelaku UMKM terhadap perilaku penggunaan *e-commerce* berpengaruh (positif) terhadap minat UMKM dalam mengadopsi (menggunakan) *e-commerce*.
2. S*ubjective norm* berpengaruh (positif signifikan) terhadap *intention to use*. Hal ini berarti bahwa nilai sosial dari keluarga, orang tua, relasi, dan tetangga mempengaruhi minat para pelaku UMKM dalam memasarkan produk atau jasanya melalui *e-commerce*.
3. *Perceived behavior control* berpengaruh (positif signifikan) terhadap *intention to use*. Hal ini berarti bahwa kontrol perilaku berpengaruh (positif) terhadap munculnya minat pelaku UMKM untuk mengadopsi (menggunakan) *e-commerce*.
4. *Perceived behavior control* berpengaruh (positif signifikan) terhadap *usage behavior*. Hal ini menunjukkan bahwa faktor persepsi tentang kemampuan seseorang dalam mengendalikan perilaku yang akan dikerjakan berpengaruh (positif) terhadap penggunaan *e-commerce* oleh orang tersebut.
5. *Intention to use* berpengaruh (positif signifikan) terhadap *usage behavior*. Hal ini berarti bahwa semakin tinggi keinginan seseorang (pelaku UMKM) untuk memasarkan produknya melalui *e-commerce*, maka akan semakin mendukung meningkatnya kebutuhan penggunaan *e-commerce*.

Implikasi

Berdasarkan hasil analisis data, pembahasan, kesimpulan, dapat diimplikasikan sebagai berikut:

1. Untuk Pendekatan Konseptual Teoritik

   Mengacu pada hasil penelitian ini, *Theory of Planned Behavior* dapat diaplikasi dalam studi tentang keperilakuan karena model yang digunakan mengacu pada model yang telah dipakai oleh studi-studi terdahulu (Dharmmesta,1997; Albari dan Iriswati, 2004; Ajzen *and* Fishben,1992).

2. Untuk Pendekatan Praktis

   Faktor-faktor yang menyebabkan munculnya minat para pelaku UMKM melaksanakan niatnya untuk mengadopsi *e-commerce dapat* digunakan oleh para praktisi dalam memberikan pemahaman tentang keperilakuan dan upaya memotivasi para pelaku UMKM (khususnya di Kabupaten Banyumas) meningkatkan minat penggunaan *e-commerce* dalam mengelola usahanya.

DAFTAR PUSTAKA

Agarwal dan Karahana. 2000. "*Time Flies When You Are Having Fun; cognitiveabsorption and Beliefs About IT Usage*", *MIS Quarterly* vol 24 no4/December 2000

Aker, Jenny C. 2005. "*Marketing Institutions, Risk, and Technology Adoption",Agriculture Marketing Resource Center*

Ajzen, I. and Fishbein, M. 1980. *Understanding Atitudes and Predicting SocialBehavior,* Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ. *http://wwwunix.oit.umass.edu/~aizen. Accessed August 2009*.

Ajzen, I. 1991. *The Theory of Planned Behavior: Organizational behavior and human decision processes*, 50, pp. 179-211. *http://www-unix.oit.umass.edu/~aizen. Accessed August 2009*.

Ajzen, I. and Driver, B. L. 1992. *Application of the theory of planned behavior toleisure choice.Journal of Leisure Research*, 24, 207–224. *http://wwwunix.oit.umass.edu/~aizen. Accessed August 2009*.

Ajzen, I. 2002. *Construction of a standard questionnaire for the theory of planned behavior*. *http://www-unix.oit.umass.edu/~aizen. Accessed August 2009*.

Ajzen, I. 2004. *Explaining the Discrepancy Between Intentions and Actions: The Case of Hypothetical Bias in Contingent Valuation. University of Massachussets, http://www-unix.oit.umass.edu/~aizen. Accessed August 2009*.

Ajzen, I. 2006. *Construction of a standard questionnaire for Conceptual and Methodological Considerations the Theory of Planned Behavior*. *http://www-unix.oit.umass.edu/~aizen. Accessed August 2009.*

Andi Nugroho. 2006. *E-Commerce: M*emahami Perdagangan Modern di Dunia Maya. Informatika. Bandung

Anonim. 2008. "Undang-Undang Republik Indonesia No. 20 Tahun 2008 Tentang Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah". Suluh Media. Jakarta.

BPS. 2006. Statistik Usaha Kecil dan Menengah 2006. Badan Pusat Statistik

Chau, P.Y.K. and Hu, P.J.-H. *2001*. "*Information technology acceptance by professionals: A model comparison approach,*" Decision Sciences, 32(4), pp. 699-719.

Cooper, R.B. and Zmud, R.W. 1990.*"Information technology implementation research: a technological diffusion approach", Management Science, vol.36 No.2, pp.123-39*

Departemen Koperasi. 2008. "Data UMKM di Kabupaten Banyumas" http://*www.pdfqueen.com*.

Dharmmesta, B. S. ; Khasanah. U. 1999. *Theory of Planned Behavior: An Application to Transport Service Consumer*. *Gajah Mada International Journal of Business*, I (1); pp. 83-96

Ferdinand, A. 2006. *Structural Equation Modelling* Dalam Penelitian Manajemen. Badan Penerbit Universitas Diponegoro. Semarang.

Ghozali, Imam. 2005. *Aplikasi Analisis Multivariate Dengan Program SPSS Edisi Keempat.* Badan Penerbit Universitas Diponegoro. Semarang.

Ghozali, Imam. 2008. *Model Persamaan Struktural Konsep Dan Aplikasi Dengan Program AMOS 16.* Badan Penerbit Universitas Diponegoro. Semarang.

Ghozali, I. dan Fuad. 2008. *Structural Equation Modelling*. Badan Penerbit Universitas Diponegoro. Semarang.

Hair, J.F.Jr. et. al., 1998. "*Multivariate Data Analysis*". Prentice Hall, Inc. Upper Saddle River, New Jersey.

Kotler, Phillip. 2002. *Manajemen Pemasaran Jilid I (edisi Bahasa Indonesia).* PT Prenhalindo Indonesia. Jakarta.

Negroponte. 2006. "Teori Ekonomi Atom vs Ekonomi Digital" *http://www.puslitjaknov.org/economic-atom/* di akses Agustus 2009

Santoso, Singgih. 2007."*Structural Equation Modelling*: *Konsep dan Aplikasidengan AMOS*". Elex Media Computindo. Jakarta.

Siropolis, Nicholas. 1994. *Small Business Management*, fifth edition. Houghtoun Mifflin Company, Boston.

Schiffman, Leon G. and Kanuk, Leslie L. 1997. *Consumer Behavior*. *Sixth edition*. Prentice Hall. *New* Jersey.

Sekaran, Uma. 2006. "*Research Method of Bussiness*". Hermintage Publishing Service.

Settles, Craig. 1996. *Cybermarketing* Menuju Sukses. Elex Media Komputindo. Jakarta.

Ventakesh, Viswanath et. al. 2003. "*User Acceptance Of Information Technology: Toward A Unified View*", *MIS Quarterly* Vol. 27 No.3, pp. 425-478

Wang, et. al. 2003. *Determinants of use acceptance of internet banking: an empirical study. International Journal of Service Industry Management*, vol 14, pp. 501-519

Lampiran 1. Variabel, Definisi Variabel, dan Indikator Variabel.

No.	Variabel	Definisi	Indikator
1.	*Attitude toward behavior* (A)	tingkat di mana individu memiliki evaluasi yang po-sitif/negatif terhadap suatu perilaku tertentu (Ajzen, 1991)	a. Adopsi *e-commerce* adalah keputusan yang bijak b. Adopsi *e-commerce* adalah keputusan yang positif c. Adopsi *e-commerce* adalah keputusan yang bermanfaat d. Adopsi *e-commerce* adalah keputusan yang baik (Ajzen, 2006)
2.	*Subjective Norms*	Pertimbangan seseorang se-hubungan	a. Adopsi *e-commerce* meningkatkan mutu UMKM b. Adopsi *e-commerce* menjadikan saya

	(SN)	dengan apakah o-rang lain beranggapan bahwa dia perlu melakukan hal tersebut atau tidak (Ajzen, 1991)	perintis penggunaan *e-commerce* c. Adopsi *e-commerce* mendatangkan calon pembeli baru (Ajzen, 2006)
3.	*Perceived behavior control* (PBC)	suatu kondisi di mana indi-vidu percaya bahwa suatu tindakan itu mudah atau sulit dilakukan di bawah kontrol individu (Ajzen, 1991)	a. *e-commerce* mempermudah pemasaran produk/jasa b. *e-commerce* dapat dipelajari c. *e-commerce* mudah dilakukan d. *e-commerce* tidak memerlukan keahlian khusus (Ajzen, 2006)
4.	*Intention to Use* (ITU)	minat yang dimiliki oleh seseorang untuk cenderung mengadopsi suatu perilaku (Ajzen, 1991)	a. Adopsi *e-commerce* memperluas area penjualan b. Adopsi *e-commerce* adalah cara baru dalam pemasaran yang lebih efisien (Ajzen, 2006)
5.	*Usage Behavior* (UB)	Kebiasaan penggunaan se-suatu dalam unit per waktu sampai pada tujuan khusus (Morris dan Dillion, 1997).	a. tingkat penggunaan *e-commerce* dalam suatu periode waktu b. tingkat aktivitas bisnis dengan mengadopsi *e-commerce* (Karahanna, 1999)

ANALISIS POTENSI DAN PERMASALAHAN DALAM UPAYA PENGUATAN MENTAL KEWIRAUSAHAAN PENGRAJIN BATIK DESA PAPRINGAN

Oleh
Siti Zulaikha Wulandari, Eling Purwanto Jati dan Suci Indriati
Fakultas Ekonomi da Bisnis Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto
zulaikhaw@hotmail.com

ABSTRAK

Batik Banyumas memiliki potensi budaya dan potensi ekonomi sebagai salah satu sumber pendapatan bagi masyarakat maupun pemerintah karena bersifat padat karya sehingga dapat menyerap banyak tenaga kerja yang berdampak pada peningkatan kondisi sosial ekonomi masyarakat. Desa Papringan merupakan salah satu pusat kerajinan Batik Banyumas yang memiliki peran sangat penting bagi perkembangan Batik Banyumas. Upaya pemberdayaan yang dilakukan pemerintah belum mencapai bagian pokok pemberdayaan, yaitu adanya nilai-nilai seperti kerja keras (*hard working*), kemandirian (*self reliance*), hemat (*efficiency*), keterbukaan (*open mind*), sikap tanggung jawab (*responsible*). Penelitian ini bermaksud untuk menganalisis potensi dan permasalahan dalam upaya penguatan mental kewirausahaan pengrajin Batik Desa Papringan. Populasi dalam penelitian ini adalah para *stakeholder* yang terkait dengan upaya pemberdayaan buruh batik Desa Papringan. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan metode triangulasi dan teknik analisis data kuantitatif dan kualitatif. Berdasarkan analisis potensi dan permasalahan yang ada pada pengrajin batik di Desa Papringan dapat diketahui bahwa Desa Papringan memiliki berbagai potensi yang dapat dikembangkan dalam upaya penguatan mental kewirausahaan. Hal ini sangat dibutuhkan dalam pemberdayaan pengrajin batik sub-kontrak agar dapat meningkatkan kesejahteraan mereka. Hasil analisis juga menunjukkan adanya berbagai permasalahan yang menjadi hambatan atau kendala dalam upaya mengembangkan usaha batik melalui penguatan mental kewirausahaan yang menjadi salah satu penyebab belum berkembangnya usaha batik di Desa Papringan. Penelitian ini juga memberikan hasil analisis mengenai sikap dan minat wirausaha dikalangan pengrajin batik, dimana diketahui bahwa para pengrajin memiliki sikap yang positif dan minat yang tinggi untuk menjadi wirausahawan batik.

Kata kunci : *Potensi dan Permasalahan, Kewirausahaan, Batik*

ABSTRACT

Batik Banyumas has cultural and economic's potential as a source of income for the community and the government for it is labor intensive which in turn will impact on improving socio-economic conditions. Papringan village is one of Banyumas batik craft center which has a very important role for the development of Banyumas batik. Government support has not reached the principal part of empowerment, that is the values such as hard working, self reliance, efficiency, open mind and Responsible. This study intends to analyze the potential and problems in strengthening the entrepreneurial mental of Papringan Batik craftsmen. The population in this study are the stakeholders associated with the Papringan craftsmen empowerment. Data collected by using triangulation methods and quantitative and qualitative data analysis technique. Based on the analysis of potential and existing problems in Papringan's batik artisans, it is known that Batik Papringan has a lot of potential conditions that can be developed to strengthen the entrepreneurial mental. It is very necessary in empowering batik sub-contract in order to improve their welfare. The analysis also showed the existence of various problems which become barriers or obstacles in developing entrepreneurship mental strengthening. This study also gives the results of an analysis of the attitudes and interests of entrepreneurs among batik craftsmen, where it is known that the craftsmen have a positive attitude and a keen interest in becoming batik entrepreneurs.

Keywords : Potency-Problems, Entrepreneurship, Batik

PENDAHULUAN

Penetapan Visi 2030 dan Roadmap (peta jalan) 2010-2015 Pengembangan Industri Nasional yang memasukkan produk berbasis warisan tradisi dan budaya sebagai industri unggulan penggerak pencipta lapangan kerja dan penurunan angka kemiskinan menunjukkan bahwa batik mempunyai peluang besar dalam memajukan perekonomian Indonesia (Ayudea, 2009). Pengembangan sentra-sentra batik yang ada di Indonesia dapat mendukung visi dan roadmap tersebut.

Batik Banyumas merupakan salah satu sentra industri batik yang saat ini mulai berkembang. Batik Banyumas memiliki potensi budaya dan potensi ekonomi sebagai salah satu sumber pendapatan bagi masyarakat maupun pemerintah. Dilihat dari karakternya, industri batik bersifat padat karya sehingga dapat menyerap banyak tenaga kerja yang

berdampak pada peningkatan kondisi sosial ekonomi masyarakat. Jumlah pengrajin batik di Kabupaten Banyumas saat ini sekitar 800 orang, sedangkan industri rumahan terdapat 40 unit usaha. Kapasitas produksi rata-rata per bulan berkisar antara 15 ribu - 17 ribu lembar (suaramerdeka.com).

Desa Papringan merupakan salah satu pusat kerajinan Batik Banyumas yang memiliki sekitar 500 (limaratus) pengobeng atau buruh batik. Para pengobeng ini merupakan pendukung yang sangat penting bagi perkembangan Batik Banyumas, karena salah satu proses pembuatan batik, yaitu pencantingan hampir sebagian besar dikerjakan oleh pengobeng Desa Papringan. Semua pengobeng Desa Papringan bekerja sebagai buruh lepas atau subkontrak.

Berdasarkan berbagai literatur tentang sistem subkontrak disebutkan bahwa tujuan umum dari pengembangan sistem subkontrak adalah untuk meyakinkan adanya pertumbuhan ekonomi yang seimbang dengan cara pembagian kerja dan spesialisasi, serta untuk memfasilitasi alih teknologi dan pengetahuan dari industri besar kepada industri kecil. Pengembangan sistem subkontrak juga akan membantu meningkatkan kemampuan berwiraswasta di kalangan usaha kecil menuju distribusi pendapatan yang lebih merata (Sjaifudian dan Chotim, 1994). Namun dalam kenyataannya, sistem subkontrak pada pengobeng Desa Papringan tidak menunjukkan hal tersebut. Pengobeng Desa Papringan sangat bergantung pada para pengusaha batik dari daerah Gumelem-Banjarnegara, Sokaraja dan Banyumas. Para pengobeng ini mendapat upah yang sangat rendah, jauh dari upah layak yaitu antara Rp. 3.000,- sampai dengan Rp. 10.000,- per lembar kain, tergantung dari tingkat kesulitan atau kerumitan pola batik yang dicanting.

Meskipun telah dilakukan beberapa kebijakan dalam upaya pemberdayaan paara pengobeng ini, pemerintah desa masih menemukan berbagai permasalahan, diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Terbatasnya kemampuan pemerintah desa dalam pengelolaan galeri batik sebagai salah satu cara untuk meningkatkan kesejahteraan pengobeng
2. Rendahnya ketrampilan pengobeng dalam teknik produksi batik secara keseluruhan (dari proses awal hingga siap jual)
3. Terbatasnya kemampuan pengobeng dalam mengakses pasar
4. Masih lemahnya mental kewirausahaan para pengobeng yang ditunjukkan dari tidak adanya upaya individu pengobeng untuk menjadi pembatik mandiri.

Dalam uraian mengenai permasalahan tersebut diatas menunjukkan bahwa upaya pemberdayaan yang dilakukan pemerintah desa belum mencapai bagian pokok pemberdayaan, yaitu adanya nilai-nilai seperti kerja keras (*hard working*), kemandirian (*self reliance*), hemat (*efficiency*), keterbukaan (*open mind*), sikap tanggung jawab (*responsible*) (Ratnawati, 2011). Nilai-nilai yang merupakan bagian pokok pemberdayaan tersebut selaras dengan nilai-nilai yang ada pada diri wirausahawan, seperti berani mengambil resiko untuk membuka usaha dalam berbagai kesempatan. Berjiwa berani mengambil resiko artinya bermental mandiri dan berani memulai usaha, tanpa diliputi rasa takut atau cemas sekalipun dalam kondisi yang tidak pasti (Kasmir, 2007).

Dengan demikian, kekuatan mental kewirusahaan menjadi sesuatu yang sangat penting dalam upaya pemberdayaan para pengobeng agar mereka memiliki keinginan kuat dan keberanian untuk menjadi pembatik mandiri yang selanjutnya dapat meningkatkan kesejahteraan mereka.

Berdasarkan uraian tersebut diatas, maka penelitian ini bermaksud untuk meng analisis potensi dan permasalahan dalam upaya penguatan mental kewirausahaan pengrajin batik Desa Papringan sehingga selanjutnya dapat dikembangkan model yang tepat bagi pemberdayaan buruh batik subkontrak melalui penguatan mental kewirausahaan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian terapan dengan menggunakan pendekatan *Research and development* (R & D), yaitu suatu penelitian yang ditindaklanjuti dengan pengembangan suatu model melalui siklus proses Aksi, Refleksi, Evaluasi dan Replikasi, yang dijabarkan dalam sejumlah langkah kegiatan yang terdiri dari : (1) *Direct observation*, wawancara mendalam, dokumentasi, dan focus group discution (FGD), (2) pengorganisasian hasil pengumpulan data, (3) analisis data, (4) penyusunan model, (5) implementasi model, (6) evaluasi dan (7) replikasi model pengembangan.

Lokasi Penelitian berada di Desa Papringan, Kecamatan Banyumas, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah. Populasi dalam penelitian ini adalah para *stakeholder* yang terkait dengan upaya pemberdayaan buruh batik Desa Papringan. Responden ditentukan secara *purposive* dengan pertimbangan keahlian (*expertise judgemental),* yaitu para buruh batik sub kontrak, pengusaha batik pengguna jasa buruh batik, perwakilan pemerintah Desa Papringan, fasilitator PNPM Desa Papringan, Bank Indonesia, Dinperindagkop Kabupaten Banyumas dan akademisi/ perguruan tinggi.

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan metode triangulasi, yaitu melakukan cek dan cek kembali informasi berdasarkan tekniknya dan dari sumber informasinya yang dalam penelitian ini terdiri atas; Observasi, Dokumentasi serta Wawancara (wawancara tidak terstruktur, wawancara terstruktur dengan menggunakan panduan pertanyaan dan *in-depth interview*) kepada para *stakeholder* yang terkait. Hasil pengumpulan data tersebut selanjutnya dijadikan sebagai bahan *Focus Group Discussion* (FGD) antar *stakeholder*.

Penelitian ini menggunakan teknis analisis data kuantitatif dan kualitatif. Teknik analisa data kualitatif berupa model analisis interaktif yang mengacu pendapat Miles dan Huberman (1984), yang terdiri dari tiga tahapan yaitu *data reduction* (reduksi data), *display data* (penyajian data) dan *conclusion drawing* atau *verification* (penarikan kesimpulan dan verifikasi).

Teknik analisa data secara kuantitatif dan deskriptif kualitatif dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui sikap dan minat pengrajin terhadap upaya menjadi wirausaha. Analisis dilakukan berdasarkan tabulasi data yang diperoleh dari pengrajin melalui kuesioner yang berisi beberapa variabel terkait sikap dan minat wirausaha para pengrajin.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Profil Batik di Kabupaten Banyumas

Kabupaten Banyumas merupakan salah satu wilayah di Jawa Tengah bagian selatan yang cukup terkenal sebagai salah satu penghasil produk industri kreatif batik. Meskipun belum sebesar dan seterkenal Batik Solo, Yogya atau Pekalongan Batik Banyumas pernah mengalami masa kejayaan pada era tahun 60'an sampai dengan awal tahun 80'an. Setelah terpuruk selama sekitar duapuluh tahun, Batik Banyumas saat ini kembali berkembang dan semakin dikenal masyarakat pencinta batik.

Secara umum, sentra batik di Kabupaten Banyumas mengelompok pada dua sentra yang cukup besar, yaitu di Kecamatan Sokaraja dan Kecamatan Banyumas. Namun pada kenyataannya, pengrajin maupun pengusaha batik di Kabupaten Banyumas tersebar pada berbagai wilayah, dengan jumlah pembatik mencapai ratusan orang. Pengrajin batik pada umumnya adalah para ibu rumah tangga yang menjadikan pekerjaan membatik sebagai sambilan dan tambahan mencari pendapatan bagi keluarga. Potensi industri batik yang cukup besar ini menjadikan pihak Pemkab Banyumas memberikan dukungan yang diwujudkan dalam berbagai bentuk pelatihan bagi para pengrajin batik.

Kondisi Batik Banyumas yang terus berkembang saat ini mendorong munculnya beberapa pengusaha batik baru. Namun karena skalanya masih berupa *home industry* maka pengembangan industri batik juga mengalami beberapa permasalahan yang serupa dengan kondisi UKM di Indonesia pada umumnya. Terdapat banyak kendala dan permasalahan yang menjadi hambatan yang harus dihadapi oleh pelaku usaha batik. Beberapa permasalahan tersebut antara lain berupa (Suliyanto, 2011) :

1. Masalah Pemasaran, berupa: persaingan yang ketat dengan produk tekstil bermotif batik (batik print) yang lebih murah, Terbatasnya media/biaya promosi, jangkauan pemasaran yang terbatas.
2. Masalah Sumber Daya manusia (SDM), berupa : rendahnya kualitas pengrajin maupun pengusaha batik, Terbatasnya tenaga kerja(pengrajin) dan sulitnya regenerasi, Rendahnya produktivitas,
3. Masalah Operasional: Rendahnya inovasi, Teknologi yang masih sederhana, Terbatasnya akses bahan baku dan kenaikan harga bahan baku.
4. Masalah Keuangan : Terbatasnya modal dan Sulitnya akses kredit
5. Masalah Lingkungan eksternal : kenaikan harga BBM, Perubahan selera konsumen, munculnya industri padat karya yang menyebabkan tenaga kerja lebih banyak yang memilih bekerja pada sektor lain dibandingkan dengan membatik, .kebijakan impor tekstil yang makin mudah, berlakunya Masyarakat Ekonomi Asean (MEA).

Gambaran Pengembangan Batik di Desa Papringan

Desa papringan merupakan salah satu sentra perngrajin batik di Kabupaten Banyumas yang cukup potensial karena memiliki cukup banyak pengrajin batik, yaitu sekitar 300 orang pengrajin. Sebagian besar pengrajin merupakan ibu-ibu yang berusia antara 25 sampai dengan 60 tahun. Ketrampilan membatik ini diperoleh secara turun temurun, dan dimiliki oleh sebagian besar wanita dewasa di desa ini. Walaupun pada saat beranjak dewasa wanita tesebut merantau keluar kota, namun pada saat kembali ke desa, maka dengan hanya berlatih sebentar saja mereka telah mampu membatik dengan cukup baik.

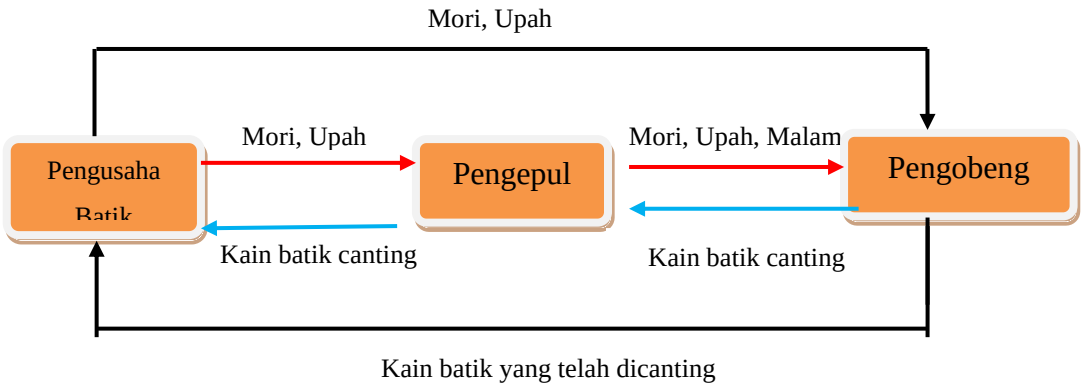
Pekerjaan sebagai pengrajin batik (pembatik) ini umumnya merupakan pekerjaan sambilan yang dilakukan disela-sela kesibukan pekerjaan rumah tangga atau kesibukan lainnya, seperti bertani. Kegiatan sambilan ini selain untuk mengisi waktu luang juga

memberikan penghasilan tambahan yang cukup berarti bagi sebagian besar keluarga pembatik.

Meskipun pekerjaan membatik ini merupakan pekerjaan sampingan, namun kompetensi pembatik Desa Papringan telah mendapat pengakuan dari para pengusaha batik karena kehalusan dalam proses pengerjaannya. Hal ini dibuktikan dengan adanya order yang diperoleh terus menerus dari para pengusaha batik baik yang berasal dari Kabupaten Banyumas sendiri, maupun dari kabupaten lain disekitarnya seperti Purbalingga, Banjarnegara dan Cilacap.

Proses produksi batik yang dilakukan pengobeng dimulai dari order yang diperoleh dari pengusaha batik. Order ini dapat dilakukan secara langsung dari pengusaha batik kepada pengobeng, dan ada pula yang melalui perantara pengepul. Pada proses order langsung, beberapa pengusaha batik datang langsung ke Desa Papringan dan memberikan order kepada pengobeng yang telah dikenal dalam jangka waktu yang cukup lama atau sudah menjadi langganan. Sedangkan pada proses tidak langsung, pengusaha batik memberikan kain mori yang sudah diberi pola kepada pengepul, dan pengepul memberikan kain tersebut beserta malam kepada pengobeng untuk dicanting. Ketika kain telah selesai dicanting, maka pengobeng mengembalikan kepada pengepul dan menerima sejumlah upah, selanjutnya pengepul mengembalikan kain tersebut kepada pengusaha batik yang memberikan order dan mendapatkan sejumlah upah. Proses yang menggambarkan urutan order dari pengusaha batik kepada pengobeng dapat dilihat pada gambar berikut ini :

Gambar 1. Urutan Order Batik Pengusaha, Pengepul dan Pengobeng



Kain batik yang dihasilkan para pengobeng umumnya tidak diselesaikan hanya oleh satu orang saja, karena setiap pengobeng memiliki ketrampilan yang berbeda-beda. Satu lembar kain batik dapat diselesaikan oleh dua hingga tiga orang pengobeng tergantung tingkat kerumitannya. Kain yang telah selesai dicanting kemudian

dikembalikan kepada pengusaha batik untuk diproses lebih lanjut, yaitu di warnai dan dilorod serta dirapikan (dikanji) hingga dikemas. Oleh karena itu, sebagian besar pengobeng di Desa Papringan tidak dapat membuat kain batik secara tuntas, karena mereka hanya memiliki ketrampilan mencanting. Sehingga walaupun jumlah pengobeng sangat banyak dan tersebar di seluruh desa, namun suasana "perkampungan batik" tidak nampak secara mencolok karena tidak terlihat adanya kain-kain batik yang dijemur atau sedang di proses.

Kehadiran pihak BI telah mendorong terbentuknya kelompok pengrajin pada masing-masing RW (pada lima RW yang telah memiliki galeri batik) yang menyatukan para pengrajin batik. Dengan adanya kelompok pembatik tersebut menjadikan mereka memiliki posisi tawar yang lebih kuat dalam menentukan upah membatik yang diberikan kepada mereka oleh para pengepul. Pengrajin batik yang menjadi anggota pada lima kelompok galeri tersebut berada dibawah koordinasi KUBE (Kelompok Usaha Bersama) yang bernama "KUB Pring Mas". Selain mengelola lima galeri, KUBE Pring Mas juga memiliki sarana untuk memajang produk hasil karya para anggota kelompoknya secara lebih menarik, yaitu melalui *showroom* yang cukup megah. *Showroom* yang juga diberi nama Pring Mas ini terletak di tepi jalan raya Desa Papringan.

Upaya pemasaran produk jadi berupa kain batik dan konveksi Batik Papringan beberapa tahun terakhir ini telah dilakukan oleh kelompok maupun individu. Strategi pemasaran yang dikenal dengan istilah 4 P telah dilakukan meskipun dalam tingkatan yang sederhana. Strategi 4 P tersebut antara lain adalah sebagai berikut :

1. *Price* (strategi harga). Strategi penetapan harga terutama dilakukan oleh *showroom* Pring Mas yang menampung hasil produksi para pembatik Papringan. Harga jual ditetapkan berdasarkan margin laba yang diinginkan sebesar 15% – 20% diatas harga beli. Strategi penetapan harga pada level individu pembatik masih menggunakan perkiraan kasar dengan memperhitungkan biaya produksi yang diperlukan dalam membuat satu lembar kain batik.
2. *Promotion* (strategi promosi). Dalam upaya meningkatkan volume penjualan, Batik Pring mas telah melakukan promosi melalui berbagai media baik *above the line* maupun *below the line*. Promosi *above the line* dilakukan dengan menggunakan media jejaring sosial *facebook* dengan nama akun "Batik Pringmas Banyumas" yang dikelola secara aktif dengan mengunggah motif-motif dan produksi terbaru yang ada di showroom

Batik Pring Mas. Upaya promosi *below the line* dilakukan melalui pameran-pameran di berbagai kota, baik disekitar wilayah Kabupaten Banyumas maupun diwilayah lain.

3. *Product* (strategi Produk). Strategi pengelolaan produk telah dilakukan oleh showroom Batik Papringan, antara lain adalah dengan memberikan brand atau merk produk, yaitu Pring Mas, memberikan label pada produk yang berisi informasi nama merk produk, harga dan jenis produk (batik tulis, batik cap, dan jenis produk konveksi lainnya).
4. *Place* (Distribusi). Distribusi produk Batik Papringan dilakukan melalui beberapa saluran, baik langsung kepada penggunaa akhir maupun melalui retailer atau pengecer. Daerah pemasaran produk Batik Papringan tidak hanya lokal di wilayah Banyumas namun juga keluar kota, bahkan pernah sampai luar negeri melalui perantara TKW yang bekerja di Hongkong. Dalam mendistribusikan produknya, secara umum Batik Papringan mengandalkan konsumen yang datang langsung ke *showroom*, baik konsumen akhir maupun pengecer. Selain itu, distribusi juga dilakukan dengan cara pengiriman paket atas pesanan yang masuk lewat media jejaring sosial seperti *Facebook*, *BlackBerry* maupun *WhatsApp*.

Identifikasi Potensi dan Permasalahan dalam Upaya Penguatan Mental Kewirausahaan Pengrajin Batik Desa Papringan

Identifikasi potensi dan permasalahan yang ada pada pengrajin batik di Desa Papringan. diperlukan untuk menilai kebutuhan yang diperlukan oleh para pengrajin (*need assesment*) serta mencarikan solusi atau model yang tepat sasaran. Beberapa informasi terkait dengan potensi yang ada pada pengrajin batik Desa Papringan antara lain adalah :

1. Jumlah pengrajin batik cukup besar (hampir semua wanita dewasa dapat membatik, meskipun dengan tingkat kehalusan yang berbeda)
2. Beberapa pembatik telah memiliki ketrampilan dalam membatik secara mandiri (dari proses awal hingga *finishing*)
3. Terdapat dukungan dari pemerintah desa dan kabupaten, yang ditunjukkan dengan dibangunnya 5 galeri pengrajin serta diberikannya berbagai pelatihan
4. Telah dimilikinya fasilitas / sarana dan prasarana produksi yang cukup layak dan lengkap (termasuk peralatan konveksi)
5. Dimilikinya *showroom* batik
6. Dimilikinya jejaring sosial media sebagai sarana mempromosikan produk Batik Papringan
7. Adanya kelompok usaha bersama (KUBE) yang terstruktur dengan jelas.

8. Adanya link dengan beberapa pengusaha batik di luar Desa Papringan
9. Akses jalan yang mudah

Selain potensi seperti yang telah dijelaskan diatas, terdapat berbagai permasalahan yang menjadi hambatan atau kendala dalam upaya mengembangkan usaha batik melalui penguatan mental kewirausahaan pada pengrajin batik Desa Papringan. Informasi yang diperoleh berdasarkan hasil wawancara dengan pembatik juga menunjukkan adanya beberapa permasalahan yang dapat diidentifikasi sebagai penyebab belum berkembangnya usaha batik di Desa papringan, yaitu :

1. Rendahnya keberanian untuk memulai atau merintis usaha (tidak ada pengusaha batik atau UMKM batik mandiri milik perseorangan)
2. Masih kurangnya pengetahuan mengenai manajemen usaha
3. Kesulitan dalam mengakses modal
4. Lokasi usaha yang kurang strategis Masih kurangnya pengetahuan mengenai manajemen usaha
5. Kualitas produk yang masih rendah
6. Rendahnya inovasi dan diferensiasi produk
7. Terbatasnya jumlah peralatan dan perlengkapan membatik
8. Harga yang kurang bersaing (lebih mahal dibanding produk sejenis)
9. Kurangnya promosi dan pemasaran
10. Jumlah produksi terbatas
11. Belum terakomodasinya semua pembatik kedalam kelompok batik
12. Adanya pengepul yang menjadi tumpuan utama bagi sebagian besar pengobeng

Analisis Sikap dan Minat Wirausaha Pembatik Papringan

Selain identifikasi potensi dan permasalahan secara umum mengenai kondisi pengembangan batik di Desa papringan, perlu diketahui juga profil mental kewirausahaan para pembatik. untuk mengetahui hal itu maka perlu dipahami karakteristik para pembatik dari berbagai kriteria yang menggambarkan mental kewirausahaan mereka.

1. Sikap terhadap upaya menjadi wirausahawan batik

   Ajzen (1991) mendefinisikan sikap sebagai berikut : "*the degree to which a person has a favorable or unfavorable evaluation or appraisal of the behavior in question*". Dalam definisi tersebut dapat dipahami bahawa sikap menunjukkan tingkatan tertentu yang ada pada diri seseorang yang menggambarkan perasaan suka

atau tidak suka terhadap suatu obyek, dimana sikap tersebut akan bergantung pada *outcome* yang diharapkan akan diperoleh. Dalam *Theory of Planned Behavior* yang dikemukakan Ajzen (1991) ini dinyatakan bahwa ini sikap yang positif atau sikap yang baik terhadap suatu obyek akan memprediksi niat dan perilaku selanjutnya.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pembatik yang menjadi responden memiliki sikap yang positif atau sikap baik terhadap upaya menjadi wirausaha. Dengan adanya sikap positif terhadap upaya menjadi wirausaha, maka diprediksi akan berpengaruh terhadap niat dan perilaku pembatik untuk menjadi wirausahawan.

Berdasarkan jawaban responden atas kuesioner yang disebarkan pada mereka, diketahui bahwa sebagian besar responden memberikan jawaban sangat setuju dan setuju terhadap pernyataan yang menggambarkan sikap terhadap wirausaha batik. Secara rinci hal ini dapat dilihat dari tabel 3 yang menunjukkan bahwa 38% responden menjawab sangat setuju dan 53% responden menjawab setuju. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa responden memiliki sikap positif dan mempersepsikan kewirausahaan sebagai sesuatu yang menarik, menguntungkan dan bahkan membanggakan.

Tabel 3. Frekuensi jawaban Responden terhadap variabel Sikap Terhadap Wirausaha

No	Menurut pendapat saya :	SS	S	N	TS	STS	Jumlah
1.	Wirausaha Memberikan banyak manfaat dan keuntungan	21	21	0	0	0	42
		50%	50%	0%	0%	0%	100%
2.	Wirausaha Merupakan hal yang sangat menarik	15	27	0	0	0	42
		36%	64%	0%	0%	0%	100%
3.	Saya akan memulai usaha batik saya sendiri	15	20	7	0	0	42
		36%	48%	17%	0%	0%	100%
4.	Saya tertarik menjadi wirausahawan batik	9	21	12	0	0	42
		21%	50%	29%	0%	0%	100%
5.	Wirausaha Merupakan suatu hal yang sangat membanggakan	20	22	0	0	0	42
		48%	52%	0%	0%	0%	100%
Jumlah		80	111	19	0	0	210

Rata-rata	16	22,2	3,8	0	0	42
Persentase	38%	53%	9%	0%	0%	100%

2. Minat menjadi wirausahawan batik

Untuk mengetahui minat responden menjadi wirausaha, digunakan satu pertanyaan yang secara langsung menanyakan niat responden untuk menjadi wirausahawan batik dengan jawaban ya, tidak dan belum tahu, serta satu kelompok pernyataan yang berisi kalimat yang menggambarkan kecenderungan (minat) untuk berwirausaha, dengan pilihan jawaban dari sangat setuju sampai dengan sangat tidak setuju. Jawaban responden atas pertanyaan langsung mengenai keinginan untuk menjadi wirausahawan batik adalah sebagai berikut :

Tabel 4. Frekuensi jawaban Responden terhadap variabel Niat Menjadi Wirausahawan batik

No	Pertanyaan	Ya	Tidak	Belum tahu	Jumlah
1.	Apakah anda berniat untuk menjadi wirausahawan batik ?	31	0	11	42
		74%	0%	26%	100%

Tabel 4 diatas menujukkan bahawa sebagian besar responden menjawab Ya (74%), dan sisanya menajawab belum tahu (26%). Komposisi jawaban tersebut secara mudah menunjukkan bahwa responden memiliki niat untuk menjadi wirausahawan batik. Bahkan tidak ada satupun responden yang tidak berniat menjadi wirausahawan. Hasil tanggapan responden yang demikian menggambarkan adanya potensi pengembangan kewirausahaan di kalangan pembatik Desa Papringan.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis potensi dan permasalahan yang ada pada pengrajin batik di Desa Papringan dapat diketahui bahwa Desa Papringan memiliki berbagai potensi yang dapat dikembangkan dalam upaya penguatan mental kewirausahaan. Hal ini sangat dibutuhkan dalam pemberdayaan pengrajin batik sub-kontrak agar dapat meningkatkan kesejahteraan mereka. Disisi lain, hasil analisis juga menunjukkan adanya berbagai permasalahan yang menjadi hambatan atau kendala dalam upaya mengembangkan usaha batik melalui penguatan mental kewirausahaan pengrajin batik Desa Papringan. Hal ini

menjadi salah satu penyebab belum berkembangnya usaha batik di Desa Papringan dan oleh karena itu harus mendapat perhatian dari semua pihak yang berkepentingan.

Penelitian ini juga memberikan hasil analisis mengenai sikap dan minat wirausaha dikalangan pengrajin batik, dimana diketahui bahwa para pengrajin memiliki sikap yang positif dan minat yang tinggi untuk menjadi wirausahawan batik.

DAFTAR PUSTAKA

Ajzen, Icek. 1991. Organizational Behavior And Human Decision Processes 50, 179-211

Ayudea, Fani et al. 2009. Melestarikan Budaya Batik dan Keris.

Kasmir. 2007. Kewirausahaan. Rajawali Pers

Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1984). Qualitative Data Analysis: A Sourcebook of New Methods. California; SAGE publications Inc. Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1984). Qualitative Data Analysis: A Sourcebook of New Methods. California; SAGE publications Inc.

Ratnawati, Susi. 2011. Model Pemberdayaan Perempuan Miskin Perdesaan Melalui Pengembangan Kewirausahaan. Jurnal Kewirausahaan Volume 5 Nomor 2, Desember 2011 Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Widya Kartika Surabaya. ISSN. 1978-4724

Sjaifudian, Hetifah & Erna Ermawati Chotim. 1994. Dimensi Strategis Pengembangan Usaha Kecil Subkontrak Pada Industri Garmen Batik. Yayasan Akatiga,, Bandung

Suliyanto. 2011. Analisis Permasalahan Dan Strategi Pengembangan Batik Banyumas Dan Batik Purbalingga. Prosiding Dalam Rangkaian Seminar Internasional Dan Call For Papers "Towards Excellent Small Business", Yogyakarta

Suara Merdeka.com. 26 Februari 2013. Perajin Waspadai Gempuran Batik China. (tanggal akses 20 Maret 2013)

TINGKAT KESUKAAN TERHADAP *BIOGREASE*

Oleh

Sujiman, Masrukhi dan Tri Yanto
Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian UNSOED
triyantosuwarjo@yahoo.co.id

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kesukaan *biogrease* meliputi 1) karakteristik biogrease dan 2) kemasan biogrease. Responden ditentukan dengan metode *purposive sampling*, responden yang dikehendaki yaitu hanya pengguna yang memiliki mesin-mesin pengolahan pangan yang berpotensi menggunakan pelumas untuk melumasi mesinnya. Adapun jumlah responden yang diambil pada penelitian ini adalah 30 orang. Variabel yang akan diamati meliputi tingkat kesukaan konsumen terhadap karakteristik pelumas dan kemasan pelumas. Hasil penelitian ini diketahui bahwa kesukaan *biogrease* dibandingkan grease yang sering dipakai konsumen : 1) *Biogrease* memiliki karakteristik kenyaman ditangan dan kemudahan dalam penggunaan pelumas yang lebih baik dibandingkan *grease* merek lainnya, sedangkan g*rease* merek lainnya dan b*iogrease* memiliki karakteristik daya lekat dan kelunakan tekstur yang sama. 2) Kemasan yang digunakan pada *biogrease* agak disukai oleh konsumen.

Kata kunci: kesukaan, biogrease, kemasan, produk.

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the level of preference biogrease include 1) the characteristics biogrease and 2) packaging biogrease. Respondents were determined by purposive sampling method, respondents desired that only users with food processing machines that have the potential to use a lubricant to lubricate the engine. The number of respondents who were taken in this study is 30 people. Variables to be observed level of consumer preferences of the characteristics of lubricants and lubricant packaging. Results of this research note that the preference level biogrease than grease is often used consumer: 1) Biogrease have a characteristic hand comfort and ease of use of a better than grease

other, while grease other and biogrease have the same adhesion and texture softness characteristics. 2) Packaging used in biogrease be liked by consumers.

Keywords: preference, biogrease, packaging.

PENDAHULUAN

Komoditi kelapa sawit merupakan salah satu andalan komoditi pertanian Indonesia yang pertumbuhannya sangat cepat dan mempunyai peran strategis dalam perekonomian nasional. Oleh karena itu, diperlukan adanya hilirisasi industri kelapa sawit untuk meningkatkan nilai minyak sawit mentah menjadi aneka produk hilir bernilai tinggi. Selain meningkatkan nilai tambah dibandingkan dengan menjual minyak sawit mentah, hilirisasi juga menciptakan lapangan kerja. Pelumas *biogrease* (*food grade grease*) merupakan salah satu inovasi produk hilir industri kelapa sawit.

Pelumas merupakan bagian yang cukup penting dalam industri. Hampir semua mesin yang digunakan dalam industri menggunakan pelumas untuk menjamin kinerja dan efisiensi mesin. Pelumasan merupakan proses menyisipkan bahan tertentu (pelumas) di antara dua permukaan yang saling kontak dengan tujuan untuk mengurangi gaya gesek. Pelumas yang sudah beredar dipasaran saat ini, sebagian besar berbahan dasar dari minyak sintetis dan minyak mineral yang berbahaya bagi kesehatan jika terjadi kontak dengan produk yang dihasilkan. Perkembangan industri pangan, pakan ternak, farmasi dan kosmetika yang cukup pesat. Perkembangan tersebut berimplikasi pada meningkatnya kebutuhan akan *food grade grease*.

Minyak nabati merupakan minyak dasar alami yang dapat digunakan sebagai alternatif bahan dasar pelumas karena sifatnya yang mudah diperbaharui, mudah mengalir dalam suhu rendah ke bagian pelat bersuhu tinggi karena kekentalan minyak berkurang akibat kenaikan suhu, mudah membentuk emulsi dengan air, daya lumas yang lebih baik daripada minyak mineral, dan daya lekat yang lebih baik pada bidang-bidang logam yang basah atau lembab (La Puppung, 1986). Bahan aditif dapat meningkatkan kualitas pelumas. Pemilihan bahan aditif untuk mesin-mesin yang digunakan dalam industri pangan adalah bahan aditif yang memiliki biodegradabilitas tinggi dan tingkat toksisitas rendah, sehingga tidak berbahaya apabila mengalami kontak dengan produk yang dihasilkan.

Penurunan kerja mesin di industri yang sebagian besar terbuat dari baja dapat disebabkan oleh keausan dan korosi. Korosi merupakan salah satu masalah yang dapat

memperpendek umur suatu komponen dan konstruksi baja, korosi tidak dapat dihindarkan, tetapi dapat dicegah atau dikendalikan. Korosi dapat dicegah salah satunya dengan penambahan antikorosi pada pelumas *grease* yang digunakan untuk melumasi mesin. Pada industri makanan, terjadinya korosi pada mesin dapat mengkontaminasi produk yang dihasilkan. Produk korosi yang mengkontaminasi produk yang dihasilkan akan berbahaya jika produk makanan tersebut dikonsumsi oleh manusia.

Secara umum pelumas termasuk juga *grease* dibuat dari bahan dasar, bahan pengental, dan bahan aditif. Bahan dasar pelumas umumnya dapat dibagi dalam tiga golongan, yaitu (1) minyak mineral, yang diperoleh dari pengolahan minyak bumi dan (2) minyak nabati dan hewani yang diekstrak dari bahan-bahan tanaman dan hewan, serta (3) bahan pelumas sintetis (Kirk dan Othmer, 1995; Pertamina, 1999).

Karakteristik kualitas pelumas *grease* yang dihasilkan pada dasarnya ditentukan oleh tiga hal yaitu mutu bahan dasar pelumas (*base lube*), proses pengolahan bahan dasar pelumas, dan bahan pengental serta bahan-bahan aditif yang ditambahkan (Pertamina, 1999). Bahan dasar berpengaruh terhadap korosivitas, titik leleh dan sifat penetrasi (tekstur) dari pelumas *grease* (Yanto *et al*, 2005; Yanto *et al*, 2006).

Penelitian yang dilakukan sebelumnya (Yanto *et al*., 2007) dihasilkan formula *grease* berbahan minyak sawit yang memiliki karakteristik yang cukup baik yaitu daya tahan korosi sangat baik (golongan 1a), titik leleh 107 ^{o}C, pH 7. *Grease* tersebut lebih baik jika dibandingkan dengan salah satu *grease* komersial yang hanya memiliki titik leleh 98 ^{o}C. Formula *grease* lain yang juga dibuat dari minyak sawit memiliki karakteristik yang lebih baik lagi yakni titik leleh 125 ^{o}C. Penambahan antikorosi berupa kombinasi minyak jarak tersulfitasi dapat meningkatkan ketahanan korosi dan titik leleh *grease*.

Produk *grease* berbahan dasar minyak sawit masih tergolong produk baru yang secara pasti belum diketahui tinggi rendah pangsa pasarnya. Oleh karena itu, Untuk mengetahui tingkat penerimaan konsumen terhadap kegunaan produk *biogrease* baik dalam hal karakteristik, penampilan kemasan, maupun pengaruhnya terhadap mesin yang digunakan, maka diperlukan uji tingkat penerimaan produk *biogrease* terhadap konsumen. Selain itu, kita perlu mengetahui produk yang sesuai dengan permintaan konsumen.

Tujuan penelitian ini adalah untuk 1) Mengetahui tingkat penerimaan kesukaan konsumen terhadap karakteristik *biogrease* dan 2) kemasan *biogrease*. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat diantaranya yaitu : 1) memberikan gambaran tentang peluang pasar *biogrease investor* atau pihak-pihak pengambil keputusan yang

berminat melakukan investasi di bidang industri, 2) memberikan informasi mengenai daya terima konsumen terhadap produk *biogrease*, 3) mengurangi ketergantungan konsumen terhadap penggunaan pelumas *non-food grade*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Kabupaten Banyumas, Purbalingga, dan Banjarnegara selama 5 bulan mulai bulan Juni 2015 sampai dengan Oktober 2015. Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pelumas *biogrease*, kemasan *cup* plastik ukuran 200 g, stiker kemasan berbahan kertas *chromo*, alat tulis, kuisioner penelitian (terlampir), perangkat lunak *Corel Draw X5, Microsoft Word, Microsoft Excel* dan *SPSS.* Objek penelitian ini adalah pengguna *biogrease* (sebagai responden) yang ditemui disetiap pasar di Kabupaten Banyumas, Purbalingga, Banjarnegara.

Responden ditentukan dengan metode *purposive sampling* yaitu pengambilan responden yang ditentukan secara sengaja sesuai dengan persyaratan yang dikehendaki. Peneliti mengklasifikasikan populasi menurut kriteria tertentu dan menentukan jumlah responden yang dikehendaki. Responden yang dikehendaki yaitu hanya pengguna yang memiliki mesin-mesin pengolahan pangan yang berpotensi menggunakan pelumas untuk melumasi mesinnya. Adapun jumlah responden yang diambil pada penelitian ini adalah 30 orang. Menurut sugiharto (2001) sampel dapat diambil sebanyak 30, dengan pertimbangan ukuran sampel tersebut telah dapat memberikan ragam sampel yang stabil sebagai pendugaan ragam populasi. Variabel yang akan diamati meliputi tingkat kesukaan konsumen karakteristik pelumas dan kemasan pelumas. Pengukuran data terhadap variabel yang diamati dilakukan dengan cara: 1) Tingkat kesukaan konsumen terhadap karakteristik pelumas, meliputi: a) daya lekat, b) kelunakan tekstur, c) kenyamanan di tangan, d) kemudahan dalam penggunaan. 2) Tingkat kesukaan konsumen terhadap kemasan pelumas *biogrease*, meliputi: a) ukuran wadah, b) label, c) wadah. Data yang diperoleh dari responden dianalisis menggunakan *independent samples T-test* pada taraf 5% untuk setiap variabel yang diamati.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penerimaan konsumen didefinisikan sebagai pilihan terhadap suatu produk dari tingkat kesukaannya. Menurut Kotler (1997) Tingkat penerimaan merupakan pilihan konsumen menunjukkan kesukaan dari berbagai pilihan produk yang ada. Perusahaan

menghasilkan produk tidak untuk dipakai sendiri, melainkan untuk dijual kepada pemakai akhir atau diproses kembali untuk menghasilkan jenis produk lainnya.

Penerimaan konsumen dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain faktor pribadi, pendidikan, biologi, psikologi, budaya, agama, daerah, ekstrinsik dan intrinsik. Faktor pribadi dan pendidikan saling dipengaruhi oleh faktor sosial dan ekonomi (Purnomohadi *et al*., 2012). Hasil analisis ragam pengaruh jenis pelumas terhadap tingkat penerimaan aplikasi pelumas "Biogrease" menggunakan *independent-samples T test* disajikan pada Tabel 1.

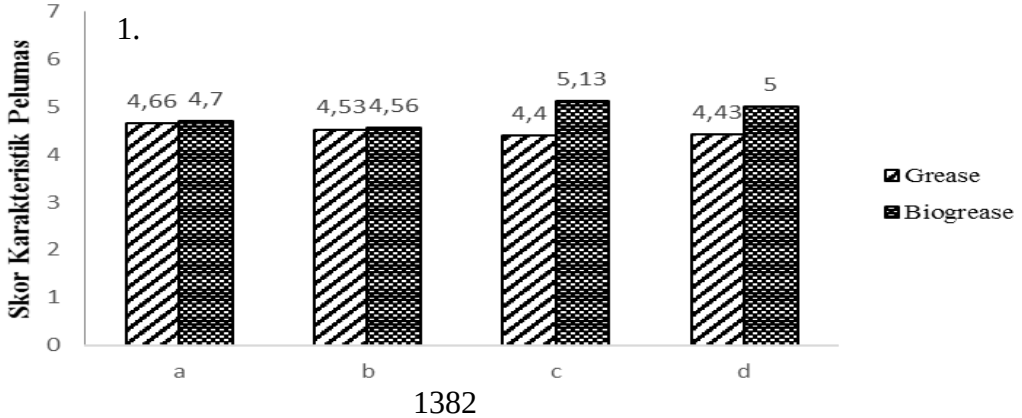
Tabel 1. Hasil analisis ragam pengaruh jenis pelumas terhadap tingkat kesukaan dalam penerapan pelumas "Biogrease".

No	Variabel	Hasil uji T
A.	Tingkat kesukaan karakteristik *graease*	
	1. Daya lekat pelumas	tn
	2. Kelunakan tekstur pelumas	tn
	3. Kenyamanan pelumas ditangan	*
	4. Kemudahan dalam penggunaan	*

Keterangan :tn = tidak berbeda nyata; * = berbeda nyata;

A. Tingkat Kesukaan Karakteristik *Grease*

Penilaian karakteristik pelumas merupakan tanggapan yang diberikan oleh konsumen setelah menggunakan produk pelumas. Produk pelumas yang dimintai tanggapan ada 2 jenis yaitu produk grease komersil atau yang biasa digunakan oleh konsumen dan produk *biogrease*. Penilaian karakteristik pelumas meliputi empat variabel yaitu daya lekat, kelunakan tekstur, kenyamanan ditangan, kemudahan dalam penggunaan. Karakteristik pelumas akan mempengaruhi cara kerja pelumas serta memberikan kemudahan bagi konsumen dalam pemakaian pelumas. Hasil survei di lapangan menunjukan penilaian tingkat kesukaan terhadap karakteristik pelumas yang disajikan pada Gambar 1.



Keterangan : a = Daya lekat pelumas (Tidak Beda Nyata; Sig. = 0,906; α = 5%)
b = Kelunakan tekstur pelumas (Tidak Beda Nyata; Sig. = 0,902; α = 5%)
c = Kenyamanan pelumas ditangan (Beda Nyata; Sig. = 0,000; α = 5%)
d = Kemudahan dalam penggunaan (Beda Nyata; Sig. = 0,031; α = 5%)
1 = Sangat Jelek; 2 = Jelek; 3= Agak Jelek; 4 = Normal;
5 = Agak Baik; 6 = Baik; 7 = Sangat Baik.

Gambar 1. Penilaian tingkat kesukaan karakteristik *grease*.

Gambar 1 menunjukkan rata-rata kesukaan konsumen terhadap karakteristik *biogrease* lebih tinggi dibandingkan dengan *grease* komersil pada penilaian daya lekat, kelunakan, kenyamanan ditangan, dan kemudahan dalam penggunaan. Penilaian kesukaan konsumen terhadap karakteristik pelumas dari setiap variabel adalah agak baik. Penilaian terhadap *biogrease* dilakukan setelah konsumen menggunakan produk biogrease dimana karakteristik pelumas akan terasa ketika pelumas tersebut digunakan pada mesin yang dimiliki oleh konsumen.

a. Daya lekat pelumas

Daya lekat akan mempengaruhi tingkat penerimaan konsumen terhadap pelumas. Konsumen akan lebih puas apabila pelumas memiliki daya lekat yang baik karena pelumas tidak cepat hilang ketika diaplikasikan pada mesin yang berputar. Daya lekat yang baik akan memudahkan konsumen ketika menggunakan pelumas. Hal ini sesuai dengan pernyataan wartawan (1998), pelumas gemuk atau padat seharusnya dapat melekat lebih baik pada permukaan logam yang dilumasi dibandingkan pelumas cair.

Hasil analisis ragam menunjukan bahwa daya lekat tidak berbeda nyata pada variasi jenis pelumas. *Biogrease* memiliki daya lekat yang sama dengan grease komersil. *Biogrease* mudah melekat pada bagian mesin yang akan dilumasi sehingga nilainya lebih tinggi. Nilai rata-rata penilaian daya lekat tehadap karakteristik pelumas pada perlakuan jenis pelumas disajikan pada Gambar 1.

Gambar 1 menunjukkan penilaian terhadap daya lekat dari *biogrease* adalah agak baik. Hal ini dikarenakan pada minyak jarak tersulfatasi juga mengandung gugus sulfat (-

SO_4) yang bersifat polar sehingga memiliki kemampuan melekat kuat pada permukaan logam membentuk lapisan film tipis yang sulit ditembus oleh oksigen (Subardjo, 1985; Rizvi, 1992 *dalam* Yanto, 2002).

b. Kelunakan tekstur pelumas

Kelunakan akan mempengaruhi tingkat penerimaan konsumen terhadap pelumas. Konsumen akan lebih puas apabila pelumas memiliki kelunakan yang baik karena pelumas akan lebih mudah diaplikasikan dan akan mempengaruhi tingkat penetrasinya. Menurut wartawan (1998), pengelompokan konsistensi pelumas gemuk ditentukan oleh *National Lubricating Grease Institute* (NLGI), yang membagi kekerasan mulai dari tingkat 000 sampai ke tingkat kekerasan 6. Makin tinggi bilangan NLGI makin keras tekstur pelumas gemuk.

Hasil analisis ragam menunjukan bahwa kelunakan tekstur pelumas pada variasi jenis pelumas tidak berbeda nyata. Biograese memliki nilai tekstur yang sama dengan grease komersil. Nilai rata-rata penilaian kelunakan tehadap karakteristik pelumas pada perlakuan jenis pelumas disajikan pada Gambar 1.

Menurut Petrucci (1987), tingkat kerasan kalsium lebih besar dibandingkan dengan litium dan alumunium, sehingga kombinasi antara $Ca(OH)_2$ dan NaOH memiliki tekstur yang baik dengan nomor NLGI adalah 3. Pelumas gemuk dengan nilai NLGI 3 banyak digunakan untuk bagian bantalan besar yang berputar dan dapat menahan sejumlah gemuk (wartawan,1998; Yanto *et al*., 2013).

c. Kenyamanan pelumas ditangan

Kenyamanan ditangan akan mempengaruhi tingkat penerimaan konsumen terhadap pelumas. Konsumen akan lebih puas apabila pelumas memiliki kenyamanan ditangan yang baik karena pelumas akan lebih mudah diaplikasikan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Yanto (2009), parameter kenyamanan ditangan yang disukai adalah tidak terlalu lembek dan tidak terlalu keras karena jika terlalu lembek atau keras susah untuk dilekatkan pada bagian mesin.

Hasil analisis ragam menunjukan bahwa kenyamanan pelumas ditangan berbeda nyata pada variasi jenis pelumas. *Biogrease* memiliki penilaian yang lebih disukai dibandingkan dengan pelumas grease komersil. Nilai rata-rata penilaian kenyaman ditangan tehadap karakteristik pelumas pada perlakuan jenis pelumas disajikan pada Gambar 1.

Gambar 1 menunjukkan penilaian terhadap kenyamanan tekstur dari *biogrease* yaitu baik. Hal ini dikarenakan kelunakan tekstur *biogrease* yang baik sehingga *biogrease* memiliki kenyamanan ditangan yang baik ketika biogrease digunakan. Tekstur pelumas grase lebih buruk dibandingkan dengan pelumas biogrease sehingga konsumen kurang suka ketika mengaplikasikan pelumas *grease* komersil.

d. Kemudahan dalam penggunaan

Kemudahan dalam penggunaan akan mempengaruhi tingkat penerimaan konsumen terhadap pelumas. Konsumen akan lebih puas apabila pelumas lebih mudah ketika digunakan. Kemudahan dalam penggunaan dipengaruhi oleh daya lekat pelumas dan kekerasan pelumas. Semakin tinggi tingkat kekerasan pelumas maka semakin sulit gemuk diisikan.

Hasil analisis ragam menunjukan bahwa kemudahan dalam penggunaan pelumas berbeda nyata pada variasi jenis pelumas. *Biogrease* memiliki penilaian kemudahan dalam penggunaan yang lebih disukai dibandingkan pelumas *grease* komersil. Nilai rata-rata kemudahan dalam penggunaan tehadap karakteristik pelumas pada perlakuan jenis pelumas disajikan pada Gambar 1.

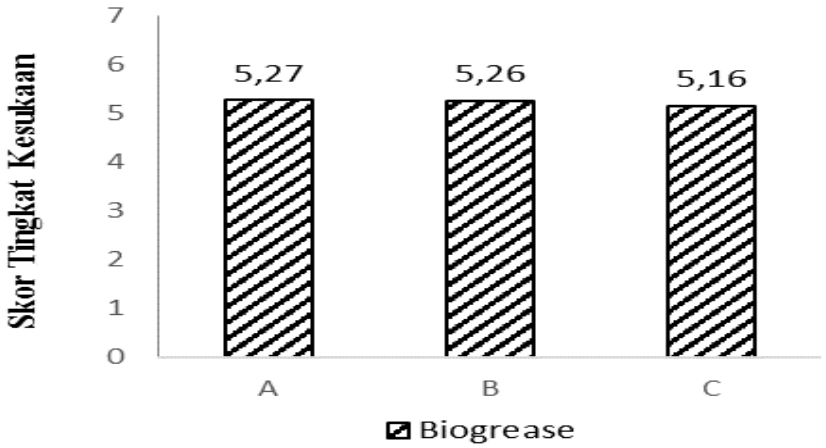
Gambar 1 menunjukkan penilaian terhadap kemudahan dalam penggunaan dari *biogrease* adalah agak baik. Hal ini dikarenakan *biogrease* memiliki kelunakan tekstur yang baik sehingga konsumen akan lebih mudah menggunakan *biogrease* untuk diletakkan pada bagian mesin yang akan dilumasi. Serta biogrease sangat cocok untuk pelumasan pada bantalan besar yang berputar yang dapat menahan sejumlah gemuk. Hal ini sesuai dengan nilai NLGI *biogrease* yaitu 2.

B. Tingkat Penerimaan Konsumen terhadap Kemasan *Biogrease*

Kemasan dapat membantu mencegah/mengurangi kerusakan, melindungi bahan yang ada di dalamnya dari pencemaran serta gangguan fisik seperti gesekan, benturan dan getaran. Kemasan dari segi promosi berfungsi sebagai perangsang atau daya tarik pembeli. Nila rata-rata tingkat kesukaan terhadap kemasan pelumas biogrease disajikan pada gambar 2.

Gambar 2 menunjukan penilaian terhadap ukuran wadah biogrease adalah suka. Hal ini menunjukan bahwa ukuran wadah biogrease sesuai dengan keinginan konsumen. Ukuran wadah biogrease sesuai karena tidak terlalu besar dan tidak terlalu kecil jika digunakan oleh IKM. Hal ini sesuai dengan pendapat Rundh (2009) yang menyebutkan

bahwa ukuran kemasan yang sesuai dengan karakter produk akan memudahkan konsumen dalam membawa, menyimpan, atau membuka kemasan.



Keterangan : A = Kesukaan terhadap ukuran wadah
B = Kesukaan terhadap label
C = Kesukaan terhadap wadah
1 = Sangat Tidak Suka; 2 = Tiak Suka; 3= Agak Tidak Suka; 4 = Biasa; 5 = Agak Suka; 6 = Suka; 7 = Sangat Suka.

Gambar 2. Kesukaan terhadap kemasan pelumas *biogrease*

Penilaian terhadap label yang ditunjukan pada gambar 2 adalah suka. Hal ini menunjukan bahwa penilaian konsumen terhadap label baik dan dapat memberikan informasi mengenai produk. Label dianggap penting karena label merupakan sumber informasi terkait produk yang akan dibeli oleh konsumen. Label menjadi identitas dari produk yang menunjukan merek, kelebihan produk dan komposisi produk (Widiastuti, 2011). Kemasan dituntut untuk memiliki daya tarik yang lebih besar daripada barang yang dibungkus di dalamnya. Keberhasilan daya tarik kemasan ditentukan oleh faktor estetika yang menjadi bahan pertimbangan sejak awal perencanaan bentuk kemasan, karena pada dasarnya nilai estetika harus terkandung dalam keserasian antara bentuk dan penataan

desain kemasan tanpa melupakan kesan jenis, ciri dan sifat barang yang diproduksi (Pirous, 2007).

Wadah *biogrease* yang menggunakan toples plastik sangat cocok karena memudahkan konsumen ketika akan mengunakan serta dapat menjaga produk agar tidak tumpah. Wadah *biogrease* juga tahan terhadap benturan atau tekanan jika dibandingkan dengan wadah yang terbuat dari kantong plastik, sehingga wadah *biogrease* akan melindungi produk dengan baik. Menurut Wirya (1999), Kemasan yang menjamin dapat melindungi produk, mudah dibuka atau ditutup kembali untuk disimpan, mudah dibawa, dipegang, dan dijinjing akan mempengaruhi daya tarik kemasan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan pada bab sebelumnya dapat disimpulkan :

1. *Biogrease* memiliki karakteristik kenyaman ditangan dan kemudahan dalam penggunaan pelumas yang lebih baik dibandingkan *grease* merek lain, sedangkan *grease* merek lain dan *biogrease* memiliki karakteristik daya lekat dan kelunakan tekstur yang sama.
2. Kemasan yang digunakan pada *biogrease* agak disukai oleh konsumen (skor =5).

DAFTAR PUSTAKA

Kirk. R. E., & D. F. Othmer. 1993. *Encyclopedia of Chemical Technology*. The Interiscience Encyclopedia Inc. New York.

Kotler, P. 1997. *Marketing Management: Analysis, Planning, Implementation and Control (Edisi 9)*. Prentice Hall International, Inc., New Jersey.

La Puppung, P. 1986. Minyak Jarak Memiliki Potensi sebagai Bahan Dasar Minyak Lumas. *Lembaran Publikasi Lemigas* 20 (4): 55-64.

Nachtman, E. S., & S. Kalpakjian. 1985. *Lubricants and Lubrication in Metalworking Operation*. Marcel Dekkers Inc. New York. 268 pp.

Pertamina. 1999. *Pelumas dan Pelumasan.* Dinas Penyuluhan dan Pengendalian Mutu. Direktorat PPDN, Pertamina, Jakarta.

Petrucci, R. H. 1987. *Kimia Dasar Prinsip dan Terapan Modern Jilid 2*. Erlangga, Jakarta. 373 pp.

Pirous, A. D. 2007. Desain Grafis pada Kemasan. http://dgi-indonesia. com/desain-grafis-pada-kemasan.htm. diakses 20 Oktober 2015.

Purnomohadi, E., U. Sumarwan, A. Saefudin, & E. Z. Yusuf. 2012. Analisisi persepsi, perilaku konsumsi dan preferensi terhadap pangan tradisional. *Majalah Pangan.* Vol. 21 (3):297-312.

Rundh, B. 2009. Packaging design: creating competitive advantage with product packaging. *British Food Journal*. 111 (9): 988-1002.

Sugiharto, D. Siagian, L. T. Sunaryanto, dan D. S. Oetomo. 2001. *Teknik Sampling*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Wartawan, A. L. 1998. *Pelumas Otomotif dan Industri.* Balai Pustaka, Jakarta.

Widiastuti, W. 2011. Peningkatan nilai jual tape singkong melalui penerapan *value creation strategy. jurnal IDEA FISIPOL* (21): 1-9.

Wirya, Iwan. 1999. *Kemasan Yang Menjual Menang Bersaing Melalui Kemasan*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Yanto, T. 2002. Kajian Kelayakan Minyak Jarak(*Ricinus communis* L.) sebagai Bahan Dasar Pelumas Ditinjau dari Aspek Daya Tahan Oksidatif. Lembaga Penelitian, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokertto.

Yanto, T., Erminawati dan A. Kristiani. 2005. Pemanfaatan minyak nabati dan batuan fosfat alam dalam pembuatan pelumas dasar *grease*. *Prosiding Seminar Nasional Kimia II*; Yogyakarta, 31 Januari 2005. Yogyakarta: Jurusan Ilmu Kimia, FMIPA, UI. Hal 200-211.

Yanto, T., Erminawati dan Masrukhi. 2006. Pemanfaatan Minyak Goreng Bekas Sebagai Bahan Dasar Pelumas *Grease* Berkualitas. Fakultas Pertanian, Unsoed, Purwokerto.

Yanto, T. Erminawati dan R. Naufalin 2007. *Faktor-Faktor yang Berpengaruh Terhadap Karakteristik Pelumas Food Grade Grease dengan Bahan Dasar Minyak Sawit.* Fakultas Pertanian, Unsoed, Purwokerto.

Yanto, T. R. Naufalin dan Erminawati. 2009. *Uji Kinerja dan Preferensi Konsumen Terhadap Pelumas Food Grade Grease Dengan Bahan Dasar Minyak Sawit.* Fakultas Pertanian, Unsoed, Purwokerto.

Yanto, T. R. Naufalin dan Erminawati. 2013. Karakteristik pelumas *food grade grease* berbahan dasar minyak sawit dengan tambahan antioksidan. Jurnal Teknologi Pertanian (1): 1-8

Implementasi Corporate Social Responsibiity (CSR) dan Pengaruhnya terhadap Nilai Perusahaan pada UK Batik di Wilayah Kabupaten Banyumas dan Purbalingga

Oleh :

Sulistyandari[1)] Ekaningtyas Widiastuti[2)]

Fakultas Ekonomi dan Bisnis Unsoed

sulistyandari.yan@gmail.com

ABSTRAK

Corporate Social Responsibility (CSR) merupakan bagian kegiatan usaha yang dilakukan dalam dunia bisnis dengan cara memberikan kontribusi yang berharga bagi masyarakat sekitar. Tujuan tanggung jawab sosial pada UKM adalah untuk memperbaiki daerah mereka antara lain dalam bentuk ramah lingkungan, kepedulian terhadap karyawan dan komunitas masyarakat. UKM mulai beroperasi secara bertanggung jawab, tetapi implementasinya belum dapat dioptimalkan untuk meningkatkan laba dan nilai perusahaan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh *Corporate Social Responsibility* terhadap nilai perusahaan dan implementasinya pada UKM Batik di wilayah Kabupaten Banyumas dan Purbalingga.

Metode pengumpulan data yang digunakan berupa kuisioner dan wawancara ditambah dengan sumber-sumber data sekunder untuk melengkapi kebutuhan informasi dalam penelitian ini. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh UKM Batik di wilayah Kabupaten Banyumas dan Purbalingga. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah convenience sampling. Data terkumpul sebanyak 76 UMK Batik. Hasil analisis data menggunakan Analisis Regresi Linier Sederhana, Uji Hipotesis dan Koefisien Determinasi dengan menggunakan program SPSS menunjukkan bahwa CSR mempengaruhi nilai perusahaan sebesar 30,5% . hal tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi aktivitas CSR yang dilakukan, maka semakin tinggi pula nilai perusahaan, sementara sisanya sebesar 69,5% ditentukan oleh variabel ain yang tidak kami teliti.

Kata Kunci : UKM Batik, Corporate Social Responsibility, Implementasi, Laba, Nilai Perusahaan.

ABSTRACT

Corporate Social Responsibility (CSR) is part of business activities doing by company by providing a valuable contribution to the surrounding community. The goal of social responsibility in SMEs is to improve their area, among others in the form of environmentally friendly, caring for employees and communities. SMEs begin opeating in a responsible manner, but its implementation can not be optimized to increase profits and the value of the company.The purpose of this study was to determine the influence of Corporate Social Responsibility on the value of the company and its implementation in the SMEs Batik in the district of Banyumas and Purbalingga.

Data collection methods used in the form of questionnaires and interviews coupled with secondary data sources to supplement the information needs in this study. The population in this study are all SMEs Batik in the district of Banyumas and Purbalingga. The sampling technique used is convenience sampling and the amount of 76 data was collected . The results of data analysis using Simple Linear Regression Analysis , testing hypothesis and the coefficient of determination using SPSS shows that CSR affect company's value by 30.5 % . it shows that the higher the CSR activities undertaken , the higher the value of the company and 69,5% the rest determine by other variabels.

Keyword : *SMEs Batik,Corporate Social Responsibility, Implementation, Profit, Value of The Company*

PENDAHULUAN

Dunia bisnis merupakan bagian dari masyarakat luas yang memiliki tanggung jawab sosial dalam setiap kegiatan operasi yang dilakukannya terhadap masyarakat sekitar. Tanggung jawab sosial perusahaan merupakan topik yang saat ini banyak menjadi pembicaraan di kalangan bisnis. Berdasarkan sejarah kemunculannya, tanggung jawab sosial perusahaan atau *Corporate Social Responsibility* (CSR) muncul sebagai tindakan reaktif terhadap gelombang demokratisasi dan meningkatnya tuntutan agar perusahaan menghargai dan menjunjung tinggi nilai-nilai hak asasi manusia serta melestarikan lingkungan dalam melakukan aktivitasnya (Utting, 2005 dalam Pangestuti, 2013).

Menurut sejarahnya, CSR berawal dari lahirnya dua pemikiran yang memiliki pengaruh yang sama besar yang berawal dari landasan yang sama yaitu hukum perusahaan. Pemikiran pertama disponsori oleh Prof. E. Merrick Dodd dari Harvard University yang

mendukung kegiatan CSR. Menurutnya, perusahaan adalah entitas publik yang memiliki tanggung jawab sosial tidak hanya pada satu kelompok saja tetapi juga pada banyak kelompok (multi konstituen). Pandangan ini merupakan dasar dari pemikiran Stakeholder Theory.

Pemikiran kedua disponsori oleh Adolf A. Berle dan Gardiner Means (1932) merupakan pemikiran yang menentang kewajiban CSR bagi perusahaan. Menurut mereka dalam naskahnya *"The Modern Corporation and Private Property"* , satu-satunya kepentingan yang harus diperhatikan dan dilayani perusahaan adalah kepentingan pemodal. Pendapat ini kemudian dikenal sebagai *Shareholder Primacy Theory*

Dalam kenyataannya selama ini, peran dunia usaha hanya sebatas pemberian dana sukarela dan kedermawanan sehingga dirasa kurang memberikan manfaat nyata bagi perusahaan. Lebih jauh lagi, diharapkan penerapan CSR perusahaan tidak hanya sampai di situ saja. CSR diharapkan mernjadi sebuah bentuk wujud partisipasi dunia usaha dalam pembangunan berkelanjutan untuk mengembangkan program kepedulian perusahaan pada masyarakat sekitar melalui penciptaan dan pemeliharaan keseimbangan antara mencetak keuntungan, fungsi-fungsi sosial, dan pemeliharaan lingkungan hidup. Contoh sederhana bentuk penerapan CSR pada perusahaan antara lain adalah : menghasilkan produk yang aman, tidak berbahaya bagi kesehatan dan ramah lingkungan , dan pengolahan limbah dengan baik, dan lain-lain.

Penerapan program CSR tidak lagi hanya dianggap sebagai pengeluaran atau biaya semata melainkan merupakan investasi jangka panjang perusahaan yang bersangkutan termasuk juga salah satunya untk menciptakan imej bagus di masyarakat

Menurut The World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), 2002, definisi CSR adalah " the continuing commitment by business to be have ethically and contribute to economic development while improving the quality of life of the workforce and their families as well as of a local community and society at large .

CSR juga merupakan kepedulian perusahaan yang didasari pada tiga prinsip yang dikenal dengan triple bottom lines, yaitu : profit, people dan planet (Suharto, 2006). Hal tersebut artinya bahwa perusahaan harus tetap berorientasi untuk terus beroperasi dan berkembang, memiliki kepedulian terhadap kesejahteraan manusia dan lingkungan hidup dan kelanjutan keragaman hayati.

Implementasi CSR dapat diterapkan dalam berbagai bentuk seperti bentuk legal ataupun bentuk yang lain. Pada bentuk legal, CSR bisa menjadi Corporate responsibility (CR) saja, misalkan penerapan Undang-undang pajak lingkungan. Ataupun bentuk lain seperti komitmen nyata perusahaan untuk mengembangkan perusahaan untuk mengembangkan kualitas hidup masyarakat.

Implementasi CSR ini merupakan strategi membangun keterkaitan perusahaan dengan para stakeholders mereka sehingga menjadi salah satu bentuk modal sosialnya yang seyogiyanya tidak harus diatur karena merupakan keutuhan perusahaan. Akan tetapi karena belum adanya jaminan bahwa perusahaan harus melaksanakan CSR dan belum kuatnya kesadaran akan perlunya CSR, maka dibutuhkan aspek legal yang mengaturnya. Peran pemerintah diharapkan nantinya sebagai pihak yang menjaga dan mengawasi agar komitmen tersebut dipenuhi.

Dalam pelaksanaannya, pemerintah bersama dunia usaha perlu merumuskan aspek-aspek yang lebih teknis diantaranya, apa saja outcome, output dan indikator-indikator yang harus dipenuhi dalam penerapan CSR tersebut, termasuk juga jangka waktu kapan organisasi bisnis harus mulai mengimplementasikannya, berapa alokasi minimal dana yang harus dialokasikan untuk implementasi tersebut (Yentifa dan Handayani, 2008)

Selama ini kegiatan CSR lebih banyak dilakukan secara umum oleh perusahaan-perusahaan besar dengan alokasi dana yang juga tidak sedikit yang manfaatnya dirasakan oleh banyak pihak termasuk masyarakat lokal. Penelitian yang pernah dilakukan antara lain adalah yang pernah dilakukan oleh Sulaeman, dkk (2013) yang meneliti implementasi CSR pada PT PLN (Persero), hasil penelitian menyatakan bahwa berdasarkan persepsi masyarakat PT PLN (Persero) sudah melaksanakan kegiatan CSR dengan baik dan bermanfaat bagi masyarakat. Penelitian lain yang juga pernah dilakukan adalah penelitian dengan objek penelitian PT Semen Padang yang dilakukan oleh Handayani dan Yantifa (2008) dengan hasil yang tidak jauh berbeda dengan penelitian Sulaeman dkk.

UKM khususnya, berdedikasi untuk memperbaiki daerah mereka melalui langkah-langkah CSR sebagaimana yang sudah dilakukan perusahaan besar. Langkah-langkahnya dapat berupa sponsor, mentoring, dan penggalangan dana. Program CSR yang dilakukan UKM ini diharapkan dapat memberikan manfaat nyata bagi masyarakat sekitarnya.

Salah satu industri yang perkembangannya pesat di Indonesia adalah industri batik. Batik merupakan salah satu karya seni paling terkenal di Indonesia sekaligus kerajinan tangan tradisional bernilai tinggi. Perkembangan yang bagus ini bisa dilihat dari nilai ekspor batik dan produksi yang terus meningkat. Perkembangan ini menuntut pengrajin dan pengusaha untuk terus meningkatkan dan memperbaiki kinerjanya agar dapat terus bertahan, dan bahkan dapat memenangkan persaingan dengan industri lainnya. Namun dilain pihak, seiring peningkatan produksi batik, ternyata muncul banyak permasalahan baru di lingkungan masyarakat sekitar seperti pemborosan material dan energi bahkan limbah buangannya, oleh sebab itu penting bagi para pengrajin batik untuk memperhatikan aspek-aspek lingkungan dalam tiap proses produksi yang dilaksanakan agar dapat menciptakan keserasian dengan lingkungan sekitarnya.

Kalau kita lihat berdasarkan riset, industri batik setiap tahunnya memproduksi kadar emisi CO2 tertinggi jika dibandingkan dengan sektor UKM lainnya yang umumnya merupakan hasil dari ketergantungan industri tersebut akan bahan bakar (minyak tanah) yang tinggi. Sejumlah besar UKM batik juga masih menggunakan lilin, pewarna kimia serta pemutih secara berlebihan yang di mana semua itu memiliki dampak negatif terhadap lingkungan dan masyarakat. Dan juga Kementerian Lingkungan Hidup secara konsisten telah mengidentifikasi UKM batik sebagai salah satu penyebab pencemaran sungai terburuk di Indonesia. Dengan alasan demikian itulah peneliti tertarik mengadakan penelitian yang berkaitan dengan implementasi program CSR pada UKM Batik untuk mendapatkan gambaran umum implementasi program CSR pada UKM batik di Kabupaten Banyumas dan Purbalingga dan sejauh mana pengaruhnya terhadap nilai perusahaan mengingat industri batik di Kabupaten Banyumas dan Purbalingga.

Perumusan Masalah dalam penelitian ini adalah Apakah ada pengaruh antara pengaruh *corporate social responsibility* (CSR) terhadap nilai perusahaan pada UKM Batik di Wilayah Kabupaten Banyumas dan Purbalingga? Serta bagaimana implementasi *corporate social responsibility* (CSR) pada UKM Batik di Wilayah Kabupaten Banyumas dan Purbalingga ?

METODE PENELITIAN

Populasi dari penelitian ini adalah seluruh Usaha Kecil dan Menengah (UKM) Batik di Wilayah Kabupaten Banyumas dan Purbalingga. Pengambilan sampel dalam

penelitian ini dilakukan dengan menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel convenience atau teknik pengambilan sampel yang dipermudah.

Dalam penelitian ini terdapat dua variabel, yaitu variabel bebas (X) dan variabel terikat (Y). Variabel bebas dalam penelitian ini andalan CSR dan variabel terikatnya adalah Laba. Menurut ISO 26000, karakteristik CSR adalah kemauan organisasi untuk mempertimbangkan aspek sosial dan lingkungan dalam pengambilan keputusan dan bertanggung jawab atas dampak dari keputusan serta aktivitas yang mempengaruhi masyarakat serta lingkungan tersebut. Indikator dari *Corporate Social Responsibility* adalah biaya lingkungan, biaya karyawan, biaya komunitas masyarakat (Hendra, 2009 dalam Dewi, 2013).

Variabel terikat (Y) yang digunakan adalah Laba. Laba adalah laba akuntansi yang merupakan selisih pengukuran pendapatan dan biaya (Ghozali dan Chariri, 2007). Pengertian laba secara operasional merupakan selisih antara pendapatan yang diperoleh dari transaksi selama satu periode dengan biaya yang dikeluarkan untuk memperoleh pendapatan tersebut. Laba merupakan salah satu indikator yang digunakan dalam mengukur keberhasilan kinerja suatu perusahaan.

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuesioner dengan membagikan daftar pertanyaan kepada responden tentang variabel yang diteliti dan wawancara untuk mendapatkan informasi lebih dalam terkait penelitian.

Teknik analisis yang digunakan dalam penelitian berupa analisis deskriptif dan analisis regresi linear sederhana. Analisis deskriptif digunakan untuk mendiskripsikan data yang ada pada penelitian ini yang terdiri dari implementasi CSR (X) dan laba perusahaan (Y). Sementara analisis regresi sederhana digunakan untuk melihat pengaruh variabel bebas (X) terhadap variabel terikat (Y), analisis ini untuk mengetahui arah hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat apakah positif atau negatif dan untuk memprediksi nilai dari variabel terikat, apabila nilai variabel bebas mengalami kenaikan atau penurunan.

Persamaan regresinya adalah sebagai berikut:

$$Y = a+bX$$

Keterangan:

Y	:	Laba perusahaan
a	:	konstanta dari persamaan regresi
b	:	koefisien regresi dari variabel CSR
X	:	*CSR*

HASIL DAN PEMBAHASAN

3. Gambaran Umum UKM di Kabupaten Banyumas dan Purbalingga

Berdasarkan data yang kami peroleh, bahwa jumlah pelaku UKM khususnya Batik di Kabupaten Banyumas dan Purbalingga pada tahun terakhir ini menunjukkan peningkatan dikarenakan mulai banyak ibu-ibu dan kaum muda yang mulai berminat untuk belajar membatik dan membuka usaha batik sendiri. Meningkatnya jumlah pelaku UKM Batik memperlihatkan bahwa terdapat potensi untuk berkembang lebih besar jika dapat didukung dan dikelola dengan baik.

Jumlah kuisioner yang berhasil dikumpulkan dan telah diisi lengkap oleh responden selama periode pengumpulan data dari bulan Juni – Agustus 2015 sebanyak 76 responden. Adapun hasilnya sebagai berikut:

3.1. Berdasarkan Lama Usaha Berdiri

Tabel 3.1. Gambaran responden berdasarkan Lama Berdirinya

Lama Berdiri	Jumlah Responden	Persentase (%)
0-5 tahun	46	60,53
6-10 tahun	21	27,63
11-20 tahun	8	10,53
21-30 tahun	1	1,31
. 30 tahun	0	0,00
Jumlah	76	100 ,0%

Berdasarkan tabel 3.1 dapat diketahui bahwa sebagian responden telah berdiri selama 0 – 5 tahun sebanyak 46 responden atau 60,53 %, yang telah berdiri 6 – 10 tahun sebanyak 21 responden atau 27,63 %, selama 11 – 20 tahun sebanyak 8 responden atau 10,53 %, selama 21 – 30 tahun sebanyak 1 responden atau 1,31 % dan selama lebih dari 30 tahun sebanyak 0 responden atau 0 %. Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas responden dalam penelitian relatif merupakan UKM yang baru memulai usahanya. Hal ini merupakan bukti bahwa usaha batik masih memiliki potensi yang besar untuk berkembang.

3.2. Berdasarkan Modal Awal Responden

Tabel 3.2 Gambaran Responden berdasarkan Modal Awal UKM Batik

Modal Awal Usaha	Frekuensi	Persentase (%)
>Rp 10.000.000	2	2,63
Rp 5.000.000 – Rp 10.000.000	1	1,31
Rp 1.000.000 - Rp 5.000.000	21	27,63
Rp 100.000 – Rp 1.000.000	52	68,43
Jumlah	76	100 ,0%

Berdasarkan tabel 3.2 dapat diperoleh data modal awal untuk mendirikan usaha yaitu paling sedikit Rp.100.000,00 dan tertinggi Rp 21.000.000,00. Sebanyak 52 responden memulai usaha dengan modal awal sekitar Rp.100.000,00 – Rp.1.000.000,00. Sedangkan sebanyak 21 responden atau sekitar 27,63% memulai usaha dengan modal awal sebesar Rp.1.000.000,00 – Rp.5.000.000,00. Sementara sisanya memulai usaha dengan modal awal di atas Rp.5.000.000,00. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar modal awal tidak terlalu besar. Modal awal sebesar Rp 100.000 tersebut diperoleh karena ada beberapa dari UKM batik di Kabupaten Banyumas dan Purbalingga memulai usahanya sejak tahun 1980-an, dimana nilai mata uang rupiah Indonesia saat itu masih tinggi dan sebagian besar yang lainnya baru memproduksi dalam jumlah sedikit pada saat memulai usahanya sehingga tidak diperlukan modal besar.

3.3. Berdasarkan Modal Saat Ini UKM Batik

Tabel 3.3 Gambaran responden berdasarkan Modal Saat Ini

Jenis Usaha	Frekuensi	Persentase (%)
>Rp.25.000.000	16	21,06
Rp.20.000.000 – Rp.25.000.000	4	5,27
Rp.15.000.000 – Rp.20.000.000	13	17,10
Rp 10.000.000 - Rp 15.000.000	13	17,10
Rp 5.000.000 – Rp10.000.000	13	17,10
Rp.100.000 – Rp.5.000.000	17	22,37
Jumlah	76	100 ,0%

Tabel 3.3 menunjukkan bahwa secara umum modal awal untuk menjalankan usaha batik berkembang cukup pesat. Hal ini bisa dibuktikan dengan jumlah modal saat ini ada yang mencapai lebih dari Rp.25.000.000,00 sebanyak 16 responden atau sekitar 21,06%.

3.4. Berdasarkan Laba UKM Batik

Tabel 3.4 Gambaran responden berdasarkan Laba yang diperoleh

Laba	Frekuensi	Persentase (%)
>Rp.50.000.000	6	7,88
Rp 40.000.000 – Rp50.000.000	3	3,95
Rp.30.000.000 – Rp.40.000.000	9	11,84
Rp.20.000.000 – Rp.30.000.000	20	26,32
Rp.10.000.000 – Rp.20.000.000	31	40,80
Rp 100.000 – Rp.10.000.000	7	9,21
Jumlah	76	100%

Tabel di atas menunjukkan bahwa sebagian besar laba setiap tahun untuk UKM batik dalam penelitian ini berada pada kisaran Rp.10.000.000 – Rp.20.000.000 sebanyak 31 responden dan sebanyak 20 responden pada kisaran Rp.20.000.000 – Rp.30.000.000. Responden lainnya sebanyak 6 responden menghasilkan laba di atas Rp.50.000.000 . Dari hasil penelitian ini diketahui juga bahwa laba yang dihasilkan dari usaha batik ini cukup besar.

3.5. Berdasarkan Jumlah Karyawan

Tabel 3.5 Gambaran responden berdasarkan Jumlah Karyawan

Laba	Frekuensi	Persentase (%)
1 – 10 orang	60	78,95
11 -20 orang	13	17,10
21 – 30 orang	2	2,63
31 – 40 orang	0	0,00
41 – 50 orang	0	0,00
>50 orang	1	1,32
Jumlah	76	100%

Berdasarkan tabel di atas, sebagian besar UKM sebanyak 60 responden atau 78,95% mempunyai karyawan kurang dari 10 orang. Sebanyak 13 UKM mempunyai karyawan sebanyak 11 – 20 orang, dan sisanya sebanyak 2 UKM memiliki karyawan sebanyak 21 – 30 orang. UKM yang paling banyak mempunyai karyawan yaitu 50 orang sebanyak 1 UKM.

3.6. Deskripsi *Corporate Social Responsibility* yang Berkaitan dengan Lingkungan

Kegiatan CSR yang terkait dengan lingkungan dilaksanakan oleh UKM dengan menyediakan anggaran yang proporsinya diambil dari laba yang diperoleh. Dari hasil wawancara yang dilakukan diketahui bahwa semua responden pada penelitian ini tidak menganggarkan ataupun menyisihkan sebagia dari labanya untuk kegiatan CSR yang terkait dengan lingkungan. Responden berpendapat bahwa semua hasil buangan atau limbah dari usaha mereka tidak membahayakan lingkungan, sehingga tidak perlu menyisihkan dana untuk kegiatan CSR terkait lingkungan.

3.7. Deskripsi *Coroporate Social Responsibility* (CSR) yang Berkaitan dengan Karyawan

Dalam melaksanakan kegiatan CSR terkait dengan karyawan, setiap UKM menyediakan anggaran yang proporsinya diambil dari laba yang diperoleh. Adapun porsi laba untuk CSR karyawan dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 3.6 Biaya untuk CSR Karyawan

Porsi Laba	Frekuensi	Persentase (%)
Rp. 0 – Rp.1.000.000	67	88,16
Rp.1.000.000 – Rp.5.000.000	9	11,84
>Rp.5.000.000	0	0,00
Jumlah	76	100%

Tabel di atas menunjukkan bahwa biaya untuk CSR terkait dengan kesejahteraan karyawan sebagian besar berada pada kisaran Rp.0 – Rp.1.000.000 yaitu sebanyak 67 responden atau 88,16%. Sementara sisanya sebanyak 9 responden atau sekitar 11,84% menyediakan porsi laba sebesar Rp.1.000.000 – Rp.5.000.000 untuk kegiatan CSR terkait karyawan. Hal ini dapat disimpulkan bahwa rata-rata biaya yang dikeluarkan oleh UKM batik untuk kegiatan CSR yang berkaitan dengan kesejahteraan karyawan masih sangat rendah

3.8. Deskripsi *Corporate Social Responsibility* yang Berkaitan dengan Komunitas Masyarakat

Dalam melaksanakan kegiatan CSR terkait dengan komunitas masyarakat, setiap UKM menyediakan anggaran yang proporsinya diambil dari laba yang diperoleh. Berikut tabel yang berkaitan dengan porsi laba :

Tabel 3.7. Biaya CSR untuk Komunitas Masyarakat

Porsi Laba	Frekuensi	Persentase (%)
Rp. 0 – Rp.1.000.000	72	94,74
Rp.1.000.000 – Rp.5.000.000	4	5,26
>Rp.5.000.000	0	0,00
Jumlah	76	100%

Tabel diatas menunjukkan bahwa porsi laba yang dianggarkan untuk CSR terkait dengan komunitas masyarakat sebanyak 72 responden atau 94,74% berada pada kisaran Rp.0 – Rp.1.000.000 dan sisanya sebanyak 4 atau 5,26% responden menganggarkan sebanyak Rp.1.000.000 – Rp.5.000.000. Hal ini menunjukkan bahwa sebahian besar pemilik UKM batik Kabupaten Banyumas dan Purbalingga belum banyak untuk menganggarkan sebagian dari labanya untuk komunitas masyarakat.

Hasil Analisis Data

Analisis statistik yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis regresi linear sederhana. Model regresi yang diperoleh dari metode kuadrat terkecil biasa (OLS) merupakan model regresi yang menghasilkan estimator linear tidak bias yang terbaik (best linear unbias estimator / BLUE). Kondisi ini akan terjadi apabila dipenuhi beberapa asumsi klasik berikut ini.

Uji Asumsi Klasik

Uji Normalitas

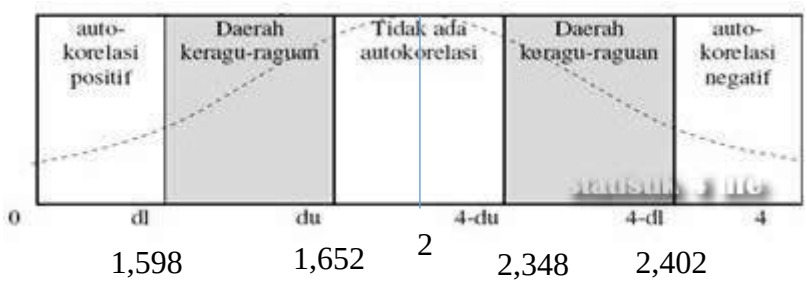
Uji normalitas dilakukan untuk menguji apakah dalam model regresi, residual berdistribusi normal atau tidak. Berdasarkan uji normalitas, residual data dari penelitian berdistribusi normal karena nilai Asymp. Sig. (2-tailed) > alpha (0,05).

Uji Multikolinearitas

Multikolinearitas bertujuan menguji adanya korelasi antar variabel bebas. Jika pada model persamaan regresi mengandung gejala multikolinearitas, berarti terjadi korelasi antar variabel bebasnya. Berdasarkan hasil uji diketahui bahwa tidak terjadi multikolinearitas karena nilai VIF < 10, dimana nilai VIF untuk model penelitian ini sebesar 1 < 10.

Uji Autokorelasi

Uji ini bertujuan untuk mengetahui korelasi antara anggota serangkaian data observasi yang tersusun menurut waktu *(time series)* atau ruang *(cross section).* Untuk mendeteksi ada tidaknya autokorelasi, salah satunya adalah dengan metode Durbin-Watson. Nilai kritis α = 5% untuk pengujian autokorelasi ini adalah (n=76 dan k=1). Menurut tabel DW dengan n=76 dan k=1, maka nilai dL = 1,598 dan dU = 1,652 , sehingga 4 – dU = 4 – 1,652 = 2,348, sedangkan nilai 4 – dL = 4 – 1,598 = 2,402.



Berdasarkan uji Durbin-Watson di atas, nilai statistik DW adalah 1,833 . Nilai D-W ini berada diantara dU dan 4-dU, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat autokorelasi.

Uji Heteroskedastisitas

Uji ini bertujuan untuk menguji apakah ada varian variabel dalam model yang tidak sama (konstan). Berdasarkan hasil olahan program SPSS, pengujian heteroskedastisitas menggunakan Uji Park Gleyser. Pada uji ini gejala heteroskedastisitas akan ditunjukkan oleh koefisien regresi dari variabel independen terhadap nilai absolut residualnya (e), jika nilai probabilitasya > alpha (0,05), maka tidak terjadi heteroskedastisitas. Berdasarkan hasil uji diketahui bahwa nilai koefisien regresi variabel independen sebesar 0,183 > 0,05, maka tidak terjadi heteroskedastisitas karena nilai probabilitasnya lebih besar dari nilai alphanya (0,05) atau signifikansi > 0,05 (alpha)

Uji Regresi Linear Sederhana

Hasil Pengolahan Regresi Linear Sederhana

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1.641E7	1.888E6		8.695	.000
	CSR	7.922	1.391	.552	5.696	.000

a. Dependent Variable: Y (laba perusahaan)

Model Summary[b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.552[a]	.305	.295	1.126E7	1.833

a. Predictors: (Constant), CSR

b. Dependent Variable: Y(laba perusahaan)

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Analisis regresi linear sederhana digunakan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh antara kedua variabel yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Dari tabel 5.12 diperoleh persamaan regresi sederhana sebagai berikut:

$$Y = 1{,}641E7 + 7{,}922X + e$$

Persamaan regresi tersebut mempunyai makna yaitu: Koefisien regresi CSR (X) sebesar 7,922 bertanda positif, artinya semakin besar tanggung jawab sosial perusahaan

terhadap lingkungan, karyawan dan komunitas masyarakat akan semakin tinggi laba perusahaan tersebut. Perhitungan regresi juga diperoleh nilai t hitung sebesar 5,696 dengan taraf signifikansi 0,000, artinya CSR UKM Batik berpengaruh positif terhadap nilai perusahaan.

Dari tabel juga terlihat bahwa besarnya koefisien determina si adalah 0,305 (R^2 = 0,305) dan menunjukkan kococokan model (godness of fit). Nilai 30,5% menunjukkan bahwa model persamaan regresi dalam penelitian ini mampu menjelaskan hubungan variabel dependen dan variabel independen sebesar 30,5%; yang berarti bahwa laba perusahaan (nilai perusahaan) dapat dijelaskan oleh CSR Sedangkan sisanya sebesar 69,5% dipengaruhi dan dijelaskan oleh faktor lain diluar model yang tidak diteliti dalam penelitian ini. Nilai ini memang tidak terlalu besar, hal ini mengandung arti bahwa variabel bebas dalam penelitian belum mampu memberikan gambaran umum tentang variasi faktor-faktor yang mempengaruhi nilai perusahaan pada UKM Batik di Wilayah Kabupaten Banyumas dan Purbalingga. Banyak faktor lain yang mempengaruhi laba perusahaan (nilai perusahaan) yang memang belum diuji pada penelitian kali ini.

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	Dr	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	4.117E15	1	4.117E15	32.442	.000[a]
	Residual	9.390E15	74	1.269E14		
	Total	1.351E16	75			

a. Predictors: (Constant), CSR

b. Dependent Variable: Y (laba perusahaan)

Berdasarkan tabel di atas diketahui bahwa nilai F hitung (32,442) > F tabel (3,96), atau signifikansi (0,000) ≤ α (0,05), maka H0 ditolak, dengan demikian CSR berpengaruh terhadap nilai perusahaan

Tanggung jawab sosial merupakan komitmen perusahaan dengan melihat pentingnya '*sustainability*' (berkesinambungan /berkelanjutan) dalam membangun kualitas kehidupan yang lebih baik bersama dengan para pihak yang terkait, utamanya adalah

masyarakat disekelilingnya. CSR yang *sustainability* yaitu pembangunan yang dilakukan secara terus-menerus dalam jangka panjang dan bukan hanya dilakukan sekali-sekali saja. Pada dasarnya CSR merupakan suatu bentuk tanggung jawab sosial yang dilihat sebagai aplikasi dari keberadaan korporat sebagai salah satu elemen sosial yang merupakan bagian dari etika bisnis.

Tanggung jaawab sosial secara internal merupakan kebijakan, praktek dan program yang terintegrasi dengan aktivitas perusahaan, rantai nilai dan dalam proses pengambilan keputusan. Perusahaan tidak dapat dipisahkan dari para individu yang terlibat di dalamnya dan *stakeholders yang* merupakan pihak eksternal atau di luar perusahaan seperti pemerintah, investor, pelanggan, masyarakat, pegawai dan bahkan kompetitor. *Stakeholder theory* berpandangan bahwa perusahaan harus melakukan pengungkapan sosial sebagai salah satu tanggung jawab kepada para *stakeholder* (Kusumadilaga, 2010 dalam Dewi, 2013).

Berdasarkan hasil deskripsi dan uji regresi linear sederhana tentang pengaruh implementasi *Corporate Social Responsibility* terhadap laba perusahaan pada UKM Batik Kabupaten Banyumas dan Purbalingga diperoleh hasil bahwa CSR berpengaruh positif dan signifikan terhadap laba perusahaan (nilai perusahaan) pada UKM Batik. Besarnya pengaruh CSR terhadap nilai perusahaan adalah 30,5%

Berdasarkan hasil deskriptif, diperoleh hasil bahwa tingkat CSR perusahaan termasuk dalam kriteria rendah, tidak seperti perusahaan-perusahaan besar, perusahaan UKM Batik belum mengalokasikan secara khusus bagian dari laba perusahaan untuk lingkungan, karyawan dan komunitas masyarakat. Kegiatan tanggung jawab sosial yang mereka lakukan selama ini lebih banyak merupakan kesadaran sendiri terhadap lingkungan sekitarnya, akan tetapi belum dalam bentuk yang terstruktur. Hal ini berbeda dengan perusahaan-perusahaan besar yang memang sebagian besar sudah secara khusus memiliki program CSR. Akan tetapi, paling tidak, meskipun belum secara khusus dialokasikan, tentunya hal ini merupakan modal awal yang bagus dalam memajukan nilai perusahaan UKM Batik di wilayah Kabupaten Banyumas dan Purbalingga. Prospek peluang usaha batik yang semakin berkembang dan banyak diminati masyarakat membuat UKM ini mampu bersaing dengan UKM lainnya yang ada di wilayah Kabupaten Banyumas dan Purbalingga. Oleh karena itu, sudah sepatutnya produsen batik memberikan *feedback* yang positif terhadap lingkungan sekitar sebagai wujud kepedulian sosial perusahaan terhadap masyarakat.

Aktivitas CSR yang terkait dengan lingkungan adalah dengan selalu menjaga kebersihan dan pelestarian lingkungan dari pencemaran limbah sisa hasil produksi batik. Tujuan kegiatan berupa menciptakan usaha yang ramah lingkungan, yaitu wujudnya dengan melakukan pengurangan kandungan zat kimia berbahaya yang dibuang sebagai limbah. Dari hasil wawancara diperoleh keterangan bahwa para pengusaha batik tidak menyisihkan dana secara khusus untuk mengelola limbahnya. Mereka berpendapat bahwa limbah yang dihasilkan dari proses produksi batik dapat dikelola dengan baik tanpa mencemari lingkungan sekitar.

Kegiatan CSR yang terkait dengan karyawan.yaitu berupa pemberian bonus pada para karyawan di akhir tahun menjelang hari raya Idul Fitri, mengadakan liburan dan pemberian santunan saat karyawan sakit, hal ini dikarenakan karena para pemilik UKM Batik tidak memberikan jaminan kesehatan dan keselamatan kerja bagi karyawan, sehingga saat karyawan sakit biaya pengobatan ditanggung oleh karyawan sendiri dan pemilik UKM batik hanya memberikan santunan sekedarnya saja. Kegiatan CSR tersebut efektif dalam meningkatkan kinerja karyawan, karyawan merasa diperhatikan dan dihargai. Sehingga karyawan lebih loyal terhadap perusahaan. Dampak positif yang diperoleh dari pemberian CSR untuk karyawan, diantaranya mampu menekan *turnover* tenaga kerja dalam perusahaan, proses produksi dapat berjalan dengan lancar, produktivitas dan kualitas produk meningkat, yang pada akhirnya akan berdampak positif pada peningkatan nilai perusahaan pada perusahaan.

Kegiatan CSR yang berkaitan dengan komunitas masyarakat berupa pemberian sumbangan kepada masyarakat, partisipasi pada kegiatan yang dilakukan baik oleh masyarakat atau dari pemerintah daerah dan melaksanakan kemasyarakatan bersama warga sekitar seperti membangun jalan dan membuat saluran pembuangan untuk aliran limbah dari sisa hasil produksi UKM Batik. Dengan kegiatan program CSR yang dilaksanakan diharapkan akan mampu meningkatkan nilai perusahaan UKM Batik Kabupaten Banyumas dan Purbalingga secara berkelanjutan

KESIMPULAN

Setelah mengkaji dan menganalisis pengaruh CSR terhadap nilai perusahaan pada UKM batik, maka dapat kami simpilkan bahwa secara umum kegiatan CSR berpengaruh positif dan signifikan terhadap nilai perusahaan. Hal ini berarti bahwa semakin tinggi intensitas kegiatan CSR yang dilakukan akan semakin meningkatkan nilai perusahaan yang ditunjukkan dengan semakin tingginya laba perusahaan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada LPPM Universitas Jenderal Soedirman yang telah mendanai penelitian kami kali ini. Semoga bermanfaat bagi kita semua terutama bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

DAFTAR PUSTAKA

Belkaoui, Ahmed. 1993. Accounting Theory, Third Edition, Harcouit & Brace Corporation. Orlando. Florida.

Djarwanto, P.S. Subagyo. Pangestu. 1998. Statistik Induktif . Edisi Keempat. BPFE. Yogyakarta.

Fitriyani, dkk. 2014. Pengaruh Manajemen Laba terhadap Kinerja Perusahaan dengan Kualitas Audit sebagai Variabel Pemoderasi. Diakses pada tanggal 29 Oktober 2014. Pada httpp://asp.trunojoyo.ac.id/wp-content/uploads/2014/03/033-AKPM-52.pdf.

Ghozali, Imam. Aris Chariri. 2007. Teori Akuntansi. Edisi 3. Badan Penerbit Universitas Diponegoro. Semarang

Irewati, T. Wahyuni, D. 2013. Pelaksanaan Kegiatan Corporate Social Responsibility PT Petrokimia Gresik. Universitas Gunadarma

Nurlaela dan Islahudin. 2008. Pengaruh Corporate Social Responsibility terhadap Nilai Perusahaan dengan Persentase Kepemilikan Manajemen sebagai Variabel Moderating. Simposium Nasional Akuntansi XI. Diakses tanggal 29 Oktober 2014. http://eprints.undip.ac.id/22572/1/SKRIPSI_Rimba_Kusumadilaga.PDF

Rachman, Reza. 2009. Corporate Social Responsibility Antara Teori dan Kenyataan. PT Buku Kita. Jakarta.

Scott, W.R. 2006. Financial Accounting Theory. PrenticeHall International. USA

Suharto, Edi. 2010. CSR dan Comdev Investasi Kreatif Perusahaan di Era Globalisasi. Alfabeta. Bandung

Sulaeman. Eman. Dkk. 2013. Analisis Implementasi Tanggung Jawab Sosial Perusahaan pada PT PLN (Persero) . Studi Kasus di Desa Cikangkung Rengasdengklol. Jurnal Manajemen Volume 10 No. 3. April.

Yentifa, D. Handayani, A. 2008. Implementasi Program "Corporate Social Responsibility (CSR)" PT Semen Padang. Jurnal Akuntansi dan Manajemen. Volume 3 No. 2 Desember 2008

Zugasti, Hernaez. Et.al. 2012. Corporate Social Responsibility on SMEs. Paper Presented at 15th European Roundtable on Sustainable Consumption and Production, Bregenz. Austria

MODEL PENDEKATAN EKONOMI MIKRO: AKTIVITAS PRODUKSI DAN PERILAKU KONSUMSI PERAJIN RAMBUT DI DESA KARANGBANJAR KECAMATAN BOJONGSARI KABUPATEN PURBALINGGA

Oleh

Suprapto dan Agus Arifin
Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jenderal Soedirman
arifin_ie@yahoo.co.id

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kegiatan produksi dan perilaku konsumsi pengusaha rambut industri kreatif di Karangbanjar, Purbalingga. Penelitian ini menggunakan data primer dan sekunder. Data primer dikumpulkan dari responden - pengusaha industri produksi rambut - dan yang sekunder dari instansi pemerintah. Beberapa pengukuran diaplikasikan untuk analisis produksi dan konsumsi. Produksi diukur dengan analisis keuntungan dan analisis efisiensi ekonomi, sementara konsumsi diukur dengan APC *(Average Propensity to Consume)*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) industri kreatif rambut menawarkan keuntungan yang tinggi; 2) laba pengusaha dari industri ini dapat memenuhi sebagian besar konsumsi.

Kata Kunci: produksi, konsumsi, industri kreatif rambut, APC.

ABSTRACT

The purpose of this study is to analyze production activities and consumption behaviour of entrepreneurs of hair creative industry in Karangbanjar, Purbalingga. This study used primary and secondary data. The primary one was collected from respondents — entrepreneurs of hair production industry— and the secondary one was from government institutions. Some measurements was applied to analysis production and consumption. Production was measured by profit analysis and economic efficiency analysis while consumption was measured by average propensity to consume (APC) analysis. The result shows that: 1) Hair creative industry offers high profit; 2) The entrepreneur profit from this industry can satisfy most of consumption.

Keywords: production, consumption, hair creative industry, APC.

PENDAHULUAN

Kinerja perekonomian suatu negara yang baik dan kuat harus ditopang oleh eksistensi sektor riil yang kuat pula. Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) merupakan salah satu pilar utama dalam pengembangan sektor riil. Beberapa penelitian (Hill, 2001; Kyaw, 2008; dan Agyapong, 2010) mejelaskan bahwa pengembangan UMKM telah menjadi fokus pembangunan di negara-negara berkembang. Dukungan pemerintah terhadap pengembangan UMKM juga dilakukan di negara-negara maju (Musnidar dan Tambunan, 2007; Aranoff *et al.*, 2010; dan Okun *et al.*, 2010). Berdasarkan bukti empiris tersebut dan juga beberapa penelitian lainnya (Kyaw, 2008; Radam, 2008; Sari, 2008; Bowen *et al.*, 2009; dan Ardic *et al.*, 2011) dapat ditegaskan bahwa UMKM berperan penting dalam memajukan perekonomian suatu negara.

Salah satu sektor UMKM yang menjadi unggulan/andalan di daerah adalah industri kreatif. Di Kabupaten Purbalingga terdapat industri kreatif yang merupakan unggulan utama daerah yaitu kerajinan rambut. Industri kreatif kerajinan rambut yang terdapat di Desa Karangbanjar Kabupaten Purbalingga ini ternyata mampu mengurangi angka pengangguran (30,47 persen) dan dapat memenuhi kebutuhan hidup layak (KHL) masyarakat perajin rambut (82,5 persen telah hidup layak) (Arifin, 2011). Meskipun secara ekonomi industri kreatif ini cukup menjanjikan, namun masih ditemukan berbagai kelemahan, seperti ketersediaan bahan baku, permodalan, dan pemasaran (Arifin, 2008; Ihua, 2009; dan Bowen *at al.*, 2009). Di samping itu, ditemukan pula permasalahan pemasaran dikarenakan jaringan usaha *(networking)* yang terbatas dan strategi pemasaran yang masih konvensional, belum memanfaatkan *Information Technology* (IT) secara baik, rendahnya manajemen, dan kualitas sumber daya manusia (Sari, 2008; Bowen *at al.*, 2009; Kushwaha, 2011, Popescu, 2011; Arifin dan Rakhmat, 2013).

Hal menarik dan menjadi permasalahan pada penelitian ini adalah bahwa pada penelitian Arifin (2011) 82,5 persen para perajin rambut telah hidup layak, namun masih dijumpai beberapa perajin rambut yang rumahnya belum layak (lantai tanah, atap seng, dinding rumah bambu/papan). Di samping itu, dijumpai pula beberapa anak-anak mereka yang bersekolah hanya sampai lulus SMP bahkan ada yang lulus SD saja. Dengan kondisi tersebut, pertanyaan penting yang diajukan adalah apakah pendapatan mereka dari kerajinan rambut sudah mampu mencukupi kebutuhan dasar mereka sehari-hari, seperti sandang, pangan, papan,termasuk pendidikan dasar dan kesehatan standar. Untuk itu,

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kegiatan produksi dan perilaku konsumsi pengusaha rambut industri kreatif di Karangbanjar, Purbalingga.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Periode

Lokasi penelitian ini adalah sentra kerajinan rambut Desa Karangbanjar Kecamatan Bojongsari Kabupaten Purbalingga. Periode penelitian dilakukan 7 bulan tahun 2014.

Data

Data yang diperlukan adalah data primer dan sekunder. Data primer berasal dari para perajin rambut melalui kuesioner dan wawancara. Data sekunder bersumber dari dinas dan instansi terkait. Data yang diperlukan meliputi identitas usaha, nilai produksi, jumlah tenaga kerja, upah, modal, aset, biaya produksi, profit, pemasaran, dll.

Sampel

Metode pengambilan sampel yang digunakan adalah *simple random sampling*, yaitu suatu metode pemilihan ukuran sampel dimana anggota populasi mempunyai peluang yang sama untuk dipilih menjadi anggota sampel. Metode untuk menentukan sampel digunakan rumus sebagai berikut (Iqbal, 2002):

$$n = \frac{N}{1+Ne^2}$$

di mana n adalah jumlah sampel, Nadalah jumlah populasi, dan e adalah persentase kesalahan pengambilan sampel yang dapat ditoleransi, 1% - 10%. Dari rumus diatas maka jumlah sampel pada penelitian ini adalah:

$$n = \frac{N}{1+Ne^2} = \frac{204}{1+204(0{,}1)^2} = 67{,}105$$ dibulatkan jadi 68 sampel.

Teknik Analisis Data

Penelitian ini berfokus pada analisis kinerja dan penguasaan pasar. Untuk itu, teknik analisis data yang digunakan dapat dijelaskan mengikuti tahapan-tahapan berikut ini:

1. Menganalisis Aktivitas Produksi

a. Menentukan Biaya *(Cost)*, Pendapatan *(Revenue)*, dan Laba *(Profit)*

Biaya *(cost)* dalam pengertian ekonomi adalah semua beban yang harus ditanggung oleh produsen untuk menyediakan barang agar siap untuk dikonsumsi oleh konsumen (Sudarsono, 1986). Produk adalah hasil dari kombinasi penggunaan berbagai faktor

produksi. Penggunaan faktor produksi banyak mempengaruhi pendapatan produsen (perajin rambut) yang erat kaitannya dengan besarnya biaya yang dikeluarkan. Biaya total dapat dirumuskan sebagai berikut (Boediono, 1992):

$$TC = FC + VC$$

di mana:

TC = *Total Cost*

FC = *Fixed Cost*

VC=*Variable Cost*

Pendapatan atau penerimaan *(revenue)* adalah pendapatan yang dihasilkan dari kegiatan produksi setiap tahun (Makeham, 1991). Pendapatan dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$TR = P .Q$$

di mana:

TR = *Total Revenue*

P = *Price* (Harga tiap unit)

Q = *Quantity* (Banyaknya produk yang dijual)

Pada penelitian ini, laba yang dimaksud adalah selisih antara pendapatan total (TR) dan biaya total (TC). Secara matematis, dapat dituliskan sebagai berikut:

$\pi = TR - TC$

di mana:

π = *Laba/keuntungan*

TR = *Total Revenue*

TC = *Total Cost*

b. Menganalisis Efisiensi Ekonomi

Efisiensi ekonomi adalah perbandingan antara pemasukan dengan pengeluaran. Menurut Soekartawi (1987), efisiensi adalah suatu upaya penggunaan input yang sekecil-kecilnya untuk mendapatkan produksi yang sebesar-besarnya. Untuk dapat menghitung efisiensi ekonomi kita dapat menggunakan rumus (Soekartawi, 2002):

$a = R/C$

$R= P_y .Y$

$C= FC + VC$

$a = \{(P_y. Y)/ (FC + VC)\}$

di mana:

R = Penerimaan

C = Biaya

Py = Harga Output

Y = Output

FC = Biaya Tetap (*Fixed Cost)*

VC = Biaya Fariabel (*Variable Cost*)

Kriteria Pengujian :

R/C Rasio >1, maka usahatani secara ekonomis menguntungkan.

R/C Rasio =1, maka penerimaan hanya cukup untuk menutupi biaya produksi.

R/C Rasio <1, maka tingkat usahatani secara ekonomi tidak menguntungkan.

2. Menganalisis Perilaku Konsumsi

Konsumsi rumah tangga dapat diartikan sebagai pengeluaran rumah tangga untuk pembelian barang-barang dan jasa akhir guna mendapatkan kepuasan ataupun untuk memenuhi kebutuhannya. Fungsi konsumsi sendiri dinyatakan sebagai fungsi yang menggambarkan hubungan antara tingkat konsumsi rumah tangga dengan pendapatan dalam suatu perekonomian (Sukirno, 2002:38).

Untuk mengetahui bagaimana pola konsumsi dan apakah pendapatan yang diterima oleh perajin cukup untuk memenuhi pengeluarannya digunakan analisis tabulasi. Alat ukur yang digunakan adalah APC *(Average Propensity to Consume)* yaitu seberapa persen dari pendapatan yang dibelanjakan untuk dikonsumsi (C sebagai persentase dari Y) dengan cara membandingkan besar pengeluaran konsumsi dan pendapatan (Gilarso, 1991:178). Ada tiga kemungkinan dari nilai APC, yaitu:

a) Jika APC > 100% = C > Y
b) Jika APC = 100% = C = Y
c) Jika APC < 100% = C < Y

Kriteria pengujian :

(1) Katagori tinggi, jika konsumsi lebih besar dari pendapatan, artinya pendapatan tidak memenuhi kebutuhan pola konsumsi.
(2) Katagori sedang, jika konsumsi sama dengan pendapatan, artinya pendapatan cukup memenuhi kebutuhan pola konsumsi.

(3) Katagori rendah, jika konsumsi lebih kecil dari pendapatan, artinya pendapatan dapat memenuhi kebutuhan pola konsumsi.

3. Membandingkan Analisis Produksi dan Pola Konsumsi

Hasil analisis produksi dan konsumsi pada poin 3) dan 4) di atas kemudian dibandingkan dan dianalisis. Jika nilai konsumsi (pengeluaran) lebih besar daripada pendapatan dari hasil produksinya, maka kehidupan perajin tersebut dikatakan tidak layak secara ekonomi. Sebaliknya, jika pendapatannya mampu mencukupi konsumsinya, maka dapat dikatakan perajin tersebut sudah hidup layak dengan pencahariannya sebagai perajin rambut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Menganalisis Aktivitas Produksi

a. Menentukan Biaya *(Cost)*, Pendapatan *(Revenue)*, dan Laba *(Profit)*

Aktivitas produksi dalam penelitian ini diamati dengan analisis tentang penerimaan *(revenue)*, biaya *(cost)*, dan laba *(profit)*. Berdasarkan data primer (kuesioner) dari 68 responden, diperoleh hasil seperti disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Penerimaan, Biaya, dan Laba Industri Kerajinan Rambut Desa Karangbanjar, Purbalingga (Rp/bulan)

Statistik	Penerimaan (R)	Biaya (C)	Laba (Profit)
Total	2.229.545.000,00	1.665.530.000,00	564.015.000,00
Rata-Rata	32.787.426,47	24.493.088,24	8.294.338,24
Maksimum	180.000.000,00	135.000.000,00	58.800.000,00
Minimum	3.000.000,00	2.240.000,00	200.000,00
Median	15.600.000,00	12.100.000,00	3.180.000,00

Sumber: Data primer, diolah.

Penerimaan rata-rata *(gross)* responden adalah Rp32.787.426,47/bulan. Laba *(profit, net)* rata-rata yang diperoleh setiap unit usaha, yaitu Rp8.294.338,24/bulan. Namun demikian, di antara seluruh responden (unit usaha), terdapat unit usaha yang hanya memperoleh profit Rp200.000,00/bulan, yaitu unit usaha yang skala produksinya mikro atau kecil yang mempunyai modal kecil atau baru memulai usaha

b. Menganalisis Efisiensi Ekonomi

Tabel 2. Rekapitulasi Efisiensi Ekonomi Industri Kreatif Kerajinan Rambut Desa Karangbanjar, Purbalingga

Statistik	Penerimaan (R)	Biaya (C)	Rasio (R/C)
Total	2.229.545.000,00	1.665.530.000,00	1,34
Rata-Rata	32.787.426,47	24.493.088,24	1,33
Maksimum	180.000.000,00	135.000.000,00	2,05
Minimum	3.000.000,00	2.240.000,00	1,01
Median	15.600.000,00	12.100.000,00	1,27

Sumber: Data primer, diolah.

Pada Tabel 2 dapat diketahui bahwa seluruh responden memiliki rasio R/C lebih besar dari 1. Hal ini berarti bahwa seluruh unit usaha/pengusaha kerajinan rambut di sentra ini telah efisien secara ekonomi dalam menjalankan usahanya. Untuk penghitungan total (seluruh responden) diperoleh rasio R/C yaitu 1,34; sementara untuk penghitungan rata-rata setiap unit usaha diperoleh rasio R/C yaitu 1,33. Bahkan, terdapat unit usaha yang mempunyai rasio R/C mencapai 2,05 yang berarti usaha yang ditekuni sudah sangat menguntungkan. Sementara itu, terdapat pula unit usaha yang mempunyai rasio R/C paling kecil yaitu 1,01, namun masih menunjukkan nilai di atas 1 yang berarti menguntungkan secara ekonomis.

2. Menganalisis Perilaku Konsumsi

Tabel 3. Rekapitulasi Penghitungan *Average Propensity to Consume* (APC) Industri Kreatif Kerajinan Rambut Desa Karangbanjar, Purbalingga

Statistik	Penerimaan Bersih (Laba Pegusaha)	Konsumsi	Nilai APC	Katogori APC	
				Tinggi	Rendah
Total	564.015.000,00	297,348,000.00	0,53	28 unit usaha	40 unit usaha
Rata-Rata	8.294.338,24	4,372,764.71	0,53	(41%)	(59%)

Sumber : Data primer, diolah

Pendapatan pengusaha rambut dapat memenuhi kebutuhan konsumsi di mana APC = 0,53, berarti 53 persen dari pendapatan digunakan untuk konsumsi. Sebanyak 28 unit usaha/pengusaha (41 persen) memiliki APC tinggi (> 1), artinya konsumsi lebih besar daripada pendapatan (C > Y) atau pendapatannya tidak dapat memenuhi kebutuhan konsumsi. Sebanyak 40 unit usaha/pengusaha (59 persen) memiliki APC rendah, artinya pendapatan sudah mampu memenuhi kebutuhan konsumsinya..

3. Membandingkan Analisis Produksi dan Pola Konsumsi

Dengan membandingkan analisis produksi dan pola konsumsi dapat diketahui bahwa secara umum pengusaha kerajinan rambut sudah dapat hidup layak dengan pencahariannya sebagai perajin rambut. Yang menjadi catatan bahwa berdasarkan nilai APC, masih ada 41 persen pengusaha yang belum seimbang antara pendapatan dan konsumsinya di mana konsumsinya masih terlalu tinggi daripada pendapatannya. Untuk itu, bagi mereka perlu dipertimbangkan lebih cermat lagi kemungkinan masih terlalu boros dalam melakukan konsumsi sehingga perlu ditekan konsumsinya, kemungkinan masih perlu lebih efisien lagi dalam berproduksi.

KESIMPULAN

1. Industri kreatif kerajinan rambut ini memberikan laba yang menjanjikan.
2. Seluruh unit usaha (pengusaha) sudah efisien secara ekonomi dalam menjalankan usahnya.
3. Secara umum pendapatan bersih (laba pengusaha) sudah dapat memenuhi kebutuhan konsumsi mereka.
4. Dengan membandingkan analisis produksi dan pola konsumsi dapat diketahui bahwa secara umum pengusaha kerajinan rambut sudah dapat hidup layak dengan pencahariannya sebagai perajin rambut.

DAFTAR PUSTAKA

Agyapong, D. 2010. Micro, Small and Medium Enterprises' Activities, Income Level and Poverty Reduction in Ghana – A Synthesis of Related Literature, *International Journal of Business and Management*, Vol. 5, No. 12. Department of Management Studies, School of Business, University of Cape Coast, Ghana.

Aranoff, S. L., Pearson, D.R., Okun, D.T., Lane, C.R., Williamson, I.A., & Pinkert, D.A. 2010. *Small and Medium-Sized Enterprises: Overview of Participation in U.S. Exports.* United States International Trade Commission. Investigation No. 332-508. USITC Publication 4125. Washington DC.

Ardic, O. P., Mylenko, N., & Saltane V. 2011. Small and Medium Enterprises A Cross-Country Analysis with a New Data Set. *Policy Research Working Paper 5538*.

Consultative Group to Assist the Poor, Financial and Private Sector Development of The World Bank.

Arifin, A. 2008. Analisis Keunggulan Produk Kerajinan Rambut di Desa Karangbanjar Kecamatan Bojongsari, Purbalingga, 2007 (Pendekatan Revealed Comparative Advantage (RCA) dan *Sustainable Competitive Advantage* (SCA)). *Jurnal Pembangunan Ekonomi Wilayah,* Vol. 3, No. 1, hal 35-41. Program Studi IESP Fakultas Ekonomi Universitas Jenderal Soedirman.

_____. 2011. "Eksistensi Industri Kreatif Kerajinan Rambut dalam Upaya Penyerapan Tenaga Kerja dan Pemenuhan Kebutuhan Hidup Layak di Desa Karangbanjar, Kecamatan Bojongsari, Kabupaten Purbalingga, 2011". *Proceedings*. Seminar Nasional *Sustainable Competitive Advantage*-1 (SCA-1). JurusanManajemen Fakultas Ekonomi Universitas Jenderal Soedirman.

Arikunto, S. 2002. *Statistik 1*. Bumi Aksara. Jakarta.

Arsyad, L. 2004. *Ekonomi Pembambungan*. STIE YKPN. Yogyakarta.

Boediono. 1992. *Ekonomi Mikro Seri Sinopsis Pengantar Ekonomi* No. 1. BPFE Yogyakarta.

Bowen, M., Morara, M., & Mureithi S. 2009. Management of Business Challenges among Small and Micro Enterprises in Nairobi-Kenya. *KCA Journal of Business Management,* Vol 2 Issue 1. Centre for Research, Publications and Consultancy of Daystar University, Nairobi, Kenya.

Dinas Perindustrian, Perdagangan, dan Koperasi Kabupaten Purbalingga. 2011. *Industri Unggulan Desa Karangbanjar.*Dinas Perindustrian, Perdagangan, dan Koperasi Kabupaten Purbalingga.

Gilarso. 1991. *Pengantar Ilmu Ekonomi Bagian Makro.* Kanisius. Yogyakarta.

Husnan, S. & Muhammad, S. 2000. *Studi Kelayakan Proyek*. UPP AMP YKPN. Yogyakarta.

http://kelompoklaba.wordpress.com/2008/08/27/laba, diunggah 27 Agustus 2008

Kementrian Negara Koperasi dan Usaha Kecil dan Menengah. 2012. Data Usaha Mikro, Kecil, Menengah (UMKM) dan Usaha Besar (UB) Tahun 2006-2010. http://www.depkop.go.id/index.php?option=com_phocadownload&view=file&id=257:data-usaha-mikro-kecil-menengah-umkm-dan-usaha-besar-ub-tahun-2006-2010&Itemid=93

Kuncoro, M. 2007. *Ekonomika Industri Indonesia, Menuju Negara Industri Baru 2030?*. Penerbit ANDI.Yogyakarta.

Kushwaha, G. S. 2011. Competitive Advantage Through Information and Communication Technology (ICT) Enabled Supply Chain Management Practices. *International Journal of Enterprise Computing and Business Systems*, Vol.1, Issue 2. Department of Management Studies, Maulana Azad National Institute of Technology, Bhopal, India.

Kyaw, A. 2008. Financing Small and Medium Enterprises in Myanmar. *Institute of Developing Economies (IDE) Discussion Paper*, No. 148. Yangon Institute of Economics, Myanmar.

Makeham, J.P., Malcolm, R.L. 1991. *Manajemen Usaha Tani Daerah Tropis*. Terjemahan. LP3ES Jakarta.

Musnidar & Tambunan T. 2007. "Development Strategy and Overview of SMEs" in *Entrepreneurship Development for Competitive Small and Medium Enterprises*, pp. 112-136, Report of the APO Survey on Entrepreneur Development for Competitive SMEs, Asian Productivity Organization, Japan.

Nicholson, W. 2000. *Mikroekonomi Intermediate dan Aplikasinya*, Edisi Kedelapan (terjemahan). Penerbit Erlangga. Jakarta.

Okun, D. T., Lane, C.R., Pearson, D.R., Aranoff, S.L., Williamson, I.A., & Pinkert, D.A. 2010. *Small and Medium-Sized Enterprises: Characteristics and Performance.* United States International Trade Commission. Investigation No. 332-510. USITC Publication 4189. Washington DC.

Popescu, D., Chivu I., Chitucea, A.C., Curmei, C.V., & Popescu, D.O. 2011. Management Practices from Small and Medium Enterprises within the Knowledge-Based Economy. *International Journal of Education and Information Technologies*, Vol. 5 Issue 1.

Priyono, R. dan Arifin, A. 2011. Struktur Industri, Tingkat Produktivitas, dan Efisiensi Ekonomis dalam Pemenuhan Kebutuhan Hidup Layak (Studi Empiris Perajin Tahu Desa Kalisari, Cilongok, Banyumas vs Perajin Tahu Desa Kalikabong, Kalimanah, Purbalingga). *Jurnal Pembangunan Ekonomi Wilayah EKOREGIONAL,* Vol. 6, No. 2, Program Studi IESP Fakultas Ekonomi Universitas Jenderal Soedirman.

Radam, A., Abu, M. L., & Abdullah A. M. 2008. Technical Efficiency of Small and Medium Enterprise in Malaysia: A Stochastic Frontier Production Model. *International Journal of Economics and Management*, Vol.2, No.2.

Rahardja, P. & Manurung, M. 2010. *Teori Ekonomi Mikro*. FE UI Jakarta

Rangkuti, F., 2000, *Analisis SWOT Teknik Membedah Kasus Bisnis : Reorientasi Konsep Perencanaan Strategis Untuk Menghadapi Abad 21*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Sari, D., Alam Q., & Beaumont N. 2008. Internationalisation of Small Medium Sized Enterprises in Indonesia: Entrepreneur Human and Social Capital. *Proceedings*. 17th Biennial Conference of the Asian Studies Association of Australia in Melbourne 1-3 July2008.

Soekartawi. 1987. *Prinsip Dasar Ekonomi Pertanian*. Rajawali. Jakarta.

_____. 2002. *Analisis Usahatani*. UI Press. Jakarta.

Sukirno, S. 2002. *Pengantar Teori Makro Ekonomi.* Bina Grafika. Jakarta.

Suparmoko. 1998. *Pengantar Ekonomi Mikro*. BPFE. Yogyakarta.

Supranto, J. 2004. *Ekonometri*. Buku Kedua.Penerbit Ghalia Indonesia. Jakarta.

Todaro, M.P. 1991. *Pembangunan Ekonomi di Dunia Ketiga*. Jakarta

TINGKAT PENERIMAAN TERHADAP KINERJA DAN HARGA *BIOGREASE*

Oleh

Tri Yanto

Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian UNSOED

triyantosuwarjo@yahoo.co.id

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat penerimaan kinerja *biogrease*, kesukaan produk *biogrease* dan harga yang ditawarkan. Responden ditentukan dengan metode *purposive sampling*, responden yang dikehendaki yaitu hanya pengguna yang memiliki mesin-mesin pengolahan pangan yang berpotensi menggunakan pelumas untuk melumasi mesinnya. Adapun jumlah responden yang diambil pada penelitian ini adalah 30 orang. Variabel kinerja *grease* yang diamati meliputi kestabilan panas mesin, keausan mesin dan perlindungan korosi, kesukaan produk dan penerimaan harga yang ditawarkan. Hasil penelitian ini diketahui bahwa keterimaan *biogrease* dibandingkan *grease* yang sering dipakai konsumen : 1) *Biogrease* memiliki kinerja yang lebih baik dibandingkan *grease* merek lainnya pada aspek perlindungan korosi, sedangkan aspek kestabilan mesin dan keausan mesin *biogrease* memiliki kinerja yang sama dengan *grease* merek lainnya. 2) Konsumen agak setuju (skor = 5) dengan harga yang ditawarkan terhadap produk *biogrease*. 3) Konsumen lebih menyukai b*iogrease* dibandingkan *grease* merek lainnya.
Kata kunci: biogrease, harga, tingkat penerimaan

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the level of acceptance of performance biogrease, preference level biogrease products and prices offered. Respondents were determined by purposive sampling method, respondents desired that only users with food processing machines that have the potential to use a lubricant to lubricate the engine. The number of respondents who were taken in this study is 30 people. Grease performance variables observed thermal stability of the engine, engine wear and corrosion protection, product preferences and acceptance of the offered price. Results of this research note that the acceptance rate biogrease than grease is often used consumer: 1) Biogrease have a

better performance than the grease other on the aspects of corrosion protection, while aspects of the stability of the machine and engine wear biogrease has the same performance with grease other. 2) Consumer somewhat agree with the offered price (score = 5) of the product biogrease. 3) Consumers prefer biogrease than grease other.
Keywords: biogrease, price, level of acceptance

PENDAHULUAN

Komoditi kelapa sawit merupakan salah satu andalan komoditi pertanian Indonesia yang pertumbuhannya sangat cepat dan mempunyai peran strategis dalam perekonomian nasional. Oleh karena itu, diperlukan adanya hilirisasi industri kelapa sawit untuk meningkatkan nilai minyak sawit mentah menjadi aneka produk hilir bernilai tinggi. Selain meningkatkan nilai tambah dibandingkan dengan menjual minyak sawit mentah, hilirisasi juga menciptakan lapangan kerja. Pelumas *biogrease* (*food grade grease*) merupakan salah satu inovasi produk hilir industri kelapa sawit.

Pelumas merupakan bagian yang cukup penting dalam industri. Hampir semua mesin yang digunakan dalam industri menggunakan pelumas untuk menjamin kinerja dan efisiensi mesin. Pelumasan merupakan proses menyisipkan bahan tertentu (pelumas) di antara dua permukaan yang saling kontak dengan tujuan untuk mengurangi gaya gesek. Pelumas yang sudah beredar dipasaran saat ini, sebagian besar berbahan dasar dari minyak sintetis dan minyak mineral yang berbahaya bagi kesehatan jika terjadi kontak dengan produk yang dihasilkan. Perkembangan industri pangan, pakan ternak, farmasi dan kosmetika yang cukup pesat. Perkembangan tersebut berimplikasi pada meningkatnya kebutuhan akan *food grade grease*.

Minyak nabati merupakan minyak dasar alami yang dapat digunakan sebagai alternatif bahan dasar pelumas karena sifatnya yang mudah diperbaharui, mudah mengalir dalam suhu rendah ke bagian pelat bersuhu tinggi karena kekentalan minyak berkurang akibat kenaikan suhu, mudah membentuk emulsi dengan air, daya lumas yang lebih baik daripada minyak mineral, dan daya lekat yang lebih baik pada bidang-bidang logam yang basah atau lembab (La Puppung, 1986). Bahan aditif dapat meningkatkan kualitas pelumas. Pemilihan bahan aditif untuk mesin-mesin yang digunakan dalam industri pangan adalah bahan aditif yang memiliki biodegradabilitas tinggi dan tingkat toksisitas rendah, sehingga tidak berbahaya apabila mengalami kontak dengan produk yang dihasilkan.

Penurunan kerja mesin di industri yang sebagian besar terbuat dari baja dapat disebabkan oleh keausan dan korosi. Korosi merupakan salah satu masalah yang dapat memperpendek umur suatu komponen dan konstruksi baja, korosi tidak dapat dihindarkan, tetapi dapat dicegah atau dikendalikan. Korosi dapat dicegah salah satunya dengan penambahan antikorosi pada pelumas *grease* yang digunakan untuk melumasi mesin. Pada industri makanan, terjadinya korosi pada mesin dapat mengkontaminasi produk yang dihasilkan. Produk korosi yang mengkontaminasi produk yang dihasilkan akan berbahaya jika produk makanan tersebut dikonsumsi oleh manusia.

Secara umum pelumas termasuk juga *grease* dibuat dari bahan dasar, bahan pengental, dan bahan aditif. Bahan dasar pelumas umumnya dapat dibagi dalam tiga golongan, yaitu (1) minyak mineral, yang diperoleh dari pengolahan minyak bumi dan (2) minyak nabati dan hewani yang diekstrak dari bahan-bahan tanaman dan hewan, serta (3) bahan pelumas sintetis (Kirk dan Othmer, 1995; Pertamina, 1999).

Karakteristik kualitas pelumas *grease* yang dihasilkan pada dasarnya ditentukan oleh tiga hal yaitu mutu bahan dasar pelumas (*base lube*), proses pengolahan bahan dasar pelumas, dan bahan pengental serta bahan-bahan aditif yang ditambahkan (Pertamina, 1999). Bahan dasar berpengaruh terhadap korosivitas, titik leleh dan sifat penetrasi (tekstur) dari pelumas *grease* (Yanto *et al*, 2005; Yanto *et al*, 2006).

Penelitian yang dilakukan sebelumnya (Yanto *et al*., 2007) dihasilkan formula *grease* berbahan minyak sawit yang memiliki karakteristik yang cukup baik yaitu daya tahan korosi sangat baik (golongan 1a), titik leleh 107 ^{o}C, pH 7. *Grease* tersebut lebih baik jika dibandingkan dengan salah satu *grease* komersial yang hanya memiliki titik leleh 98 ^{o}C. Formula *grease* lain yang juga dibuat dari minyak sawit memiliki karakteristik yang lebih baik lagi yakni titik leleh 125 ^{o}C. Penambahan antikorosi berupa kombinasi minyak jarak tersulfitasi dapat meningkatkan ketahanan korosi dan titik leleh *grease*.

Produk *grease* berbahan dasar minyak sawit masih tergolong produk baru yang secara pasti belum diketahui tinggi rendah pangsa pasarnya. Oleh karena itu, Untuk mengetahui tingkat penerimaan konsumen terhadap kegunaan produk *biogrease* baik dalam hal karakteristik, penampilan kemasan, maupun pengaruhnya terhadap mesin yang digunakan, maka diperlukan uji tingkat penerimaan produk *biogrease* terhadap konsumen. Selain itu, kita perlu mengetahui produk yang sesuai dengan permintaan konsumen.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat penerimaan kinerja *biogrease*, tingkat kesukaan produk dan mengetahui tingkat penerimaan konsumen

terhadap harga yang ditawarkan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat diantaranya yaitu : 1) memberikan gambaran tentang peluang pasar *biogrease investor* atau pihak-pihak pengambil keputusan yang berminat melakukan investasi di bidang industri, 2) memberikan informasi mengenai daya terima konsumen terhadap produk *biogrease*, 3) mengurangi ketergantungan konsumen terhadap penggunaan pelumas *non-food grade*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Kabupaten Banyumas, Purbalingga, dan Banjarnegara selama 5 bulan mulai bulan Juni 2015 sampai dengan Oktober 2015. Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pelumas *biogrease*, kemasan *cup* plastik ukuran 200 g, stiker kemasan berbahan kertas *chromo*, alat tulis, kuisioner penelitian (terlampir), perangkat lunak *Corel Draw X5, Microsoft Word, Microsoft Excel* dan *SPSS.* Objek penelitian ini adalah pengguna *biogrease* (sebagai responden) yang ditemui disetiap pasar di Kabupaten Banyumas, Purbalingga, Banjarnegara.

Responden ditentukan dengan metode *purposive sampling* yaitu pengambilan responden yang ditentukan secara sengaja sesuai dengan persyaratan yang dikehendaki. Peneliti mengklasifikasikan populasi menurut kriteria tertentu dan menentukan jumlah responden yang dikehendaki. Responden yang dikehendaki yaitu hanya pengguna yang memiliki mesin-mesin pengolahan pangan yang berpotensi menggunakan pelumas untuk melumasi mesinnya. Adapun jumlah responden yang diambil pada penelitian ini adalah 30 orang. Menurut sugiharto (2001) sampel dapat diambil sebanyak 30, dengan pertimbangan ukuran sampel tersebut telah dapat memberikan ragam sampel yang stabil sebagai pendugaan ragam populasi. Variabel yang akan diamati meliputi tingkat kesukaan konsumen terhadap kinerja, kesukaan produk dan harga *biogrease.* Pengukuran data terhadap variabel yang diamati dilakukan dengan cara: 1) Tingkat kesukaan konsumen terhadap pengaruh penggunaan pelumas, meliputi: a) tingkat kestabilan panas mesin, b) tingkat keausan mesin, c) tingkat perlindungan korosi mesin. Data yang diperoleh dari responden dianalisis menggunakan *independent samples T-test* pada taraf 5% untuk setiap variabel yang diamati.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penerimaan konsumen didefinisikan sebagai pilihan terhadap suatu produk dari tingkat kesukaannya. Menurut Kotler (1997) Tingkat penerimaan merupakan pilihan konsumen menunjukkan kesukaan dari berbagai pilihan produk yang ada. Perusahaan menghasilkan produk tidak untuk dipakai sendiri, melainkan untuk dijual kepada pemakai akhir atau diproses kembali untuk menghasilkan jenis produk lainnya.

Penerimaan konsumen dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain faktor pribadi, pendidikan, biologi, psikologi, budaya, agama, daerah, ekstrinsik dan intrinsik. Faktor pribadi dan pendidikan saling dipengaruhi oleh faktor sosial dan ekonomi (Purnomohadi *et al*., 2012). Hasil analisis ragam pengaruh jenis pelumas terhadap tingkat penerimaan aplikasi pelumas "Biogrease" menggunakan *independent-samples T test* disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis ragam pengaruh jenis pelumas terhadap tingkat kesukaan dalam penerapan pelumas "Biogrease".

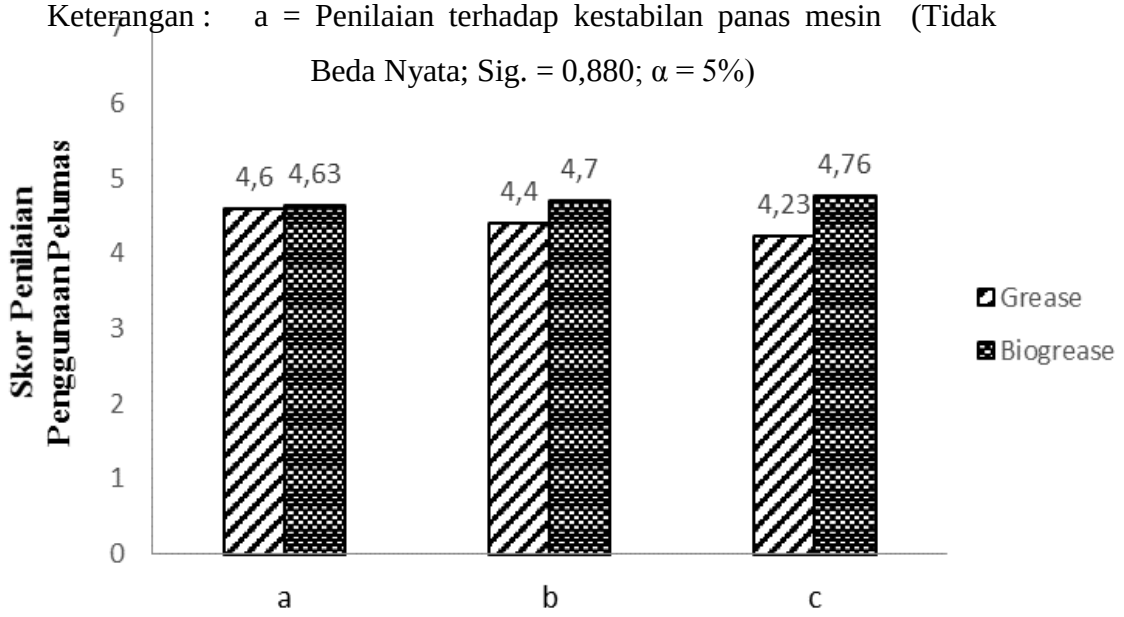
No	Variabel	Hasil uji T
A.	Tingkat kesukaan kinerja *biogrease*	
	1. Penilaian terhadap kestabilan panas mesin	tn
	2. Penilaian terhadap keausan mesin	tn
	3. Penilaian terhadap perlindungan korosi	*

Keterangan :tn = tidak berbeda nyata; * = berbeda nyata;

C. Tingkat Kesukaan Kinerja Biogrease

Penilaian penggunaan pelumas merupakan tanggapan yang diberikan oleh konsumen setelah menggunakan produk pelumas. Produk pelumas yang dimintai tanggapan ada 2 jenis yaitu produk grease komersil atau yang biasa digunakan oleh konsumen dan produk biogrease. Penilaian penggunaan pelumas meliputi tiga variabel yaitu kestabilan panas mesin, keausan mesin, dan perlindungan korosi mesin. Kinerja mesin sangat dipengarui oleh vaiabel-variabel tersebut. Hasil survei di lapangan menunjukan penilaian kesukaan terhadap pengunaan pelumas yang disajikan pada Gambar 1.

Gambar 1 menunjukkan rata-rata kesukaan konsumen terhadap pengaruh penggunaan pelumas pada mesin pengolahan pangan yang dimiliki. Data yang disajikan menunjukkan tingkat rata-rata kesukaan terhadap pengaruh penggunaan biogrease lebih tinggi dibandingkan dengan grease komersil pada penilaian kestabilan panas mesin, keausan mesin, dan perlindungan korosi mesin. Biogrease memiliki pengaruh yang agak baik terhadap kestabilan panas mesin, keausan mesin, dan perlindungan korosi. Hal ini dibuktikan dari hasil survei dilapangan terhadap pengguna biogrease yaitu pengusaha penggilingan daging, beras, kopi dan pemarut kelapa.



Keterangan : a = Penilaian terhadap kestabilan panas mesin (Tidak Beda Nyata; Sig. = 0,880; α = 5%)

b = Penilaian terhadap keausan mesin (Tidak Beda Nyata;
Sig. = 0,164; α = 5%)

c = Penilaian terhadap perlindungan korosi (Beda Nyata;
Sig. = 0,010; α = 5%)

1 = Sangat Jelek; 2 = Jelek; 3= Agak Jelek; 4 = Normal; 5 = Agak Baik; 6 = Baik; 7 = Sangat Baik.

Gambar 1. Tingkat kesukaan terhadap karakteristik *biogrease*.

a. Penilaian terhadap kestabilan panas mesin

Kestabilan panas mesin akan mempengaruhi tingkat penerimaan konsumen terhadap pelumas. Konsumen akan lebih puas apabila pelumas dapat mencegah agar

bagian mesin yang dilumasi tidak cepat panas. Bagian mesin yang tidak cepat panas akan membuat kinerja mesin menjadi optimal. Kemampuan pelumas untuk menjaga kestabilan panas mesin juga membuat bagian-bagian mesin menjadi tidak cepat rusak, sehingga mesin dapat digunakan walaupun dalam waktu yang lama. Menurut Wartawan (1998), semua bentuk panas yang timbul pada bantalan hasil gesekan harus dihilangkan pada saat sistem itu telah mencapai suhu operasi yang stabil. Jika hal ini tidak dilakukan, akan timbul panas yang berlebih (*overheating*).

Hasil analisis ragam menunjukan bahwa penilaian terhadap kestabilan panas mesin dari variasi jenis pelumas tidak berbeda nyata. Nilai kesukaan pelumas *biogrease* terhadap kestabilan panas mesin sama dengan *grease* komersil. Nilai rata-rata penilaian terhadap kestabilan panas mesin dalam penerapan pelumas pada perlakuan jenis pelumas disajikan pada Gambar 1.

Gambar 1 menunjukkan *biogrease* dapat mejaga kestabilan panas mesin sama dengan *grease* yang biasa digunakan oleh konsumen. Penilaian terhadap kestabilan panas mesin dari biogrease yaitu agak baik. Hal ini disebabkan biogrease memiliki nilai *dropping point* yang tinggi sehingga tidak mudah hilang pada saat mesin dioperasikan. Tingginya nilai *dropping point* biogrease disebabkan adanya gugus hidroksil pada NaOH dan $CaOH_2$ yang berinteraksi dengan minyak, sehingga diperlukan energi yang lebih tinggi untuk memisahkannya. Secara umum titik leleh tersebut digunakan untuk kontrol kualitas dan pengenalan pelumas *grease*. Titik leleh (*dropping point*) tidak menunjukkan batasan maksimum suhu kerjanya, pada umumnya suhu kerja maksimum pelumas *grease* lebih rendah dari titik lelehnya (Pertamina, 1999).

b. Penilaian terhadap pencegahan keausan mesin

Keausan mesin akan mempengaruhi tingkat penerimaan konsumen terhadap pelumas. Konsumen akan lebih puas apabila pelumas dapat mencegah agar bagian mesin yang dilumasi terhindar dari keausan karena gesekan dari bagian mesin yang bersingungan. Gesekan pada bagian mesin akan menimbulkan suara bising sehingga sangat mengganggu pada saat pengoperasian. Gesekan yang teradi antara bagian mesin akan menimbulkan kerusakan.

Hasil analisis ragam menunjukan bahwa penilaian terhadap pencegahan keausan mesin dari variasi jenis pelumas tidak berbeda nyata. Nilai terhadap pencegahan keausan mesin *biogrease* sama dengan *grease* komersil. Nilai rata-rata penilaian terhadap keausan mesin dalam penerapan pelumas pada perlakuan jenis pelumas disajikan pada Gambar 1.

Gambar 1 menunjukkan *biogrease* mampu mencegah keausan mesin sama dengan grease yang biasa digunakan oleh konsumen. Penilaian terhadap pencegahan keausan mesin dari *biogrease* yaitu agak baik. Hal ini disebabkan *biogrease* mengandung asam lemak dimana bagian polar asam lemak yang bereaksi dengan permukaan logam akan terbentuk lapisan sabun yang bersifat menurunkan gesekan sehingga keausan yang disebabkan oleh terjadinya gesekan dapat dicegah (Wartawan, 1998; Yanto *et al*., 2013).

c. Penilaian terhadap perlindungan korosi mesin

Tingkat korosi mesin akan mempengaruhi tingkat penerimaan konsumen terhadap pelumas. Konsumen akan lebih puas apabila pelumas dapat mencegah agar bagian mesin yang dilumasi tidak terkena korosi sehingga mesin tidak cepat rusak. Hal ini sesuai dengan pernyataan wartawan (1998), korosi merupakan salah satu penyebab keausan mesin yang akan berdampak pada kerusakan bagian mesin.

Hasil analisis ragam menunjukan bahwa penilaian terhadap perlindungan korosi mesin dari variasi jenis pelumas berbeda nyata. Nilai terhadap perlindungan korosi mesin *biogrease* lebih disukai dibanding *grease* komersil karena rata-rata penilaian untuk produk *biogrease* lebih tinggi dibanding *grease* komersil. Nilai rata-rata penilaian terhadap keausan mesin dalam penerapan pelumas pada perlakuan jenis pelumas disajikan pada Gambar 1.

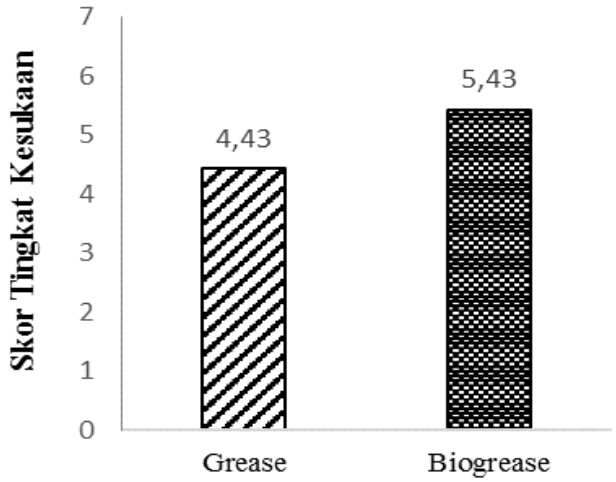
Gambar 1 menunjukkan *biogrease* lebih dapat melindungi mesin dari korosi dibandingkan dengan *grease* yang biasa digunakan oleh konsumen. Hal ini dikarenakan adanya penambahan minyak jarak tersulfatasi ($-SO_4$) yang bersifat polar sehingga memiliki kemampuan untuk bereaksi dengan logam membentuk lapisan film yang sulit ditembus oleh oksigen (Subardjo, 1985; Rizvi, 1992 *dalam* Yanto, 2002). Menurut wartawan (1998), pelumas mengendalikan korosi dengan cara melapisi bagian mesin yang dilumasi dengan selaput pelindung yang mengandung ataupun tanpa aditif, untuk menetralisasikan bahan yang korosif (Wartawan, 1998; Yanto *et al*., 2009).

D. Kesukaan Terhadap Produk

Kesukaan terhadap produk merupakan hal penting yang mempengaruhi tingkat penerimaan konsumen terhadap pelumas. Penilaian utama konsumen adalah tingkat kesukaan terhadap produk yang ada. Penilaian kesukaan terhadap pelumas dipengaruhi oleh karakteristik pelumas. Penilaian terhadap pengaruh pelumas pada mesin juga penting

pada penilaian tingkat kesukaan terhadap pelumas karena tujuan dilakukan pelumasan adalah agar dapat menjaga kinerja mesin tetap optimal.

Nilai rata-rata kesukaan terhadap produk pelumas pada perlakuan jenis pelumas disajikan pada Gambar 2. Hasil analisis ragam menunjukan bahwa perlakuan jenis pelumas berbeda nyata terhadap kesukaan produk. Hal ini menunjukkan bahwa *biogrease* berbahan dasar minyak sawit memiliki kecenderungan lebih disukai oleh konsumen. *Biogrease* memiliki pengaruh terhadap kinerja mesin yang cenderung disukai oleh konsumen. Hal ini dibuktikan dengan penilain terhadap kestabilan panas, pencegahan keausan, dan perlindungan korosi mesin dari pelumas *biogrease* yang dapat diterima oleh konsumen. *Biogrease* memiliki karakteristik yang disukai oleh konsumen baik dari segi daya lekat, kelunakan, kenyamanan ditangan. *Biogrease* juga memiliki kemudahan dalam penggunaan karena kekerasannya yang sesuai. Menurut wartawan (1998), konsistensi pelumas gemuk yang digunakan adalah sangat penting dalam pemilihan gemuk untuk beberapa pengguanaan. Biogrease memiliki nilai tingkat kekerasan atau nilai NLGI 3 sehingga cocok untuk diaplikasikan pada bantalan besar yang berputar.



Keterangan : Penilaian terhadap kesukaan produk pelumas berbeda nyata (Sig. = 0,000) pada $\alpha = 5\%$

1 = Sangat Tidak Suka; 2 = Tiak Suka; 3= Agak Tidak Suka; 4 = Biasa; 5 = Agak Suka; 6 = Suka; 7 = Sangat Suka.

Gambar 2. Kesukaan terhadap produk pelumas pada perlakuan jenis pelumas

E. Tingkat Penerimaan Konsumen terhadap Harga Biogrease

Harga yang ditawarkan terhadap produk untuk ukuran 200 gr adalah Rp 12.000,00. Harga merupakan salah satu atribut produk yang penting jika ingin menciptakan kepuasan konsumen sehingga dapat menarik minat beli konsumen. Dalam teori pemasaran, tinggi rendahnya harga produk dapat mempengaruhi tinggi rendahnya permintaan terhadap produk tersebut. Penentuan harga yang sesuai dengan kualitas produk dan segmentasi pasar menjadi salah satu syarat agar produk bisa bersaing dengan produk lainnya.

Sesuia dengan hasil survei yang dilakukan bahwa konsumen agak setuju dengan harga yang ditawarkan. Hal ini dikarenakan produk biogrease merupakan produk pelumas yang *food grade* sehingga ketika tercampur ke dalam makanan akan tetap aman serta harga dari biogrease sendiri menurut konsumen merupakan harga yang lazim untuk ukuran tersebut. Biogrease juga memiliki kualitas yang lebih baik dibandingkan pelumas komersil yang biasa dipakai oleh konsumen. Kualitas yang baik dan harga yang relatif murah membuat biogrease mampu bersaing dipasaran dengan pelumas grease komersil. Memilih strategi penentuan harga dengan tepat amat penting dilakukan perusahaan, karena bermula dari hargalah pendapatan perusahaan diperoleh, apabila harga ditetapkan terlalu tinggi, bisa jadi produk tidak terbeli (Kismono, 2001).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan pada bab sebelumnya dapat disimpulkan :

3. *Biogrease* memiliki kinerja yang lebih baik dibandingkan *grease* merek lainnya pada aspek perlindungan korosi, sedangkan aspek kestabilan mesin dan keausan mesin *biogrease* memiliki kinerja yang sama dengan *grease* merek lainnya .
4. Konsumen agak setuju dengan harga yang ditawarkan terhadap produk *biogrease*.
5. Konsumen lebih menyukai *Biogrease* dibandingkan *grease* merek lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

Kirk. R. E., & D. F. Othmer. 1993. *Encyclopedia of Chemical Technology*. The Interiscience Encyclopedia Inc. New York.

Kismono. 2001. *Prinsip – prinsip Pemasaran*. Penerbit Indeks PT. Macana Jaya Cemerlang.

Kotler, P. 1997. *Marketing Management: Analysis, Planning, Implementation and Control (Edisi 9)*. Prentice Hall International, Inc., New Jersey.

La Puppung, P. 1986. Minyak Jarak Memiliki Potensi sebagai Bahan Dasar Minyak Lumas. *Lembaran Publikasi Lemigas* 20 (4): 55-64.

Pertamina. 1999. *Pelumas dan Pelumasan.* Dinas Penyuluhan dan Pengendalian Mutu. Direktorat PPDN, Pertamina, Jakarta.

Purnomohadi, E., U. Sumarwan, A. Saefudin, & E. Z. Yusuf. 2012. Analisisi persepsi, perilaku konsumsi dan preferensi terhadap pangan tradisional. *Majalah Pangan.* Vol. 21 (3):297-312.

Sugiharto, D. Siagian, L. T. Sunaryanto, dan D. S. Oetomo. 2001. *Teknik Sampling*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Wartawan, A. L. 1998. *Pelumas Otomotif dan Industri.* Balai Pustaka, Jakarta.

Yanto, T. 2002. Kajian Kelayakan Minyak Jarak(*Ricinus communis* L.) sebagai Bahan Dasar Pelumas Ditinjau dari Aspek Daya Tahan Oksidatif. Lembaga Penelitian, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokertto.

Yanto, T., Erminawati dan A. Kristiani. 2005. Pemanfaatan minyak nabati dan batuan fosfat alam dalam pembuatan pelumas dasar *grease*. *Prosiding Seminar Nasional Kimia II*; Yogyakarta, 31 Januari 2005. Yogyakarta: Jurusan Ilmu Kimia, FMIPA, UI. Hal 200-211.

Yanto, T., Erminawati dan Masrukhi. 2006. Pemanfaatan Minyak Goreng Bekas Sebagai Bahan Dasar Pelumas *Grease* Berkualitas. Fakultas Pertanian, Unsoed, Purwokerto.

Yanto, T. Erminawati dan R. Naufalin 2007. *Faktor-Faktor yang Berpengaruh Terhadap Karakteristik Pelumas Food Grade Grease dengan Bahan Dasar Minyak Sawit.* Fakultas Pertanian, Unsoed, Purwokerto.

Yanto, T. R. Naufalin dan Erminawati. 2009. *Uji Kinerja dan Preferensi Konsumen Terhadap Pelumas Food Grade Grease Dengan Bahan Dasar Minyak Sawit.* Fakultas Pertanian, Unsoed, Purwokerto.

Yanto, T. R. Naufalin dan Erminawati. 2013. Karakteristik pelumas *food grade grease* berbahan dasar minyak sawit dengan tambahan antioksidan. Jurnal Teknologi Pertanian (1): 1-8

PENERAPAN STANDAR AKUNTANSI KEUANGAN ENTITAS TANPA AKUNTABILITAS PUBLIK (SAK ETAP) DALAM PENYUSUNAN LAPORAN KEUANGAN PADA KOPRASI SIMPAN PINJAM DI KABUPATEN BANYUMAS

Oleh

Drs.Yusriyati Nur Farida.,M.Si.,Ak.

Drs.Sugiharto.,M.,Si.,Ak

Christina Tri Setyorini.,SE.,M.Si.,Ak.

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk mengetahui (1) penyajian laporan keuangan Koperasi Simpan Pinjam (KSP) di Kabupaten Banyumas tahun 2013, (2) penyajian laporan keuangan KSP Di Kabupaten Banyumas tahun 2013 setelah disesuaikan dengan Standar Akuntansi Keuangan Entitas Tanpa Akuntabilitas Publik (SAK ETAP), dan (3) implikasi penerapan SAK ETAP terhadap perolehan sisa hasil usaha KSP Di Kabupaten Banyumas. Data dikumpulkan dengan metode wawancara dan dokumentasi, dianalisis dengan menggunakan teknik analisis deskriptif kuantitatif.

Kata kunci: Laporan Keuangan, SAK ETAP, dan Koperasi Simpan Pinjam

ABSTRACT

This research is quantitative descriptive research that aims to determine (1) the presentation of the financial statements of Credit Unions (KSP) in Banyumas in 2013, (2) financial statement presentation KSP In Banyumas Regency in 2013 after adjusting for Financial Accounting Standards Entities Without Public Accountability (SAK ETAP), and (3) the implications of the implementation of ETAP to the acquisition GAAP net income KSP In Banyumas. Data were collected by interview and documentation, were analyzed using quantitative descriptive analysis techniques.

Keywords: Financial Statements, SAK ETAP and Credit Unions

PENDAHULUAN

Koperasi simpan pinjam merupakan lembaga yang menjalankan suatu kegiatan usaha dan pelayanan yang sangat membantu dan diperlukan oleh anggota koperasi simpan pinjam dan masyarakat. Kegiatan usaha yang dimaksud dapat berupa pelayanan kebutuhan keuangan, perkreditan, kegiatan pemasaran, atau kegiatan lain.

Hal ini dapat dilihat pada peran beberapa koperasi simpan pinjam kredit dalam menyediakan dana yang relatif mudah bagi anggotanya dibandingkan dengan prosedur yang harus ditempuh untuk memperoleh dana dari Bank.

Dalam laporan keuangan tercatat semua transaksi yang terjadi pada koperasi simpan pinjam selama satu periode, sehingga pemakai dapat mengetahui manfaat yang diperoleh sebagai anggota koperasi simpan pinjam selama satu periode dengan Sisa Hasil Usaha (SHU) yang diperoleh sumber daya ekonomi yang dimiliki dan dapat diketahui pula kewajiban dan kekayaan bersihnya. Keterbatasan pengetahuan manajemen mengakibatkan kesulitan untuk menganalisis lingkungan usaha, ketidakmampuan dalam mengidentifikasikan peluang-peluang yang ada dalam lingkungan, sehingga pada akhirnya akan menemui kesulitan dalam menyusun perencanaan, khususnya perencanaan dalam keuangan. Kurangnya tenaga terampil akan mengakibatkan tidak teraturnya sistem pembukuan.

Salah satu jenis koperasi simpan pinjam adalah Koperasi simpan pinjam Simpan Pinjam (KSP). KSP merupakan koperasi simpan pinjam yang mempunyai kegiatan usaha mendapatkan dana dari anggota koperasi simpan pinjam dan menyalurkannya kembali untuk kepentingan anggota koperasi simpan pinjam. Hal ini berarti simpanan dana (uang) yang terkumpul dari anggota KSP kemudian disalurkan kepada anggota yang memerlukan pinjaman uang. Uang yang beredar diperlakukan sebagai barang yang memiliki harga, dimana harga tersebut ditunjukkan dalam bentuk tingkat bunga.

Berdasarkan latar belakang diatas yang telah diuraikan, maka penulis merumuskan masalah:

A. Apakah Koperasi simpan pinjam Simpan Pinjam di kabupaten Banyumas termasuk dalam entitas tanpa akuntabilitas publik?
B. Apakah Koperasi simpan pinjam Simpan Pinjam di kabupaten Banyumas telah menerapkan SAK ETAP secara benar?

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada Koperasi simpan pinjam Simpan Pinjam di Kabupaten Banyumas. Dalam penelitian ini termasuk penelitian deskriptif, yaitu penelitian yang menjabarkan atau menggambarkan suatu kegiatan operasional yang didukung oleh laporan keuangan Koperasi simpan pinjam Simpan Pinjam di

Kabupaten Banyumas. Jenis data yang digunakan pada penelitian ini adalah data kuantitatif, karena penelitian kuantitatif ini menekankan pada pengujian-pengujian teori-teori melakui pengukuran variabel-variabel penelitian dengan angka-angka dan melakukan analisis data dengan prosedur statistik terhadap data yang diperoleh. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder. Data sekunder yaitu data yang telah diolah dan tersedia dalam koperasi simpan pinjam. Data sekunder yang penulis gunakan dalam penelitian ini berasal laporan keuangan Koperasi simpan pinjam Simpan Pinjam di Kabupaten Banyumas periode tahun 2013.

Prosedur pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan cara dokumentasi. Metode dokumentasi adalah suatu cara untuk memperoleh data atau informasi tentang hal-hal yang ada kaitannya dengan penelitian, dengan jalan melihat kembali sumber tertulis yang lalu baik berupa angka atau keterangan (tulisan, paper, tempat dan kertas atau orang) (Arikunto, 2002:135). Dalam penelitian ini, metode dokumentasi dilakukan dengan mengumpulkan data dari dokumen yang ada pada Primer Koperasi simpan pinjam Simpan Pinjam di Kabupaten Banyumas berupa laporan keuangan tahun buku 2013.

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. SAK ETAP

SAK ETAP merupakan pedoman dalam penyusunan laporan keuangan ETAP. SAK ETAP dimaksudkan untuk digunakan entitas tanpa akuntabilitas publik. Entitas tanpa akuntabilitas publik adalah entitas yang:

a. Tidak memiliki akuntabilitas publik signifikan; dan

b. Menerbitkan laporan keuangan untuk tujuan umum (*general purpose financial statement*) bagi pengguna eksternal.

2. Laporan Keuangan

Laporan Keuangan merupakan ringkasan dari suatu proses pencatatan transaksi-transaksi keuangan yang terjadi selama tahun buku yang bersangkutan.

Teknik analisis data yang digunakan penulis yaitu melakukan pengumpulan data berupa laporan keuangan Koperasi simpan pinjam Simpan Pinjam sesuai dengan tahun buku yang akan penulis teliti. Setelah terkumpulnya data, kemudian menganalisis penerapan perlakuan akun-akun yang terdapat dalam laporan keuangan tersebut, seperti penyusunan neraca dan laporan laba rugi dan juga mengenai kelengkapan atas laporan keuangannya berdasarkan SAK ETAP.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melalui uji statistika, telah didapatkan hasil bahwa terdapat bahwa Koperasi Simpan Pinjam di kabupaten Banyumas termasuk dalam entitas tanpa akuntabilitas publik.dan Koprasi Simpan Pinjam di kabupaten Banyumas belum menerapkan SAK ETAP secara benar. mereka belum mengerti dengan benar bagaimana penerapan SAK ETAP. Berdasarkan SAK ETAP, untuk laporan posisi keuangan disebutkan bahwa terdapat sepuluh akun minimal yang tercakup pada laporan tersebut, yaitu: (a) kas dan setara kas; (b) piutang usaha dan piutang lainnya; (c) persediaan; (d) investasi pada properti; (e) aset tetap; (f) aset tidak berwujud; (g) utang usaha dan utang lainnya; (h) aset dan kewajiban pajak; (i) kewajiban diestimasi; (j) ekuitas. Dari kesepuluh jenis akun ini ternyata hanya kas

dan piutang yang dicatat dengan baik oleh koperasi simpan pinjam. Sedangkan untuk delapan akun lainnya yakni persediaan, investasi pada properti, aset tetap, aset tidak berwujud, utang usaha, aset dan kewajiban pajak, dan kewajiban diestimasi diketahui bahwa akun-akun tersebut tidak dicatat dengan baik oleh koperasi simpan pinjam.

KESIMPULAN

Pelaku koperasi simpan pinjam, sebagai salah satu pihak pengguna SAK ETAP, sebaiknya harus memiliki kesadaran yang lebih baik lagi. Bagaimanapun juga, penyelenggaraan akuntansi sesuai dengan standar yang telah diberlakukan, dapat membawa dampak positif bagi entitas yang melakukannya. Selain itu diperlukan perhatian dan pemikiran bersama antara pihak-pihak penting yang terkait. Tidak hanya IAI, namun juga pihak-pihak seperti Dinas Koperasi simpan pinjam dan UMKM baik tingkat Kabupaten/Provinsi, pihak akademisi bidang akuntansi (akuntan pendidik dan mahasiswa), pemerintah, lembaga keuangan formal seperti perbankan, dan pihak penting terkait lainnya untuk bersama-sama memikirkan bagaimana caranya agar implementasi SAK ETAP yang tepat dan benar pada koperasi simpan pinjam dapat diwujudkan. Hal tersebut dapat dilakukan seperti misalnya dengan melakukan: (a) tindakan sosialisasi secara bertahap dari hal yang sederhana, dimulai dari pengenalan akuntansi dasar kemudian lanjut pada pengenalan SAK ETAP; (b) pelatihan SAK ETAP; (c) pendampingan penerapan SAK ETAP yang dilakukan secara rutin, (d) *monitoring* secara rutin dan berkala atas pelaksanaan pendampingan penerapan SAK ETAP.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan Syukur hanya kepada Alloh SWT, kerena karunia dan ijin-Nya, kami telah dapat menyelesaikan penelitian "Penerapan Standar Akuntansi Keuangan Entitas Tanpa Akuntabilitas Publik (SAK ETAP) dalam Penyusunan Laporan Keuangan pada Koperasi Simpan Pinjam Di Kabupaten Banyumas.

Untuk itu pula, kami menyampaikan ungkapan terima kasih setulusnya kepada, Yth;

1. Rektor Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto
2. Ketua LPPM Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto

3. Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto
4. Pembantu Dekan I FEB Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto
5. Penilai Peneliti dari LPPM Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto
6. Segenap Pemimpin dan Pemilik juga staf adm Koprasi Simpan Pinjam di Kabupaten Banyumas
7. Staf Pengajar FEB Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto
8. Mahasiswa Mitra Peneliti
9. Semua Pihak yang sudah ikut berkontribusi dalam penelitian ini

Semoga seluruh kontribusi yang telah diberikan menjadi amal baik khususnya dalam pengembangan penelitian ini. Besar harapan kami, hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

DAFTAR PUSTAKA

KAPI.1997. Undang-Undang Republik Indonesia No. 25 tahun 1992 Tentang Perkoperasian. Semarang CV. Aneka Ilmu.

Ikatan Akuntan Indonesia. 2009. *Standar Akuntansi Keuangan Entitas Tanpa Akuntabilitas Publik (SAK ETAP)*. Dewan Standar Akuntansi Keuangan.

Ikatan Akuntan Indonesia. 2010. *Exposure Draft Pernyataan Pencabutan Standar Akuntansi Keuangan No. 27 Tentang Akuntansi Perkoperasian*. Dewan Standar Akuntansi Keuangan.

Sumarsono. 2003. *Manajemen Koperasi Teori dan Praktek*. Edisi Pertama. Graha Ilmu. Yogyakarta.

Syarief Basir, CPA, SH, MBA. 2010. *Newsletter, Akuntansi, Audit, Perpajakan, dan Manajemen.* Kantor Akuntan Publik Syarief Basir dan Rekan.

Nurhidayah,Wiwin, penerapan PSAK No. 27 untuk menilai kewajaran laporan keuangan pada koperasi karyawan keluarga besar petrokimia gresik, Universita 17 Agustus 1945 Surabaya, 2010.

Pengertian Koperasi Menurut Para Ahli, (http://www.kopindo.co.id/index.php diakses tanggal 26 november 2012).

Rumah pendidikan, Perbandingan antara PSAK dengan SAK-ETAP, (http//www.a thehomeofknowledge.mht, diakses tanggal 27 november 2012)

Santyaminah, prinsip koperasi dan ciri khas koperasi (http://santyaminah.wordpress.com diakses tanggal 2 desember 2012).

UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA NOMOR 17 TAHUN 2012 TENTANG PERKOPERASIAN, (www.hukumonline.com, diakses tanggal 16 februari 2013

DIFUSI TEKNOLOGI AKUAPONIK DALAM PENGEMBANGAN USAHA PRODUKTIF *MIX FARMING* ORGANIK LELE DAN SAWI

Oleh

Imam Santosa[1], Muslihudin[2], Suwarsito[3]

[1,2]Jurusan Sosiologi, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Jenderal Soedirman Kampus UNSOED Jalan Prof. H. R. Bunyamin No. 708 Purwokerto

[3]Program Studi Geografi, FKIP, Universitas Muhammadiyah Purwokerto Kampus Universitas Muhammadiyah Purwokerto Jalan Raya Dukuh Waluh Purwokerto

Email: Scokronegoro@yahoo.com

ABSTRAK

Kegiatan penerapan Ipteks bagi Masyarakat (IbM) ini bertujuan untuk peningkatan pendapatan anggota kelompok mitra melalui perubahan perilaku dalam proses difusi teknologi akuaponik pada pengembangan usaha produktif *mix farming* organik lele dan sawi. Mitra kegiatan ini ialah Kelompok Mina Lestari Sido Maju. Kelompok mitra berada di Desa Lemberang, Kecamatan Sokaraja, Kabupaten Banyumas, Propinsi Jawa Tengah. Waktu kegiatan berlangsung delapan bulan yakni dari Maret sampai November 2015. Pemecahan masalah yang dihadapi mitra dilaksanakan dengan metode berprinsip PRA. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa setelah mengikuti berbagai kegiatan maka anggota mitra mengalami peningkatan perilaku yang nyata. Pada sebagian besar (> 80 persen) anggota mitra terjadi peningkatan pemahaman, pengetahuan dan ketrampilan dalam penerapan teknologi akuaponik dalam mengembangkan usaha produktif *mix farming* lele dan sawi. Peningkatan perilaku tersebut mampu menaikkan pendapatan keluarga secara berarti dari setiap hasil panen lele dan sawi.

Kata Kunci: difusi, teknologi akuaponik dan *mix farming* organik

ABSTRACT

The activities of application of science and technology for the community (IbM) is aimed to increase revenue the partner group members through behavior change in the diffusion process of aquaponics technology to developing productive business of organic mix farming by catfish and mustard. Partners of this activity is the Group of Mina Lestari Maju Sido Group. Partner group in the Lemberang Village, Sokaraja Subdistrict, Banyumas Regency, Central Java Province. Time of activity lasted eight months, ie from March to November 2015. Problem solving facing partners implemented by the method of principled PRA. The results of the IbM's activities showed that after participating in various activities has occurred to increase real behavior of the partner members. In Majority (80 percent) of the partner members increased understanding, knowledge and skills in the application of aquaponics technology in developing productive business of organic mix farming with catfish and mustard. Improved the behavior is able to significantly increase the family income of each harvest with catfish and mustard.

Keywords: diffusion, aquaponics technology and organic mix farming

PENDAHULUAN

Dengan menerapkan diversifikasi usaha pertanian, petani memiliki katup pengaman sebagai alternatif sumber pendapatan keluarga. Untuk itu, pengembangan diversifikasi usaha pertanian penting dilaksanakan bagi petani di pedesaan. Salah satu kalangan petani yang membutuhkan pengembangan diversifikasi usaha pertanian ialah pengelola usaha tambak ikan lele monokultur di Desa Lemberang, Kecamatan Sokaraja, Kabupaten Banyumas, Propinsi Jawa Tengah. Jenis usaha pertanian ini dipilih petani sebagai sumber nafkah keluarga mengingat potensi dan kondisi alam Desa Lemberang sesuai dengan persyaratan budidaya lele.

Dari data yang tertera pada Potensi dan Monografi Desa Lemberang Tahun 2013 diketahui bahwa ketinggian wilayah ini kurang dari 25 meter dari atas permukaan air laut. Luas Desa Lemberang ialah 152.277 hektar. Posisi keberadaan desa ini ialah di sebelah Utara berbatasan dengan Desa Karang Tengah, Kecamatan Kembaran dan di sebelah Selatan berbatasan dengan Desa Klahang, Kecamatan Sokaraja. Adapun di sebelah Barat

berbatasan dengan Desa Karang Duren dan di sebelah Timur dengan Desa Banjaranyar, Kecamatan Sokaraja. Dari sisi topografi, sebagian besar (> 80 persen) wilayah Desa Lemberang berupa dataran yang tersebar dari Utara ke Selatan dan membujur dari Barat ke Timur. Jenis tanah dominan latosol kuning kemerahan dan litosol kecoklatan. Suhu di Desa Lemberang termasuk tropis dengan rata-rata 26^0 Celsius. Tingkat rata-rata curah hujan relatif tinggi yakni 2.725 mm setiap tahun. Ketersediaan air yang memadai sepanjang tahun juga dijamin dari aliran tiga sungai yang membelah desa ini yakni di Timur mengalir Sungai Berem, di Barat terdapat Sungai Duwana dan Sungai Sogra. Oleh karena itu, dengan kondisi lahan mendatar dan ketersediaan air mencukupi semakin menyakinkan Desa Lemberang sesuai untuk pengembangan usaha pertanian budidaya ikan air tawar termasuk lele.

Pengelolaan usaha mina budidaya ikan air tawar lele ditekuni sejak lama oleh mayoritas (> 50 persen) warga Desa Lemberang khususnya di Grumbul Lemberang dan Grumbul Gemilir. Lokasi usaha budidaya lele yang dikelola warga masih relatif berskala mikro. Para petani pembudidaya ikan lele di Desa Lemberang telah membentuk kelompok mina sejak beberapa tahun lalu yakni Kelompok Mina Lestari Sido Maju. Hanya saja fungsi kelompok mina ini belum mampu memberdayakan anggota secara optimal. Sejak terbentuk, kelompok mina kurang dimanfaatkan sebagai motor penggerak pencapaian produktivitas dan kreativitas petani dalam mengelola usaha mina lele yang lebih menguntungkan melalui penerapan teknologi tepat guna. Keberadaan kelompok mina yang menjadi mitra kegiatan penerapan Ipteks ini menunjukkan terdapat sederet permasalahan yang mengakibatkan anggota sulit meningkatkan pendapatan. Solusi permasalahan pengelolaan usaha mina lele pada kelompok mitra di Desa Lemberang dapat diselesaikan dengan pengembangan usaha produktif *mix farming* secara organik melalui pemanfaatan teknologi akuaponik (Santosa, *et al*., 2010). Dengan solusi ini anggota kelompok mitra mampu mengembangkan diversifikasi usaha pertanian berbasis *ecotechno preneurship* yakni dengan menggabungkan usaha mina lele dengan sayuran (sawi) pada petakan lahan yang sama (Santosa dan Iqbal, 2013). Untuk itu, kegiatan penerapan IbM ini dimaksudkan melakukan proses difusi teknologi akuaponik pada pengembangan usaha produktif *mix farming* organik yang ramah lingkungan (Santosa, *et al*., 2012).

TUJUAN KEGIATAN

Menyadari permasalahan mitra mendorong perlu dilakukan kegiatan IbM secara partisipatif. Tujuan kegiatan ialah peningkatan pendapatan anggota kelompok mitra melalui perubahan perilaku dalam proses difusi teknologi akuaponik pada pengembangan usaha produktif *mix farming* organik lele dan sawi.

METODE KEGIATAN

Pada kegiatan penerapan IbM ini secara sengaja ditetapkan mitra adalah Kelompok Mina Lestari Sido Maju. Kelompok mitra berada di Desa Lemberang, Kecamatan Sokaraja, Kabupaten Banyumas, Propinsi Jawa Tengah. Waktu kegiatan berlangsung delapan bulan yakni dari Maret sampai November 2015. Jumlah khalayak sasaran strategis yang berpartisipasi sebanyak tujuh orang. Pemecahan masalah yang dihadapi mitra dilaksanakan dengan metode berprinsip PRA. Metode pendekatan berbasis PRA pada kegiatan IbM ini disesuaikan dengan keadaan, permasalahan, kebutuhan dan materi yang disampaikan kepada khalayak sasaran strategis dari kelompok mitra. Evaluasi dilakukan pada setiap kegiatan untuk mengetahui perubahan perilaku yang dialami khalayak sasaran strategis dari mitra.

HASIL DAN PEMBAHASAN

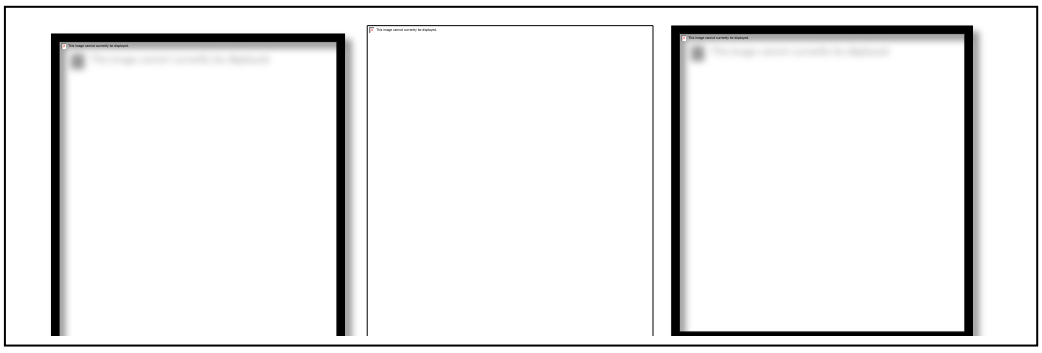
Pada hakekatnya masyarakat petani memiliki potensi sumberdaya yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan pendapatan keluarga di pedesaan. Hanya saja, upaya tersebut memerlukan dukungan intensif dari berbagai pihak sebagai fasilitator penyedia teknologi guna akselarasi program pemberdayaan. Demikian juga dengan hasil analisis situasi yang dilaksanakan pada kelompok mitra menunjukkan bahwa anggota Kelompok Mina Lestari Sido Maju di Desa Lemberang termasuk warga desa yang membutuhkan pengembangan *livelihood diversification* berbasis sumberdaya lokal seperti dinyatakan Santosa dan Rostikawati (2009).

Kegiatan IbM ini didasari hasil analisis terhadap kondisi, permasalahan dan kebutuhan anggota mitrayang menunjukkan bahwa usaha tambak ikan air tawar lele monokultur yang selama ini dikelola mitra sulit memberikan tambahan pendapatan bagi keluarga. Ukuran lele yang di panen relatif kecil dengan berat yang cenderung ringan hanya dihargai murah oleh pedagang dan konsumen lokal. Meski demikian, usaha tambak lele tetap diteruskan anggota mitra secara tradisional di pekarangan rumah tinggal masing-masing. Oleh

karena itu, pada tahap awal ini dilakukan orientasi lapangan atau pengamatan/observasi awal dilakukan terhadap kondisi situasi, permasalahan dan kebutuhan kelompok mitra. Berbagai informasi yang diperoleh dari kegiatan ini dijadikan sebagai bahan pertimbangan penentuan khalayak sasaran strategis.

Metode atau pendekatan yang digunakan pada orientasi lapangan berupa anjangsana secara kekeluargaaan terhadap mitra Kelompok Mina Lestari Sido Maju. Kegiatan berlangsung dengan suasana akrab. Pihak kelompok mitra menyambut baik pelaksanaan kegiatan IbM bertema difusi teknologi akuaponik untuk pengembangan usaha produktif *mix farming* dengan produk organik lele dan sawi. Pihak mitra menyatakan kesiapan mendukung pelaksanaan kegiatan IbM secara partisipatif. Pada kegiatan awal ini juga disepakati bahwa jumlah anggota kelompok mitra yang aktif sebagai khalayak sasaran strategis sebanyak tujuh orang. Adapun bentuk partisipasi yang diberikan mitra berupa penyediaan sebidang lahan pekarangan milik sekretaris seluas 15 x 15 meter untuk kepentingan pelatihan sekaligus demonstrasi cara dan demontrasi plot.

Materi kegiatan yang disampaikan disesuaikan dengan permasalahan dan kebutuhan strategis yang dirasakan mitra. Hal ini penting karena dalam setiap proses pemberdayaan masyarakat termasuk anggota kelompok mitra perlu diperhatikan kesesuaian antara lingkup permasalahan dan kebutuhan agar tujuan serta kegiatan yang ditetapkan tidak menyimpang (Santosa dan Priyono, 2009). Kondisi awal usahatani lele-sawi yang dikelola kelompok mitra terlihat pada Gambar 1.

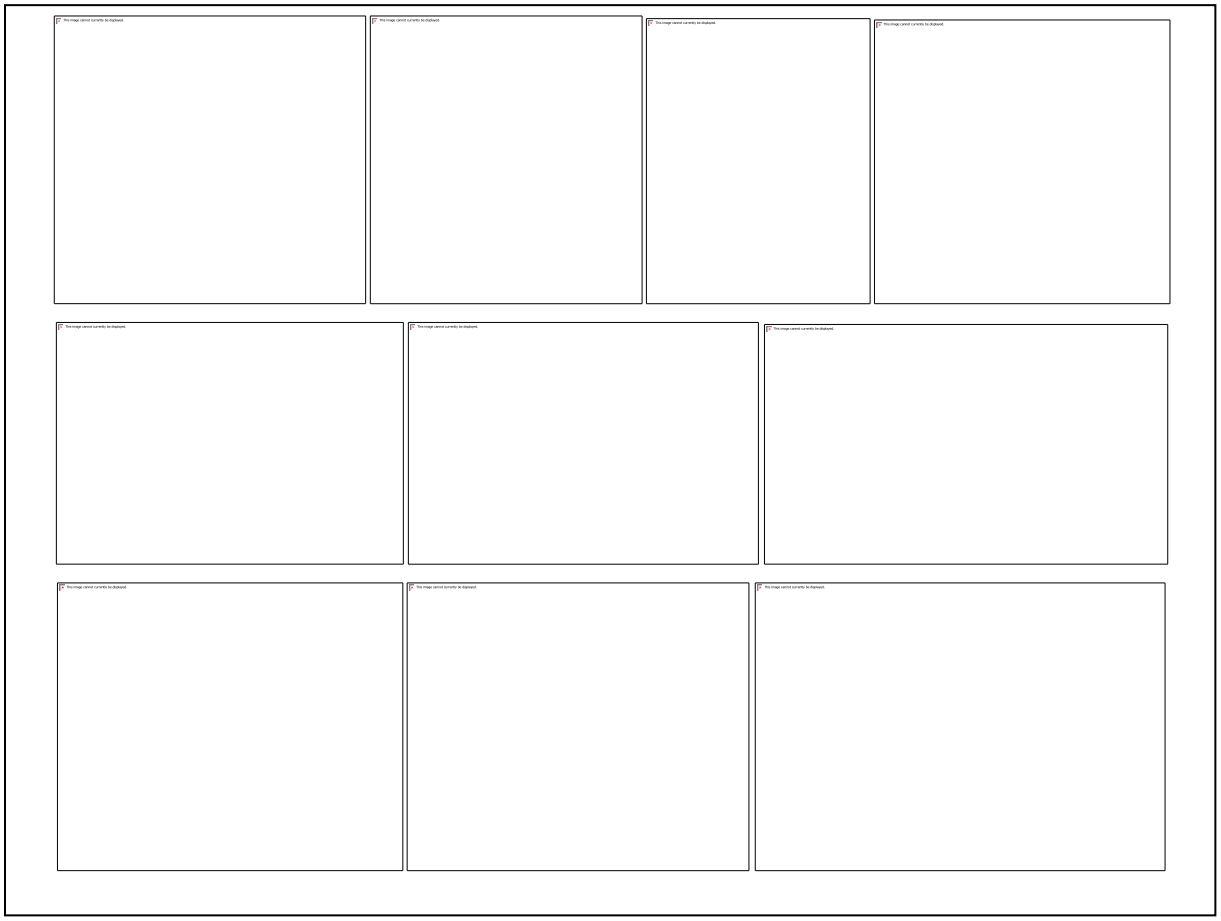


Gambar 1. Kondisi Awal Usaha Lele Kelompok Mitra di Desa Lemberang

Kegiatan penyuluhan partisipatif, diskusi kelompok terfokus (FGD) dan pelatihan serta demonstrasi cara terhadap kelompok mitra tentang kemanfaatan praktis-ekonomis, proses dan tahapan, permasalahan dan solusi penerapan teknologi akuaponik dalam pengembangan usaha produktif *mix farming* organik lele dan sawi di pekarangan rumah.

Jumlah anggota mitra yang hadir pada setiap kegiatan tujuh orang. Evaluasi yang dilakukan yakni *pre test* dan *post test.*

Bibit sayuran semusim, sawi, benih ikan lele, pupuk organik, pestisida hayati, pralon air irigasi sederhana dan mesin pengatur sirkulasi air (Paket 1). Bahan lain yang diadakan (Paket 2) yakni: cangkul, garu, bambu dan terpal. Pada Gambar 2 terlihat proses pelatihan dan demonstrasi cara yang diikuti ketujuh anggota mitra.



Gambar 2. Pelatihan Penerapan Teknologi Akuaponik untuk Pengembangan *Mix Farming* Organik Lele dan Sawi pada Mitra

Pelatihan diawali dengan penyiapan lahan untuk demplot kolam ikan dan media tanam sawi pada dua petakan lahan masing-masing berukuran 5 x 4 meter persegi. Pada pelatihan ini, anggota mitra mempersiapkan kolam terpal untuk budidaya lele. Pemilihan teknologi ini dilakukan karena: lebih efisien dalam menyesuaikan luasan lahan, dapat di aplikasikan di pekarangan rumah tanpa membuat lubang galian tanah, mudah mengontrol air kolam dan melaksanakan perawatan kesehatan lele, lebih terjada dari gangguan hewan

pemangsa, fleksibel karena bila tidak digunakan lagi tinggal digulung lalu disimpan. Lele hasil budidaya tidak berbau. Bibit lele yang dimasukkan ke dalam kolam 3-5 centimeter. Julah bibit yang dimasukkan ke setiap kolam terpal 2500 ekor. Pakan lele yang diberikan secara rutin oleh anggota Mitra Pertama ialah daun senthe dan daun pepaya ditambah pellet butiran (F 999).

Teknik budidaya sayuran sawi diawali dengan penyiapan wadah persemaian. Pada setiap wadah dimasukkan media tanam yakni pasir halus yang disterilkan setebal 3 – 4 centi meter. Di permukaan media tanam tersebut ditaburkan benih sawi lalu diatasnya ditutupi kembali dengan lapisan pasir setebal 0,5 centimeter. Sesudah sawi berdaun 3 – 5 helai, bibit dicabut dan dipindah ke media akuaponik yang berupa talang air diletakkan di pinggiran bagian atas kolam lele. Pada bagian dasar talang air diisi kerikil halus steril setebal 7 – 10 centimeter. Media tambahan selanjutnya adalah campuran kerikil dengan tanah humus setebal 20 centimeter. Lubang tanam sawi berjarak 20 x 20 centimer. Penyiraman sawi dilakukan dengan penyemporotan dari air kolam lele yang sisa air siraman dialirkan kembali ke kolam. Sawi dipanen setelah berumur 35 hari.

Setelah kegiatan berlangsung selama lima bulan, anggota kelompok mitra memanen hasil usaha produktif *mix farming* dengan pangan organik lele dan sawi di pekarangan rumah. Hasil panen pertama secara ekonomis yang diperoleh khalayak sasaran strategis tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Panen Usaha Produktif *Mix Farming* Organik Lele dan Sawi Mitra

.

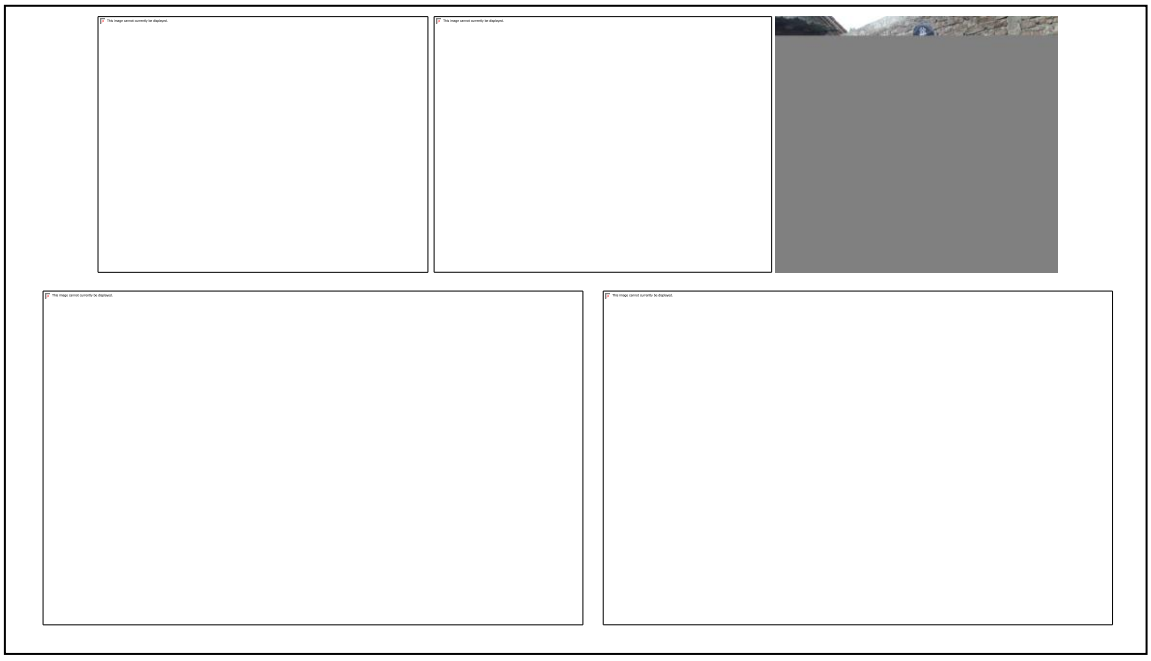
No.	Hasil Panen[*)]	Total Produksi (Kg)	Harga (Rp/Kg)	Pendapatan (Rp)
1.	Sawi (Panen 1)	40	2.000	80.000
2.	Sawi (Panen 2)	55	2.000	110.000
3.	Sawi (Panen 3)	49	2.000	98.000
4.	Lele Demplot 1 (Panen 1)	41	14.000	574.000
5.	Lele Demplot 2 (Panen 1)	38	14.000	532.000
	Total Penerimaan (Rp)			1.394.000
	Biaya Produksi (Rp)			425.000

Pendapatan (Rp) usaha *mix farming* lele-sawi			969.000
Pendapatan usaha lele monokultur sebelumnya dengan 2 petakan kolam	18 x 2 (rata-rata)	14.000	504.000
Kenaikan Pendapatan			465.000

Sumber: Diolah dari Data Primer Tahun 2015

Keterangan: *) Proses produksi selama empat bulan

Panen lele dilakukan pada Agustus 2015. Setelah panen, tidak semua hasil panen dijual oleh khalayak sasaran strategis ke konsumen di Desa Lemberang. Sebagian hasil panen dibagikan untuk anggota mitra guna bahan konsumsi keluarga. Pada Gambar 3 tertera kegiatan panen oleh anggota kelompok mitra.



Gambar 3. Panen Lele dan Sawi

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sesudah berpartisipasi dalam berbagai kegiatan IbM terjadi peningkatan perilaku pada sebagian besar anggota kelompok mitra. Peningkatan perilaku tersebut ditunjukkan dari kemampuan anggota mitra yang telah trampil menerapkan teknologi akuaponik dalam mengembangkan usaha produktif *mix farming* organik sawi dan lele. Proses difusi teknologi akuaponik berlangsung baik pada kelompok mitra. Pengelolaan usaha produktif *mix farming* organik lele dan sawi telah mampu memberi tambahan pendapatan bagi keluarga anggota mitra yang menjadi khalayak sasaran strategis. Kegiatan ini perlu terus dilanjutkan secara intensif khususnya pendampingan bersifat konsultatif sampai tercapai kemandirian pada anggota kelompok mitra dalam proses difusi teknologi akuaponik ke khalayak lebih luas.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat, Kementerian Riset, Teknologi, dan Perguruan Tinggi Republik Indonesia atas dukungan pendanaan dan kesempatan yang diberikan untuk mengadakan kegiatan Ipteks Bagi Masyarakat (IbM) ini. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada Ketua LPPM Universitas Jenderal Soedirman beserta jajarannya yang telah memberi dukungan moril dari awal hingga akhir kegiatan. Terimakasih yang tulus juga disampaikan kepada mahasiswa dan khalayak sasaran strategis anggota mitra yang telah bersedia bekerjasama selama kegiatan IbM berlangsung di Desa Lemberang.

DAFTAR PUSTAKA

Imam, Santosa dan Rin Rostikawati, 2009. Pemberdayaan Masyarakat Miskin di Pedesaan Kawasan Agrowisata melalui *Livelihood Diversification* Berbasis Sumberdaya Lokal. Hibah Unggulan Strategis Nasional DP2M Dikti. Purwokerto.

------ dan Rawuh Edy Priyono. 2009. Pemberdayaan Masyarakat Pedesaan Melalui Pengelolaan Agrowisata Berbasis Sumberdaya Lokal Ramah Lingkungan. Laporan Penelitian. Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto.

------, Dini Siswani Mulia dan Ngalimun. 2010. Model Pemberdayaan Masyarakat Miskin di Desa Wisata melalui Pengembangan Usaha Produktif Budidaya Ikan Air Tawar dengan Difusi Inovasi Teknologi Akuaponik Berbasis Sumberdaya Lokal. Laporan Penelitian Strategis Nasional. Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto.

------, Muslihudin dan Taufik Budhi Pramono. 2012. Model Diseminasi Teknologi Akuaponik dalam Pengelolaan *Mix Farming* Ramah Lingkungan untuk Diversifikasi Nafkah Produktif Masyarakat Desa di Kawasan Agrowisata. Laporan Penelitian Unggulan Tahap Pertama (Belum Dipublikasikan). Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto.

----- dan Achmad Iqbal. 2013. Model Pemberdayaan Masyarakat Desa melalui Usaha Produktif *Mix Farming* dengan Pemanfaatan *Ecotechno Enterpreneour* di Kawasan Agrowisata. Laporan Penelitian Strategis Nasional. Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto.

.

Kinerja Pemasaran Susu Pada Koperasi Peternak Sapi Perah "Pesat" Di Kabupaten Banyumas

Oleh :
Anisur Rosyad[1)]
Agus Sutanto[2)]
Triana Yuni Astuti[3)]

[1]Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman
email: anisurrosyad@yahoo.com
[2] Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman
email: agus_sutanto59@yahoo.co.id
[3] Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirrnan
email: trianaya@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengungkapkan kinerja koperasi dalam pemasaran susu. Penelitian dilaksanakan di Koperasi PESAT di Kabupaten Banyumas. Data yang diamati adalah data penjualan susu segar dan susu pasteurisasi selama enam tahun (2010-2015). Metode analisis yang digunakan adalah metode deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemasaran susu segar menunjukkan kinerja yang baik selama lima tahun. Pemasaran susu segar selama ini dilakukan dengan mengirim susu ke Industri Pengolahan Susu (IPS) dan sebagian kecil dijual ke pelanggan di sekitar Kabupaten Banyumas. Pengiriman susu ke IPS dilakukan setiap hari sebanyak 5000 lt. Adapun untuk kinerja pemasaran susu pasteurisasi tidak menunjukkn perkembangan yang baik. Penmasaran susu pasteurisasi dilakukan melalui agen dan warung serta ke konsumen secara langsung. Penjualan melalui agen menghadapi masalah antara lain tunggakan pembayaran oleh agen, dan menurunnya pesanan susu oleh agen karena penjualan berkurang. Jumlah agen juga semakin berkurang. Kondisi ini mengancam keberlanjutan usaha susu pasteurisasi yang dilakukan oleh Koperasi PESAT.

ABSTRACT

This study aims to reveal the performance of cooperatives in the marketing of milk. Research conducted at the Cooperative PESAT in Banyumas. The observed data is the data of sales of fresh milk and pasteurized milk for six years (2010-2015). The analytical method used is descriptive method. The results showed that the marketing of fresh milk showed a good performance for five years. Fresh milk marketing has been done by sending milk to the Milk Processing Industry (IPS) and a small portion is sold to customers around Banyumas. IPS milk deliveries to be done every day of 5000 lt. As for pasteurized milk marketing performance does not show a good development. Pasteurized milk marketing is done through agents and stalls as well as to consumers directly. Sales through agents face the problem of arrears payments and orders declining milk by the agents because of reduced sales. The number of agents is also on the wane. These conditions threaten the sustainability of pasteurized milk business conducted by the Cooperative PESAT.

Keywords: *cooperative ; marketing of milk; pasteurized milk*

PENDAHULUAN

Koperasi PESAT merupakan koperasi yang bergerak di bidang peternakan sapi perah di Kabupaten Banyumas. Koperasi PESAT dibangun dan memulai kegiatan usahanya ketika dimulainya usaha peternakan rakyat sapi perah di Wilayah Kabupaten Banyumas. Koperasi Pesat menampung susu dari para peternak anggota dan selanjutnya menjualnya dalam bentuk susu segar ke IPS (Industri Pengolahan Susu) dan beberapa konsumen di sekitar Banyumas, serta diolah untuk dijual dalam bentuk susu pasteurisasi dan yoghurt. Saat ini produksi susu peternak mencapai sekitar 4.300 ltr/hari.

Permasalahan yang dihadapi oleh Koperasi PESAT saat ini yaitu adanya ketidakpuasan peternak terhadap harga pembelian susu oleh koperasi yang dirasa masih terlalu murah, Koperasi membeli susu dari peternak dengan harga Rp4.300 per liter. Sementara itu peternak bisa mendapatkan harga yang lebih tinggi jika menjual di luar koperasi yaitu Rp7.500 per liter. Harga pembelian susu yang murah terkait dengan terbatasnya pasar susu segar yang diakses koperasi. Koperasi PESAT selama ini menjual susu hanya kepada IPS (Industri Pengolahan Susu) sehingga posisi tawar koperasi terutama dalam penentuan harga sangat lemah. Oleh karena itu koperasi perlu memperluas pasarnya agar memiliki alternatif pasar lebih banyak. Terkait dengan hal itu Koperasi PESAT

sebenarnya sejak tahun 2008 sudah melakukan diversifikasi produk yaitu selain menjual susu segar juga memproduksi produk olahan susu dalam bentuk susu pasturisasi. Namun upaya tersebut kurang berhasil, disebabkan oleh kesulitan menembus pasar makanan dan minuman. Produk susu pasteurisasi yang diproduksi oleh Koperasi PESAT baru dipasarkan di sebagian wilayah Kabupaten Banyumas, dan itupun terbatas di lingkungan beberapa sekolah. Penjualan susu pasteurisasi baru mencapai maksimal 35.000 cup dalam satu bulan. Capaian penjualan tersebut masih jauh di bawah kapasitas produksi yang dimiliki koperasi, yaitu untuk susu pasteurisasi sebanyak 10.000 cup dalam satu kali produksi.

Data hasil penjualan susu pasteurisasi seperti disebutkan di muka menunjukkan bahwa pasar susu pasteurisasi yang bisa digarap oleh koperasi masih sedikit. Perkembangan perilaku konsumsi masyarakat sekarang ini terhadap produk susu olahan seperti susu pasteurisasi, yoghurt, dan ice cream yang menunjukkan trend positip merupakan peluang bisnis yang menjanjikan. Kurangnya kemampuan koperasi untuk memasarkan produk susu pasteurisasi selama ini merupakan kendala utama dalam mengembangkan bisnis tersebut. Dengan keyakinan bahwa jumlah dan kontinyuitas pasokan susu dari peternak sebagai bahan baku susu pasteurisasi tidak mengalami masalah, maka perbaikan pada aspek pemasarannya akan memberikan manfaat yang besar bagi perkembangan usaha Koperasi PESAT, dan bahkan dapat memperbaiki harga pembelian susu peternak oleh koperasi.

Penelitian ini melakukan kajian mengenai kemampuan koperasi dalam memasarkan produk dari para anggota, mengembangkan pasar dan menjaga kepercayaan pasar yang selama ini sudah terbentuk. Terkait dengan hal ini maka baik koperasi maupun usaha para anggotanya dituntut untuk senantiasa mengedepankan kepuasan para pelanggan dengan cara menjaga kualitas produk dan melakukan pelayanan sebaik mungkin. Terlebih lagi untuk produk makanan dan minuman seperti yang dikelola oleh Koperasi PESAT. Dari sisi produksi susu, potensi pengembangan sapi perah di Kabupaten Banyumas yang cukup besar dan adanya fenomena meningkatnya konsumsi susu di masyarakat seharusnya dapat dimanfaatkan sebagai peluang untuk berkembang oleh Koperasi PESAT.

Peterson (2005) mengatakan bahwa koperasi harus memiliki keunggulan kompetitif dibandingkan organisasi-organisasi bisnis lainnya untuk bisa menang dalam persaingan di dalam era globalisasi dan perdagangan bebas saat ini. Keunggulan kompetitif didefinisikan sebagai suatu kekuatan organisasional yang secara jelas menempatkan suatu perusahaan di posisi terdepan dibandingkan pesaing-pesaingnya. Menurutnya, salah satu

yang harus dilakukan koperasi untuk bisa menang dalam persaingan adalah menciptakan efisiensi biaya. Satu-satunya keunggulan kompetitif sebenarnya dari koperasi adalah hubungannya dengan anggota. Misalnya, di koperasi produksi komoditas pertanian, lewat anggotanya koperasi tersebut bisa memperoleh bahan baku yang lebih murah, sedangkan perusahaan non-koperasi harus mengeluarkan uang untuk mendapatkan bahan baku murah.

Peranan koperasi pada pengelolaan komoditas pertanian tetap diperlukan, termasuk koperasi yang bergerak di bidang pelayanan bahan baku industri pertanian. Hal itu beralasan karena adanya kekurang-mampuan petani, peternak dan perajin dalam mengelola produksi maupun pasar produknya. Dalam kasus komoditas susu sapi segar hasil produksi peternak anggota koperasi di Kabupaten Banyumas, terdapat asumsi masyarakat bahwa susu tersebut berkualitas rendah. Meskipun demikian, penelitian Astuti, Nurhidayat dan Siswadi (2008) menyatakan bahwa susu yang beredar di pedagang eceran yang berasal dari koperasi masih layak dikonsumsi. Mahendra (2010) menunjukkan dalam hasil penelitiannya bahwa ada kecenderungan (trend) penurunan produksi susu segar dari peternak anggota koperasi di Banyumas untuk beberapa tahun ke depan. Penurunan produksi susu ini terkait erat dengan kurangnya dukungan koperasi terhadap usaha peternakan sapi perah yang dilakukan anggotanya.

METODE

Penelitian dilaksanakan di Koperasi peternak sapi perah "PESAT" Kabupaten Banyumas. Data yang diambil berupa data pemasaran susu dan produk olahan susu selama lima tahun. Untuk tahun 2015 data produksi dan penjualan susu yang diambil data per bulan. Metode analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif. Analisis deskriptif digunakan untuk menjelaskan capaian pemasaran susu dan produk olahan susu selama lima tahun, dan permasalahan yang dihadapi koperasi dalam pemasaran produk. Analisis deskriptif juga digunakan untuk menggambarkan perkembangan kinerja produksi susu dari peternak anggota koperasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Produksi Susu

Produksi susu selama lima tahun (2010-2014) menunjukkan perkembangan berupa peningkatan yang cukup signifikan. Hal tersebut terjadi karena adanya peningkatan produksi susu di tingkat peternak dan bertambahnya populasi ternak sapi perah di kalangan anggota.

Tabel 1. Produksi susu Koperasi PESAT tahun 2010 - 2014

No	Keterangan	Tahun				
		2010	2011	2012	2013	2014
1	Produksi susu (lt)	841. 679	1.156.720	1.211.434	1.615.106,50	1.630.200
2	Produksi rata-rata per hari (lt)	2.306	3.170	3.320	4.425	4.465

Sumber: Koperasi PESAT, 2015

Susu hasil produksi dari peternak selanjutnya dipasarkan kepada Industri Pengolahan Susu (IPS) dan sebagian lagi diolah untuk menjadi produk susu olahan. Pada saat ini berkembang usaha minuman yang berbasis susu di kota Purwokerto yang berpeluang menjadi pasar yang baru bagi koperasi.

Tabel 2. Perkembangan jumlah produksi susu tahun 2010-2014

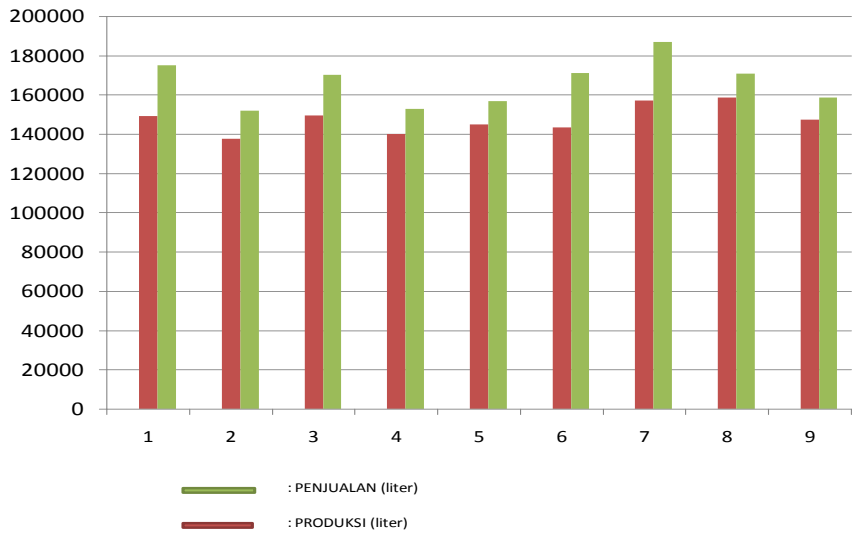
Tahun	Jumlah produksi			
	Susu segar (liter)	Perkembangan (%)	Susu pasteurisasi (cup)	Perkembangan (%)
2010	841.679		30.223	
2011	1.156.720	37	35.943	16,5
2012	1.211.434	5	106.350	201
2013	1.615.106,5	33	200.573	88,59
2014	1.708.152	5,76	188.000	(6,27)

Sumber : Koperasi PESAT, 2015

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa jumlah produksi susu segar setiap tahun selalu meningkat. Namun penambahan produksi pertahunnya sangat fluktuatif. Penambahan produksi disebabkan oleh bertambahnya jumlah populasi ternak melalui program koperasi, peningkatan manajemen pengelolaan sapi perah oleh peternak dan pengawasan kesehatan hewan oleh petugas koperasi yang semakin baik.

2. Pemasaran Susu

Koperasi PESAT melakukan penjualan susu segar kepada Industri Pengolahan Susu (IPS) dan konsumen lokal di sekitar Banyumas. Perkembangan produksi susu segar dan pemasarannya selama tahun 2015 dapat dilihat dalam gambar berikut ini.

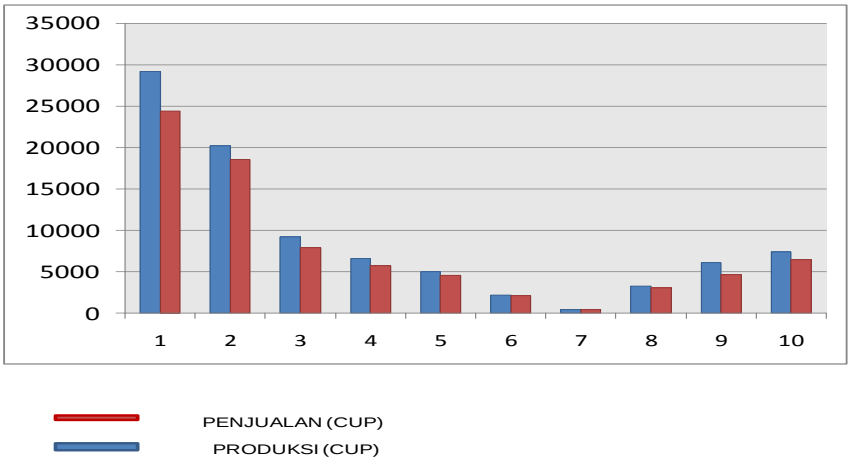


Gambar 1. Produksi dan Penjualan Susu Segar tahun 2015

Pada Gambar 1 terlihat bahwa selama tahun 2015 sampai dengan bulan September Koperasi PESAT produksi susu cukup stabil. Selain itu penjualan susu segar untuk tiap bulan ternyata selalu lebih tinggi dari produksi susu yang diperoleh dari peternak anggota. Ini terjadi karena Koperasi PESAT selain menampung susu para anggota juga membeli susu dari peternak di luar anggota. Harga pembelian susu dari para peternak anggota dan non anggota adalah sama yaitu Rp4.300 per lt. Untuk penjualan susu segar, selama ini Koperasi PESAT bermitra dengan satu IPS (Industri Pengolahan Susu) di Jakarta. Selain itu koperasi menjual susu kepada konsumen lokal dan UKM pengolah susu di Kabupaten Tegal. Untuk pemasaran susu ke IPS, koperasi melakukan pengiriman setiap hari dengan volume sebanyak 5000 lt.

Untuk pemasaran susu pasteurisasi Koperasi PESAT mengalami kendala, terutama belum adanya pasar dan konsumen tetap yang jumlah permintaannya cukup besar. Pemasaran yang selama ini dilakukan yaitu melalui agen dan bekerja sama dengan sekolah maupun pihak lainnya di sekitara wilayah Banyumas. Pemasaran melalui agen menjadi

bermasalah setelah agen menunggak pembayaran hasil penjualan susu kepada koperasi. Sementara itu, penjualan melalui sekolah tidak mengalami perkembangan yang berarti dari tahun ke tahun.



Gambar 2. Produksi dan Penjualan Susu Pasteurisasi Tahun 2015

Pada Gambar 2 terlihat bahwa produksi susu pasteurisasi selama tahun 2015 cenderung mengalami penurunan yang tajam. Adapun penjualannya tidak pernah mengalami peningkatan yang cukup signifikan, bahkan cenderung menurun. Produksi susu pasteurisasi yang terus menurun disebabkan oleh terutama adanya penjualan produk tersebut yang tidak mengalami perkembangan pasar. Pola penjualan yang dilakukan untuk susu pasteurisasi sebenarnya sudah cukup beragam, namun dapat dikatan bahwa semua jalur yang ditempuh belum mantap dan bahkan timbul tenggelam. Keadaan ini yang sangat menyulitkan koperasi untuk melakukan produksi susu pasteurisasi secara kontinyu.

Tabel 3. Penjualan Susu Pasteurisasi Melalui Agen Tahun 2014

No	Agen	Penjualan per Bulan (cup)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Asmad	7447	5552	5520	7718	4947	2475	6489	4380	4270	4805	3660	3670
2	Asep	1660	1000	5100	1589	1315	0	0	0	0	0	0	0
3	Adit										15159	9970	530

4	Waserda	1220	1322	1532	2792	1195	1985	1377	1981	3015	2573	1960	1515
5	Sekolah	165	1024	600	0	0	0	2020	2510	2100	1595	1450	500
6	Umum	457	218	1009	1373	1716	1060	217	1978	8987	325	1695	1827

Sumber: Koperasi PESAT 2015.

Pada Tabel 3 terlihat bahwa pengambilan susu oleh agen tidak konstan bahkan cenderung menurun. Demikian pula jumlah agen atau pembeli yang berlangganan tidak menunjukkan angka yang stabil. Data tersebut menggambarkan permasalahan yang serius bagi koperasi. Pemecahan yang harus segera dilakukan adalah melakukan perbaikan dalam manajemen pemasaran, dan juga peningkatan kapasitas manajemen para pengelola koperasi. Adanya kerusakan susu, dan juga persaingan dengan produk sejenis di pasar merupakan penyebab tidak berkembangnya penjualan susu pasteurisasi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Koperasi PESAT mengalami perkembangan kinerja dalam produksi susu segar yang cukup baik selama enam tahun (2010-2015). Namun demikian usaha di bidang produk susu olahan (susu pateurisasi) masih belum menggembirakan. Koperasi PESAT mengalami kesulitan dalam pemasaran untuk produk susu pasteurisasi.
2. Jumlah agen dan pembeli berlangganan untuk susu pasteurisasi menunjukkan perubahan yang mengarah kepada penurunan jumlah pelanggan. Demikian pula jumlah penjulan susu pasteurisasi menunjukkan penurunan selama tahun 2014.
3. Penjualan susu segar tidak mengalami masalah, namun belum menunjukkan peningkatan volume penjualan yang cukup berarti.

Saran

Berdasarkan kesimpulan yang dihasilkan, maka untuk mengembangkan usaha Koperasi PESAT, dibutuhkan pembinaan berupa pelatihan dan pendampingan kepada para karyawan supaya mereka memiliki etos kerja di bidang pemasaran, yang tidak saja melayani penjualan produk melainkan mampu menjalin kemitraan usaha dengan banyak pihak.

DAFTAR PUSTAKA

Astuti,Triana Yuni, Nunung Noorhidayat, Siswasdi (2008), Daya Tahan Susu Segar Pedagang eceran Sebagai Indikator layak Konsumsi. Laporan Penelitian, Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman.

Hanel, Alfred (1989), Basic Aspect of Cooperative Organization and Policies for Their Promotion in Developing Countries. Marburg: University of Marburg

Hendar dan Kusnadi (2005), *Ekonomi Koperasi*, edisi kedua, Lembaga Penerbit FE-UI, Jakarta.

Lawless, Greg dan Anne Reynolds (2004), "Worker Cooperatives: Case Studies, Key Criteria & Best Practices", UWCC Staff Paper No.3, July, University of Wisconsin Center for Cooperatives, Madison.

Loyd, Bernard (2001), "Positioning for Peformance: Reshaping Co-ops for Success in the 21st Century", makalah dalam Farmer Co-operative Conference, Oktober 29, Las Vegas, McKinsey & Company

Mahendra, Ardia Rino (2010), Peramalan Produksi dan Penjualan Susu Sapi Perah, Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman.

Nurhidayati, Indah. Anisur Rosyad (2011) Pengaruh Pelayanan dan Manfaat Terhadap Partisipasi Perajin Anggota Primer Koperasi Produsen Tahu dan Tempe Kabupaten Brebes. Laporan Penelitian Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman.

Peterson, Chris (2005), "Searching for a Cooperative Competitive Advantage", mimeo, Michigan State University.

Pitman, Lynn (2005), "Cooperatives in Wisconsin", mimeo, University of Wisconsin Center for Cooperatives. Madison.

Ropke, Jochen (1985), *The Economic Theory of Cooperative Enterprises in Developing Countries. With Special Reference of Indonesia*, Marburg: University of Marburg

Rosyad, Anisur. Agus sutanto, Nunung Noor Hidayat (2013). Kinerja Pelayanan Koperasi Peternak Sapi Perah Pesat Di Kabupaten Banyumas. Prosiding Seminar nasional Pengembangan Sumber Daya Pedesaan dan kearifan Lokal Berkelanjutan III. LPPM Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto.

BIDANG VI

REKAYASA SOSIAL DAN PENGEMBANGAN PEDESAAN

\

OPTIMALISASI PENGGUNAAN FAKTOR-FAKTOR PRODUKSI UNTUK PENGUATAN SISTEM AGRIBISNIS UBIKAYU PADA LAHAN MARGINAL DI KABUPATEN BANYUMAS

Oleh :
Pujiati Utami dan Watemin
Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Purwokerto
Jl. Raya Dukuhwaluh PO BOX 202 Purwokerto
Email ; pujiati_utami@yhahoo.com

Abstrak

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui penggunaan faktor produksi yang digunakan pada usahatani ubikayu dan efisiensi penggunaan faktor produksi pada usahatani ubikayu di lahan marginal untuk penguatan sistem agribisnis. Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Kalibagor Kabupaten Banyumas. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan metode purposive sampling sebanyak 30 petani pembudidaya ubikayu. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan model fungsi produksi Cobb-Douglas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Faktor produksi luas lahan, bibit, pupuk kandang dan tenaga kerja secara bersama-sama berpengaruh nyata terhadap hasil produksi ubikayu di Kecamatan Kalibagor. Pada hasil uji parsial, faktor produksi yang berpengaruh nyata terhadap produksi ubikayu adalah luas lahan, sedangkan bibit, pupuk kandang dan tenaga kerja tidak berpengaruh terhadap produksi ubikayu. Penggunaan lahan pada usahatani ubikayu pada lahan marginal di Kecamatan Kalibagor belum efisien dan masih perlu ditingkatkan lagi jumlah penggunaannya agar mencapai efisiensi.

Kata kunci : ubikayu, optimalisasi, lahan marginal

ABSTRACT

The research objective is to investigate the use of factors of production used in farming cassava and efficient use of production factors on cassava farming in marginal areas for strengthening the agribusiness system. This research was conducted in the District

Kalibagor Banyumas. Sampling was done by using purposive sampling method, 30 farmers of cassava farmers. The data used in this study are primary data and secondary data. Data were analyzed by using the model of the Cobb-Douglas production function. The results showed that the production factor of land, seed, fertilizer and labor jointly significant effect on the results of cassava production in Kalibagor. In the partial test results, production factors which significantly affect cassava production is land, while the seeds, manure and labor does not affect the production of cassava. Land use cassava farming on marginal land in District Kalibagor inefficient and still need to be improved in order to achieve efficient usage numbers.
Keywords: cassava, optimization, marginal land

PENDAHULUAN

Agribisnis adalah bisnis berbasis usaha pertanian atau bidang lain yang mendukungnya, baik di sektor hulu maupun di hilir. Dalam kerangka berpikir sistem ini, pengelolaan tempat usaha pembibitan, penyediaan input produksi, dan sarana produksi, sebagai aspek hulu. Sementara kegiatan pasca panen seperti distribusi, pengolahan dan pemasaran sebagai aspek hilir. Agribisnis sebagai suatu sistem adalah agribisnis merupakan seperangkat unsur yang secara teratur saling berkaitan sehingga membentuk suatu totalitas (Hermawan, 2006).

Secara umum, salah satu langkah strategis untuk memperkuat daya saing berkelanjutan agribisnis adalah meningkatkan efisiensi sistem agribisnis melalui peningkatan efisiensi pada semua sub-sistem dalam sistem agribisnis. Sub-sistem input harus dapat menghasilkan benih unggul, pupuk dan obat-obatan harus tepat jenis, mutu, jumlah, harga dan lokasi. Alat dan mesin pertanian untuk kegiatan produksi, memiliki spesifikasi teknis yang sesuai dengan kondisi daerah (Hadi, 2010). Pada sub-sistem produksi pertanian, efisiensi dapat ditingkatkan melalui perbaikan efisiensi alokatif, teknologi, skala usaha, cakupan usaha dan rehabilitasi tanaman. Efisiensi sub-sistem pengolahan hasil dapat dicapai melalui penggunaan alat atau mesin yang dapat menekan kehilangan hasil, penempatan lokasi usaha yang tepat, proses pengolahan yang dapat menciptakan produk yang lebih terdiferensiasi dengan kualitas yang lebih baik dan sesuai dengan permintaan pasar, serta penggunaan teknologi atau mesin yang lebih efisien.

Sementara itu peningkatan efisiensi sub-sistem pemasaran hasil dapat dilakukan melalui perbaikan teknik penyimpanan dan pengangkutan yang mampu mencegah terjadinya kehilangan hasil secara signifikan.

Ubikayu merupakan komoditas pangan penting dan memiliki peran strategis bagi masyarakat dan perekonomian negara. Pemanfaatan ubikayu sebagian besar untuk pangan (75%), pakan ternak (2%), industri (14%) dan sisanya (9%) hilang karena tercecer (Hafsah, 2003). Permintaan ubikayu baik sebagai bahan pangan maupun industri memiliki kecenderungan meningkat di setiap tahunnya. Ketersediaan pasokan ubikayu dalam jumlah dan kualitas yang baik serta mudah dan tepat menjadi hal yang penting agar pengolahan ubikayu tingkat lanjut dapat berjalan optimal (Utami dan Watemin, 2012).

Menurut Wargiono dan Barret (1987), ubikayu mempunyai daya adaptasi yang cukup luas terhadap kondisi iklim serta lahan kering, sehingga diindikasikan pengembangannya mengarah ke daerah-daerah yang memiliki lahan marginal, dimana tanaman lain sudah kurang beradaptasi dengan baik. Lebih lanjut Karyaningsih (2011) menyatakan bahwa ubikayu dibudidayakan di lahan kering yang tingkat kesuburan tanahnya rendah dengan teknologi budidaya yang masih sederhana. Ubikayu relatif tahan terhadap kondisi kekeringan, tidak rentan terhadap hama dan penyakit serta dapat dibudidayakan pada lahan marginal.

Permasalahan umum pada budidaya ubikayu di Kabupaten Banyumas adalah produktivitas yang rendah sehingga berdampak pada pendapatan petani ubikayu yang rendah juga. Produktivitas rata-rata ubikayu di Kabupaten Banyumas adalah 22,22 ton/hektar (Utami dan Budiningsih, 2014). Sementara produktivitas optimal ubikayu bisa mencapai 35-40 ton/hektar (Anonim, 2010). Senjang hasil ini disebabkan banyak faktor antara lain terbatasnya bibit ubikayu varietas unggul yang digunakan petani, pengelolaan unsur hara yang kurang optimal, cekaman kekeringan serta penerapan teknologi produksi belum mengikuti teknologi baku (Karama, 2003). Berkaitan dengan hal tersebut, maka diperlukan kajian optimalisasi penggunaan faktor produksi usahatani ubikayu pada lahan marginal agar sistem agribisnis yang dibangun selama ini semakin kuat.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode analisis deskriptif. Menurut Nasir (1999) penelitian deskriptif bertujuan membuat gambaran secara sistematis , faktual dan akurat

mengenai fakta-fakta, sifat-sifat serta hubungan antara fenomena yang diteliti, menguji hipotesis, membuat prediksi serta mendapatkan makna dan implikasi dari suatu masalah yang dipecahkan.

Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Kalibagor Kabupaten Banyumas. Pemilihan lokasi dilakukan dengan cara sengaja dengan pertimbangan Kecamatan Kalibagor merupakan salah satu penghasil ubikayu terbesar di Kabupaten Banyumas, penduduk Kecamatan Kalibagor mayoritas berpencaharian sebagai petani dan keberadaan lahan marginal di wilayah ini digunakan untuk budidaya ubikayu .

Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan metode *purposive sampling* sebanyak 30 petani pembudidaya ubikayu, dengan kriteria petani sampel merupakan pembudidaya ubikayu pada lahan marginal, memiliki lahan ubikayu di wilayah Kecamatan Kalibagor dan memiliki kesamaan adopsi teknologi budidaya ubikayu.

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dengan cara wawancara dan observasi langsung pada petani ubikayu. Data sekunder diperoleh dengan cara pencatatan atau dokumentasi dari dokumen resmi, buku pustaka, jurnal atau artikel ilmiah, dan publikasi dari dinas atau instansi yang berhubungan dengan masalah yang diteliti, yaitu Dinas Pertanian Kabupaten Banyumas, BPS Kabupaten Banyumas, Kecamatan Kalibagor dan Kantor Penyuluh Pertanian Kecamatan Kalibagor.

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan model fungsi produksi *Cobb-Douglas* sebagai berikut : $Y = b_0X_1^{b1}X_2^{b2}X_3^{b3}X_4^{b4.}$ Untuk mempermudah pendugaan maka persamaan tersebut diubah menjadi bentuk linier berganda dengan cara transformasi ke dalam logaritma sehingga menjadi sebagai berikut :

$\text{Log } Y = \log b_0+b_1\log X_1+b_2\log X_2+b_3\log X_3+b_4\log X_4+e$

Dimana :

Y = produksi (kg)

X_1 = luas lahan (ha)

X_2 = bibit (batang)

X_3 = pupuk kandang (kantong)

X_4 = tenaga kerja (HKO)

b_0 = konstanta

$b_1 \ldots b_4$ = koefisien regresi

e = kesalahan pengganggu

Untuk menunjukkan sampai seberapa jauh variasi variabel tergantung dijelaskan oleh variabel bebas dan sisanya dijelaskan oleh variabel lain yang tidak dimasukkan dalam model analisis digunakan Koefisien Determinasi atau R^2 (Soekartawi, 2002), dengan rumus :

$$R^2 = \frac{\text{JK regresi}}{\text{JK total}}$$

Menurut Supranto (1995), untuk menguji apakah variabel bebas yang digunakan secara bersama-sama mempengaruhi besarnya variabel tergantung digunakan uji F, dengan rumus :

$$\text{F hitung} = \frac{\text{RK regresi}}{\text{RK residu}}$$

Rumusan hipotesisnya adalah sebagai berikut :

Ho : bi = 0, berarti tidak ada pengaruh variabel bebas terhadap variabel tergantung

Ha : bi $\neq$ 0, berarti ada pengaruh variabel bebas terhadap variabel tergantung.

Pada tingkat kepercayaan 95%, pengambilan keputusan menggunakan kriteria sebagai berikut :

Jika F hitung $\leq$ F tabel, maka Ho diterima dan Ha ditolak, berarti variabel bebas yang digunakan secara bersama-sama tidak ada pengaruh nyata terhadap variabel tergantung.

1. Jika F hitung > F tabel, maka Ho ditolak dan Ha diterima, berarti variabel bebas yang digunakan secara bersama-sama berpengaruh nyata terhadap variabel tergantung.

Untuk mengetahui pengaruh masing-masing variabel bebas terhadap besarnya variabel tergantung digunakan uji t, dengan rumus :

$$\text{t hitung} = \frac{\text{bi}}{\text{Sbi}}$$

Dimana :

bi = koefisien regresi variabel ke-i

Sbi = standar error koefisien regresi variabel ke-i

Rumusan hipotesisnya adalah sebagai berikut :

Ho : bi = 0, berarti tidak ada pengaruh variabel bebas terhadap variabel tergantung

Ha : bi ≠ 0, berarti ada pengaruh variabel bebas terhadap variabel tergantung.

Pada tingkat kepercayaan 95%, pengambilan keputusan menggunakan kriteria sebagai berikut :

1. Jika t hitung ≤ t tabel, maka Ho diterima dan Ha ditolak, berarti variabel bebas yang digunakan tidak berpengaruh nyata terhadap besarnya variabel tergantung.

2. Jika t hitung > t tabel, maka Ho ditolak dan Ha diterima, berarti variabel bebas yang digunakan berpengaruh nyata terhadap besarnya variabel tergantung.

Untuk mengetahui apakah penggunaan faktor-faktor produksi sudah efisien atau belum digunakan pendekatan marginal sebagai berikut :

$$\frac{NPM\ Xi}{BKM\ Xi} = 1$$, artinya penggunaan faktor produksi Xi sudah efisien

$$\frac{NPM\ Xi}{BKM\ Xi} < 1$$, artinya penggunaan faktor produksi Xi tidak efisien

$$\frac{NPM\ Xi}{BKM\ Xi} > 1$$, artinya penggunaan faktor produksi Xi belum efisien

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tanaman ubi kayu atau singkong merupakan salah satu sumber karbohidrat yang berasal dari umbi. Tanaman ubi kayu dapat tumbuh dengan baik pada daerah yang memiliki ketinggian sampai dengan 2.500 m dari permukaan laut. Ubi kayu dapat ditanam sebagai tanaman tunggal (monokultur), sebagai tanaman pagar, maupun bersama dengan

tanaman lain (tumpangsari atau tumpang-sisip). Untuk petani yang mengutamakan hasil ubi kayu, namun ingin mendapatkan tambahan penghasilan dari kacang-kacangan, padi gogo, atau jagung, maka dapat menggunakan teknik budidaya secara baris ganda (double row). Dengan pengaturan tanam double-row dimungkinkan untuk menanam dua kali tanaman kacang-kacangan, tanpa mengurangi hasil panenan ubi kayu.

Hasil perhitungan pengaruh penggunaan berbagai faktor produksi terhadap produksi ubikayu dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Pengaruh Penggunaan Faktor Produksi Terhadap Produksi Ubikayu.

Variabel	Koefisien Regresi	F hitung	T hitung
Luas lahan	142,332	85,427*	3,021*
Bibit	2,387		0,658
Pupuk kandang	14,093		0,988
Tenaga kerja	27,157		0,254
Konstanta	2461,529		

Sumber : Data Primer yang diolah

Keterangan : * berpengaruh nyata pada tingkat kepercayaan 95 %

R^2 = 78,32 %

Berdasarkan perhitungan hasil analisis regresi linear sederhana dapat diperoleh persamaan: $Y = 2461{,}529+142{,}332X_1+2{,}387X_2+14{,}093X_3+27{,}157X_4$

Dari table tersebut dapat diketahui bahwa nilai koefisien regresi luas lahan menunjukkan hasil sebesar 542,332 yang dapat diinterpretasikan bahwa setiap penambahan luas lahan sebesar 1 hektar dengan penggunaan faktor produksi yang lain tetap, maka produksi ubikayu akan bertambah 142,332 kilogram.

Nilai koefisien regresi bibit menunjukkan hasil sebesar 2,387 yang dapat diinterpretasikan bahwa setiap penambahan bibit sebanyak 1 batang dengan penggunaan faktor produksi yang lain tetap, maka produksi ubikayu akan bertambah 2,387 kilogram.

Nilai koefisien regresi pupuk kandang menunjukkan hasil sebesar 14,093 yang dapat diinterpretasikan bahwa setiap penambahan pupuk kandang sebanyak 1 karung dengan penggunaan faktor produksi yang lain tetap, maka produksi ubikayu akan bertambah 14,093 kilogram.

Nilai koefisien regresi tenaga kerja menunjukkan hasil sebesar 27,157 yang dapat diinterpretasikan bahwa setiap penambahan tenaga kerja sebanyak 1 HKO dengan penggunaan faktor produksi yang lain tetap, maka produksi ubikayu akan bertambah 27,157 kilogram.

Nilai koefisien determinasi R^2 menunjukkan sampai seberapa jauh variasi variabel tergantung dijelaskan oleh variabel bebas dan sisanya dijelaskan oleh variabel lain yang tidak. Dari hasil analisis menunjukkan bahwa nilai R^2 sebesar 78,32%, yang berarti variabel input yang digunakan secara bersama-sama mampu menjelaskan variasi variabel output sebesar 78,32%, sedangkan sisanya 21,68% dipengaruhi oleh variabel input yang tidak dimasukkan dalam model.

Hasil uji F menunjukkan bahwa nilai F hitung yang diperoleh lebih besar disbanding F tabel, hal ini menunjukkan bahwa faktor produksi luas lahan, bibit, pupuk kandang dan tenaga kerja secara bersama-sama berpengaruh nyata terhadap hasil produksi ubikayu di Kecamatan Kalibagor.

Sementara itu, pada hasil uji t, faktor produksi yang berpengaruh nyata terhadap produksi ubikayu adalah luas lahan. Sedangkan bibit, pupuk kandang dan tenaga kerja tidak berpengaruh terhadap produksi ubikayu. Penggunaan lahan yang luas memang masih menjadi prioritas utama dalam pengembangan budidaya ubikayu. Di tempat lain pun, penggunaan lahan yang optimal, baik luas maupun tingkat kesuburannya juga dapat mendorong pertambahan produksi ubikayu menjadi lebih banyak lagi.

Untuk mengetahui efisiensi penggunaan faktor produksi dapat dilihat dari besarnya nilai k, yang merupakan rasio antara nilai produk marginal dengan harga faktor produksi. Suatu usaha dikatakan efisien jika nilai k = 1, tetapi dalam setiap analisis jarang dijumpai nilai k = 1. Apabila nilai k lebih besar dari satu maka penggunaan faktor produksi belum efisien sehingga jumlah penggunaannya masih perlu ditingkatkan. Tetapi jika nilai k kurang dari satu maka penggunaan faktor produksi sudah efisien sehingga jumlah penggunaannya harus dikurangi.

Tabel 2 Efisiensi Penggunaan Faktor Produksi Pada Usahatani Ubikayu

Variabel	PX	VMPX	K	T tabel
Luas lahan	4532	276	5,07 *	1,96

Sumber : Data primer yang diolah

Keterangan : * berpengaruh nyata pada tingkat kepercayaan 95 %

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa nilai k untuk variabel luas lahan adalah sebesar 5,07 sehingga lebih besar dari 1. Oleh karena itu penggunaan lahan pada usahatani ubikayu pada lahan marginal di Kecamatan Kalibagor belum efisien dan masih perlu ditingkatkan lagi jumlah penggunaannya agar mencapai efisiensi.

KESIMPULAN

Faktor produksi luas lahan, bibit, pupuk kandang dan tenaga kerja secara bersama-sama berpengaruh nyata terhadap hasil produksi ubikayu di Kecamatan Kalibagor. Pada hasil uji parsial, faktor produksi yang berpengaruh nyata terhadap produksi ubikayu adalah luas lahan, sedangkan bibit, pupuk kandang dan tenaga kerja tidak berpengaruh terhadap produksi ubikayu. Penggunaan lahan pada usahatani ubikayu pada lahan marginal di Kecamatan Kalibagor belum efisien dan masih perlu ditingkatkan lagi jumlah penggunaannya agar mencapai efisiensi.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 2010. *Teknologi Produksi Ubikayu*. Balai Penelitian Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Malang.

Hadi Prajogo U., 2010. *Strategi Daya Saing Berkelanjutan Agribisnis Indonesia*. http://www.agrimedia.mb.ipb.ac.id. Diakses tanggal 10 September 2014.

Hafsah, Mohammad Jafar, 2003. *Bisnis Ubikayu Indonesia*, Pustaka Sinar Harapan, Jakarta.

Hermawan R, 2006. *Membangun Sistem Agribisnis.* Makalah Seminar Fakultas Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

Karama, 2003. *Pembangunan Pertanian Yang Mensejahterakan Bersama Pemerintah Otonom Daerah dan Perdagangan Bebas.* Makalah Seminar Satu Daswarsa Balai Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Barat.

Karyaningsih Sri, 2011. *Peran Ubikayu Dalam Mendukung Ketahanan Pangan Di Lahan Kering.* Prosiding Seminar national Implementasi Teknologi Budidaya Tanaman Pangan Menuju Kemandirian Pangan Nasional. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

Soekartawi, 2002. *Prinsip dasar Ekonomi Pertania Teori Dan Aplikasi.* PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.

Supranto, J., 1995. *Ekonometrik*. Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. Jakarta.

Utami Pujiati dan Budiningsih Sulistyani, 2014. *Potensi dan Ketersediaan Pangan Lokal Sumber Karbohidrat Non Beras di Kabupaten Banyumas*. Laporan Penelitian. Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

Utami Pujiati dan Watemin, 2012. *Peta Ketersediaan Ubikayu Sebagai bahan Baku Agroindustri di Kabupaten Banyumas*. Prosiding Seminar Nasional Peran Pertanian dalam Menunjang Ketahanan Pangan dan Energi untuk Memperkuat Ekonomi Nasional Berbasis Sumber Daya Lokal. Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto.

Wargiono, J. dan Diana M. Barret, 1987. *Budidaya Ubikayu*, Yayasan Obor dan PT. Gramedia, Jakarta.

"STRATEGI PENGENTASAN KEMISKINAN MELALUI PELATIHAN VOKASIONAL DI KEPULAUAN KARIMUNJAWA"

Oleh

Budi Setiawan

Universitas Muhammadiyah Purworejo

setiawanbudi75@gmail.com

ABSTRAK

Kemiskinan merupakan salah satu masalah serius dalam proses pembangunan nasional di Indonesia, walaupun secara nasional angka kemiskinan cenderung mengalami jumlah fluktuatif. Pada kurun waktu 2010-2014 angka kemiskinan memperlihatkan penurunan yang signifikan yaitu 13,33 persen pada tahun 2010, 12,49 persen pada tahun 2011, 11,96 persen pada tahun 2012, pada tahun 2013 sebesar 11,37 persen dan pada tahun 2014 pada angka 11,25 persen. Bagian terbesar dari penduduk miskin di Indonesia adalah petani dan nelayan. Dua kelompok masyarakat ini banyak tersebar di berbagai pulau kecil di Indonesia termasuk di kepulauan Karimunjawa.

Penelitian ini menganalisis karakteristik kemiskinan di kepulauan Karimunjawa yang memiliki jumlah keluarga pra sejahtera dan sejahtera I sejumlah 61,2% dari jumlah penduduk. Penelitian dilakukan dengan pendekatan kualitatif dengan metode studi kasus dan didukung dengan pendekatan kuantitatif. Data penelitian dikumpulkan melalui wawancara mendalam, *focus group discussion* dan survai.

Hasil penelitian ini menunjukkan kelompok petani subsisten dan nelayan tradisional tersebar di kepulauan Karimunjawa dengan keterbatasan sumber daya yang mereka miliki. Kajian ini merekomendasikan strategi pengentasan kemiskinan melalui pelatihan vokasional di sektor ekonomi informal berbasis potensi lokal khususnya dalam sektor pariwisata dan budidaya perikanan dan kelautan.

Kata kunci : kemiskinan, pulau kecil, pelatihan vokasional, pariwisata.

ABSTRACT

Poverty is one of the serious problems in the process of national development in Indonesia, although the national poverty rate tends to fluctuate amount. In the period 2010-2014 the poverty rate showed a significant decrease, namely 13.33 percent in 2010, 12.49 percent in 2011, 11.96 percent in 2012, in 2013 amounted to 11.37 percent and in 2014 at figure 11.25 percent. The largest part of the poor in Indonesia are farmers and fishermen. Two of these groups are widely spread over various small islands in Indonesia, including in the islands of Karimunjawa.

This study analyzed the characteristics of poverty in Karimun islands that has a number of pre prosperous and prosperous family I amounting to 61.2% of the population. The study was conducted with a qualitative approach with case study method and supported with quantitative approach. The research data were collected through interviews, focus group discussions and surveys.

The results showed a group of subsistence farmers and traditional fishermen scattered Karimunjawa islands with limited resources at their disposal. This study recommends a poverty reduction strategy through vocational training in the informal economy based on local potential, especially in the tourism sector and aquaculture and marine.

Key words : *poverty, small islands, vocational training, tourism*

PENDAHULUAN

Indonesia sudah mulai bangkit, sesudah mengalami krisis multi-dimensi (ekonomi, sosial, dan politik) pada akhir era tahun 1990-an. Indonesia sedang berada di ambang era yang baru. Secara garis besar, negeri ini telah pulih dari krisis ekonomi yang menjerumuskan kembali jutaan warganya ke dalam kemiskinan pada tahun 1998 dan telah menurunkan posisi Indonesia menjadi salah satu negara berpenghasilan rendah. Keadaan dan kecenderungan bangsa Indonesia telah berhasil menurunkan tingkat kemiskinan yang semula meningkat sebagai dampak dari krisis ekonomi pada tahun 1999. Jumlah penduduk yang berada di bawah garis kemiskinan nasional turun dari 23,4 persen pada tahun 1999 menjadi 18,2 persen pada tahun 2002 dan 17,4 persen pada 2003, serta menjadi 16,6 persen pada 2004. Dan pada kurun waktu 2010-2014 angka kemiskinan

memperlihatkan penurunan yang signifikan yaitu 13,33 persen pada tahun 2010, 12,49 persen pada tahun 2011, 11,96 persen pada tahun 2012, pada tahun 2013 sebesar 11,37 persen dan pada tahun 2014 pada angka 11,25 persen atau kurang lebih 28,28 juta jiwa.

Indonesia sebagai negara kepulauan yang besar di dunia dengan wilayah 70% adalah lautan, memiliki lebih dari 17.508 pulau yang merupakan pulau-pulau yang telah maupun yang belum memiliki nama memiliki permasalahan pada pemenuhan kebutuhan pangan di wilayah-wilayah pulau kecil. Pulau-pulau kecil memiliki kekayaan alam yang sangat besar dibandingkan dengan pulau-pulau besar bahkan keanekaragaman hayati yang bernilai tinggi. Pulau kecil memiliki sejumlah endemik dengan keanekaragaman yang sangat khas, tipikal dan bernilai tinggi. Walaupun pulau kecil secara fisik sumber daratannya kecil bila dibandingkan dengan pulau besar. Kondisi fisik dari pulau kecil ini memberikan implikasi bagi kehidupan masyarakat di wilayah ini. Rijanta (2005) menjelaskan kondisi pulau-pulau kecil ini selain memiliki potensi sumber daya kelautan yang tinggi akan tetapi juga memiliki kerentanan yang tinggi terhadap berbagai gejolak sistem ekologi, fisik alami, ekologi, sosial budaya maupun politik, bahkan pulau kecil memiliki peradapan yang tinggi, isolasi fisik dan sosial (Euroisles, 2000) dinamika kependudukan yang lamban dan migrasi keluar yang tinggi. Kondisi wilayah yang terdiri dari pulau-pulau kecil dengan keterbatasan transportasi menyebabkan penduduk sulit untuk memperoleh akses kehidupan yang memadai untuk mampu bertahan hidup.

Salah satu permasalahan utama yang dihadapi penduduk di pulau-pulau kecil adalah permasalahan kemiskinan. Kemiskinan di pulau kecil menjadi isu utama bagi Indonesia sebagai negara maritim. Sebagian besar penduduk yang menempati pulau kecil bergantung kehidupannya dari sektor lautan (nelayan) dan pertanian (petani). Nelayan dan petani adalah dua sektor dimana kelompok kemiskinan memiliki angka yang besar (Stanford et.al., 2013; Rashed et.al., 2011; Dien, 2009). Karakteristik yang khas dari pulau kecil menyebabkan petani di pulau kecil menghadapi kendala dalam proses produksi mereka. Keterbatasan lahan, ketersediaan air yang terbatas, akses pasar terbatas dan juga ancaman perubahan iklim menjadikan komunitas petani menjadi komunitas yang sulit berkembang di pulau kecil. Nelayan atau mencari ikan menjadi pilihan pekerjaan yang signifikan dan penting untuk peningkatan pendapatan dan ketahanan pangan bagi kelompok rumah tangga miskin dengan lahan pertanian buruk (Martin, et.al., 2013).

Namun disisi lain, nelayan berada di bawah peningkatan ancaman dari perubahan iklim dan lingkungan, seperti meningkatnya permukaan suhu laut, pengasaman laut, dan naiknya permukaan air laut (Cochrane et.al.,2009; Johnson dan Welch, 2010). Nelayan juga dipengaruhi oleh kebijakan ekonomi, privatisasi sarana publik, deregulasi berbagai kegiatan ekonomi dan pasar, serta liberalisasi progresif perdagangan luar negeri (UNEP, 2002).

Disisi lain, jumlah nelayan miskin (nelayan tradisional) yang menggantungkan kehidupannya dari perikanan pantai mengalami peningkatan. Akibatnya, konflik pemanfaatan dan degradasi sumberdaya ikan di daerah pantai semakin meningkat dan tidak bisa terhindarkan. Sejak mekanisasi, modernisasi dan penggunaan inputan dari pabrik menggantikan alat dan bahan tradisional, perikanan skala kecil menunjukkan tren peningkatan dalam jumlah dari tahun ke tahun dan menimbulkan persoalan yang berkaitan dengan *overcapacity* dan pengurangan kelebihan jumlah upaya penangkapan (Berkes et.al., 2001).

Kelompok petani pedesaan merupakan kelompok terbesar dari penduduk miskin di Indonesia yaitu 55%, dimana dari jumlah tersebut kelompok terbesar adalah rumah tangga petani tanaman pangan dan palawija (Arifin, 2007). Kemiskinan yang dialami rumah tangga petani diduga berkaitan erat dengan makin meluasnya konversi lahan pertanian, profit making sumber daya, sempitnya pemilikan dan penguasaan lahan serta terbatasnya peluang kerja dan usaha di pedesaan. Data Sensus Pertanian di Jawa menunjukkan bahwa jumlah petani gurem cenderung meningkat dari 10,8 juta (52,7%) tahun 1993 menjadi 13,7 juta (56,5%) pada tahun 2003.

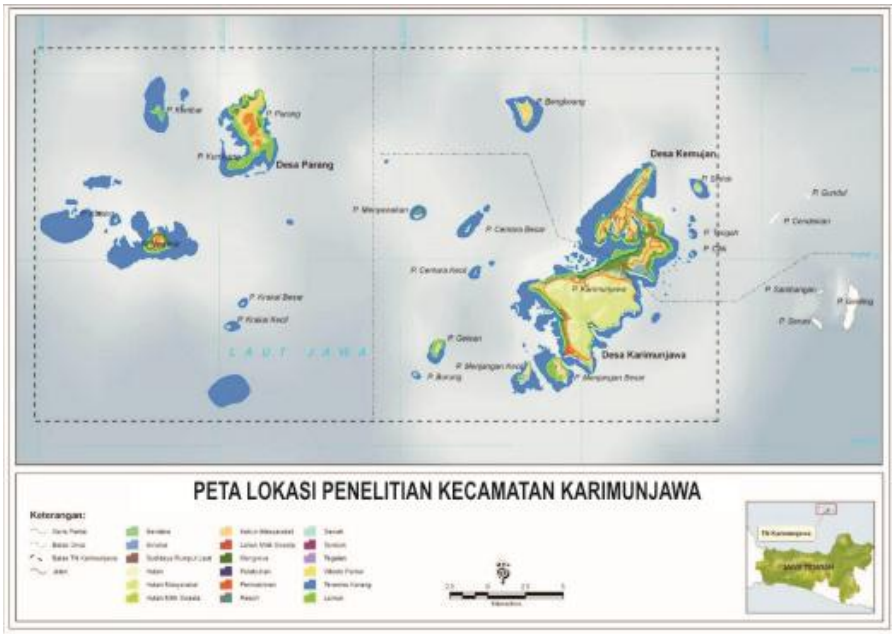
Kepulauan Karimunjawa terdiri dari gugusan pulau-pulau kecil dengan jumlah kurang lebih 27 pulau kecil. Kepulauan ini secara administratif masuk dalam 1 wilayah kecamatan yaitu kecamatan Karimunjawa, kabupaten Jepara provinsi Jawa Tengah. Pulau Karimunjawa menjadi pusat kecamatan yang berjarak ± 83 km dari Kota Jepara, Jawa Tengah. Memiliki luas sekitar 110.117,3 hektar dengan Temperatur udara 23° - 32° C dengan ketinggian 0 - 605 meter dari permukaan laut. Letak geografis 5°42’ - 6°00’ LS, 110°07’ - 110°37’ BT (Departemen Kehutanan, 2008). Jumlah keluarga pra sejahtera (sangat miskin) dan sejahtara I (miskin) di Karimunjawa mencapai jumlah 1.803 rumah tangga atau 61,2% dari total jumlah keluarga di kepulauan Karimunjawa.

Penelitian tentang strategi transformasi mata pencaharian belum banyak dilakukan di kepulauan Karimunjawa pada khususnya. Oleh karena itu penelitian ini penting dilakukan sebagai salah satu upaya untuk memberikan alternatif strategi pengentasan kemiskinan di pulau-pulau kecil dengan beragam potensi lokalnya. Secara spesifik tujuan tulisan ini ada 3 yaitu 1) mendeskripsikan karakterisrik rumah tangga miskin di kepulauan Karimunjawa; 2) mencari faktor penyebab kemiskinan; dan 3) mengembangkan strategi pengentasan kemiskinan di pulau-pulau kecil dengan berbasis potensi lokal.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di 2 desa di kecamatan Karimunjawa yaitu desa Karimunjawa, dan Kemujon. Penelitian dilakukan pada bulan Juni-September 2015. Desain penelitian menggunakan pendekatan kualitatif dan dilengkapi dengan pendekatan kuantitatif. Teknik pengumpulan data digunakan teknik wawancara mendalam dan *focus group discussion* (FGD) untuk mendalami masalah sehingga diharapkan akan dapat memberikan gambaran yang lebih nyata di lapangan. Penelitian ini juga didukung dengan metode kuantitatif yaitu dengan tabel frekuensi dan tabulasi silang.

Informan dan responden penelitian dipilih dari populasi jumlah keluarga pra sejahtera di 2 desa yaitu desa Karimunjawa dan Kemujon. Dua desa ini dipilih karena mayoritas jumlah penduduk (83%) ada di 2 desa ini, disamping itu jumlah rumah tangga miskin (pra sejahtera) di kedua desa juga mencapai angka 80% dari jumlah keluarga pra sejahtera di kepulauan Karimunjawa. Informan dan responden ditentukan secara sengaja berjumlah 60 rumah tangga miskin dengan rincian 40 responden ada di desa Karimunjawa dan 20 responden ada di desa Kemujon. Informan lain dalam penelitian ini berasal dari tokoh masyarakat dan pejabat pemerintah terkait.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Teknik analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif. Analisa ini memberikan deskripsi terhadap suatu kondisi yang bertujuan untuk memberikan data dan informasi yang lebih informatif sehingga dapat dikomunikasikan dan dipahami dengan baik. Analisa deskriptif digunakan untuk menjelaskan secara menyeluruh *(comprehensive)* data yang diperoleh baik data kualitatif maupun kuantitatif. Dalam analisa deskriptif ini, sebaran data yang diperoleh disajikan dalam tabel frekuensi antar kategori *(univariate frequency distribution)* dan juga tabulasi silang. Dari tabel dan analisa deskripsi ini akan diperoleh gambaran tentang sesuatu yang lazim atau unik dalam suatu masyarakat serta gambaran tentang variasi-variasi yang ada dalam masyarakat, khususnya yang berkaitan dengan objek dan subjek dari penelitian ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Kemiskinan Tingkat Kecamatan

Kecamatan Karimunjawa secara administratif memiliki 4 desa, yaitu desa Karimunjawa, Kemujon, Parang dan Nyamuk. Semua desa di kecamatan Karimunjawa mempunyai tipologi sebagai desa pesisir atau tepi laut dengan ketinggian dari permukaan laut dibawah 500 meter. Pusat Kecamatan Karimunjawa ada di pulau Karimunjawa yang berjarak 40 mil dari pelabuhan Kartini Jepara dan dapat ditempuh dengan menumpang kapal Ekspres Bahari dengan waktu tempuh sekitar dua jam, namun jika memakai kapal cepat biasa waktu tempuh menjadi kurang lebih 4 jam.

Kecamatan Karimunjawa tahun 2013 berpenduduk 9.016 jiwa yang terdiri dari penduduk laki-laki 4.547 jiwa, dan penduduk perempuan 4.469 jiwa. Merupakan kecamatan dengan jumlah penduduk terkecil di Kabupaten Jepara (0,78%), yang terbagi ke dalam 2.621 rumahtangga, sehingga secara rata-rata rumahtangga di Kecamatan Kari-munjawa terdiri dari 3-4 jiwa. Penduduk terbanyak berada di Desa Karimunjawa yaitu sebanyak 4.557 jiwa atau 50,54% jumlah penduduk kecamatan. Sedangkan jumlah penduduk terkecil berada di Desa Nyamuk yang berjumlah 551 jiwa atau 6,11%.

Pemenuhan kebutuhan pangan di Kecamatan Karimunjawa pada tahun 2013, sebagian besar berasal dari luar Kecamatan Karimunjawa. Meskipun mempunyai lahan sawah seluas 18 ha, tetapi luas panen padi hanya 10 ha dengan produksi 55 ton. Tanaman pangan lainnya, seperti ketela pohon, mempunyai luas panen 4 ha dengan produksi 150 ton, dan luas panen jagung 2 ha dengan produksi 11 ton. Potensi andalan kecamatan Karimunjawa adalah tanaman perkebunan rakyat, antara lain : cengkeh, kelapa, kapuk, dan jambu mete. Sub sektor peternakan terbagi menjadi ternak besar, ternak kecil, dan ternak unggas. Ternak besar di Karimunjawa, yaitu sapi biasa, kambing, sdangkan unggas paling dominan adalah ayam buras.

Selain potensi di perikanan laut, Kecamatan Karimunjawa mempunyai 130 unit usaha budidaya rumput laut, dengan jumlah produksi 15.393.030 kg atau 15,39 ton; dan nilai produksi Rp 13.562.328.000., yang merupakan kecamatan satu-satunya penghasil rumput laut di Kabupaten Jepara. Meskipun dalam kurun waktu tahun 2014 budidaya rumput laut semakin menurun. Potensi perekonomian yang justru mengalami potensi kenaikan adalah sektor ekonomi pariwisata. Kepulauan Karimunjawa memiliki potensi pariwisata yang sangat besar untuk dikembangkan, diantaranya adalah wisata bahari (selam, mancing, renang dan lain sebagainya), wisata alam pantai (pasir putih), wisata taman laut (terumbu karang sangat indah), dan wisata religi (makan Sunan Nyamplungan). Kunjungan wisatawan dalam negeri dan wisatwan mancanegara terus mengalami kenaikan dari tahun ke tahun. Potensi kepulauan Karimunjawa sebagai destinasi favorit bagi wisatan manca negara semakin terlihat ketika kunjungan wisatawan mancanegara ke Karimunjawa terus mengalami kenaikan. Pada tahun 2014 wisatawan mancanegara ke Karimunjawa mencapai 8.699 orang, terus mengalami kenaikan dibanding dengan kunjungan tahun 2012 dan 2013 yang hanya mencapai 5.005 orang dan 5.372 orang.

Masalahnya, menurut laporan dari Badan Pusat Statistik kabupaten Jepara tahun 2014, tingkat kemiskinan di kecamatan Karimunjawa tergolong tinggi, yaitu 60,2% rumah tangga miskin. Rumah tangga miskin ini tersebar di 4 desa dengan prosentase terbesar ada di desa Karimunjawa dan desa Kemujon (tabel 1). Jumlah rumah tangga miskin dan sangat miskin di kecamatan Karimunjawa sebanyak 1.803 rumah tangga dengan total jiwa sebanyak 7.212 jiwa (asumsi per rumah tangga 4 jiwa).

Angka kemiskinan yang tinggi di kecamatan Karimunjawa paralel dengan data tingkat pendidikan yang sangat rendah. Penduduk Karimunjawa sebagian besar merupakan lulusan SD atau sederajat (47,98%) dan bahkan angka tidak tamat SD (pernah SD tapi tidak tamat) juga cukup besar yaitu 32,67%. Dengan kelompok usia produktif yang besar, kualitas sumber daya manusia di kecamatan Karimunjawa bisa dikatakan sangat rendah.

Tabel 1. Banyaknya Rumah Tangga Dirinci Menurut Status Keseajhteraan

Desa	Pra Sejahtera	Sejahtera I	Sejahtera II	Sejahtera III	Sejahtera Plus	Total
Karimunjawa	481	400	251	218	156	1.506
Kemujon	271	309	197	105	53	935
Parang	125	102	48	27	23	325
Nyamuk	60	55	32	17	13	177
Total	937	866	528	367	245	2.943

Sumber : Kecamatan Karimunjawa dalam Angka, BPS, 2014

Sebagian besar penduduk kecamatan Karimunjawa bekerja di sektor informal yaitu 88,56%, dengan prosentase terbesar sebagai nelayan (59,93%) dan petani (19,32%). Sedangkan sektor informal lain yang menjadi mata pencaharian masyarakat Karimunjawa adalah buruh tani, pengrajin, pedagang, peternak dan montir. Mata pencaharian sektor pariwisata juga semakin menarik bagi masyarakat Karimunjawa sehingga banyak yang melakukan peralihan mata pencaharian atau menambah sebagai mata pencaharian tambahan. Aktivitas ekonomi pariwisata yang dilakukan oleh sebagian masyarakat Karimunjawa diantaranya adalah membuat souvenir, menyewakan perahu, memandu wisata, menyewakan pemodokan "*home stay*" sederhana. Aktivitas ekonomi pariwisata yang mereka lakukan belum merupakan aktivitas utama, dilakukan sangat tergantung dengan tingkat keramaian kunjungan wisata dan kondisi iklim di Karimunjawa.

Karakteristik Kemiskinan di Tingkat Rumah Tangga Petani dan Nelayan

Indikator kemiskinan petani dan nelayan dapat dilihat dari pendekatan pendapatan dan pengeluaran rumah tangga. Mengadopsi garis kemiskinan menurut Sajogyo (1978) untuk pedesaan setara dengan beras 320 kg per kapita per tahun, atau 1.600 kg per rumah tangga per tahun. Dengan ukuran ini maka garis kemiskinan rumah tangga di pedesaan adalah Rp. 1.150.000,- per rumah tangga per bulan (asumsi harga beras kurang lebih Rp. 8.500,-/kg). Berdasar ukuran tersebut, data hasil lapangan dari 2 desa sampel menunjukkan seluruh responden berada dibawah garis kemiskinan dengan kategori miskin dan sangat miskin. Walapun pendapatan di bawah garis kemiskinan, petani dan nelayan di kecamatan Karimunjawa jarang mengalami kasus-kasus kelaparan karena mendapatkan asupan karbohidrat yang cukup potensial di sekitar pulau. Jaring pengaman sosial juga mendukung terpenuhinya kebutuhan pangan pokok mereka, meskipun pada musim-musim tertentu seperti musim baratan Januari-Maret dan musim ombak besar kebutuhan pangan lebih sulit dan harga kebutuhan pangan pokok di pasar sangat tinggi.

Tabel 3. Pendapatan Kepala Rumah Tangga di Kecamatan Karimunjawa

No	Pendapatan Keluarga (KK)	Desa				Jumlah	
		Karimunjawa		Kemujon		Total	%
		17-30 th	>30 th	17-30 th	>30 th		
1	< 500.000	15	10	8	4	37	61,7%
2	500.000-1.000.000,-	5	10	2	6	23	38,3%
3	>1.000.000,-	0	0	0	0	0	0

Sumber : data lapangan, 2015

Data lapangan dalam penelitian ini menunjukkan kelompok keluarga sangat miskin ada di kelompok kepala keluarga usia produktif 17-30 tahun. Hal ini tentu berkaitan dengan kualitas sumber daya manusia yang masih rendah, sehingga menyebabkan mereka kesulitan untuk mengakses sumberdaya ekonomi.

Jika nilai pengeluaran ini dijadikan sebagai ukuran tingkat kemiskinan maka petani dan nelayan di kecamatan Karimunjawa ada dibawah garis kemiskinan. Berdasar pada pendekatan pengeluaran rumah tangga per bulan, potret kemiskinan di perdesaan

kecataman Karimunjawa menunjukkan bahwa total pengeluaran rumah tangga petani di dua desa sampel (Karimunjawa dan Kemujon) tidak jauh berbeda yakni berkisar antara Rp. 150.000,-- Rp. 350.000,- per bulan untuk kebutuhan makanan baik bahan pangan pokok, lauk-pauk maupun minyak goreng. Kemiskinan juga dapat dilihat dari pola pengeluaran RT petani dan nelayan. Sebuah rumah tangga dikatakan miskin jika pengeluarannya >50% ditujukan untuk konsumsi pangan. Artinya bahwa RT tersebut tidak mempunyai kemampuan memperluas pilihan-pilihan untuk kebutuhan yang lain karena kebutuhan dasar masih menjadi fokus utama.

Responden rumah tangga petani dan nelayan mengalokasikan sekitar 70% untuk kebutuhan pangan. Komponen pengeluaran terbesar adalah makanan (beras, lauk pauk, sayuran, minyak goreng), sedang pengeluaran setelah beras dan rokok adalah pendidikan terutama untuk uang saku sekolah, dan pengeluaran lainnya adalah transportasi, komunikasi dan listrik.

Karakteristik lain petani dan nelayan miskin di Karimunjawa antara lain berpendidikan rendah, memiliki beban tanggungan keluarga 4 dan 6 jiwa, usia produktif, usaha tani subsisten, budidaya laut tradisional, teknologi konvensional dan akses terbatas pada inovasi dan pengetahuan baru. Karakteristik menarik dari kelompok rumah tangga miskin di Karimunjawa adalah banyaknya kepala rumah tangga produktif. Artinya minat usia produktif untuk migrasi keluar pulau Karimunjawa atau ke kota besar bisa dikatakan rendah.

Penyebab Kemiskinan di kepulauan Karimunjawa

Berdasarkan observasi di lapangan, kemiskinan yang terjadi di kepulauan Karimunjawa disebabkan oleh rendahnya pendapatan rumah tangga petani dan nelayan sebagai 2 kelompok terbesar di kepulauan Karimunjawa. Rendahnya pendapatan ini disebabkan oleh ketidakmampuan mereka memaksimalkan akses potensi lokal. Nelayan tradisional yang mendominiasi nelayan di Karimunjawa semakin kesulitan untuk untuk mendapatkan perolehan hasil tangkap ikan yang maksimal dan kalah bersaing dengan peralatan nelayan-nelayan modern. Hasil tangkapan mereka semakin minim seiring dengan banyaknya menipis setelah kapal-kapal besar yang jauh lebih modern beroperasi di sana. Kapal-kapal ini dilengkapi dengan *cold storage*, alat penangkap ikan yang canggih, *fish finder*, radio komunikasi, dan kompas magnetik.Hasil tangkap ikan oleh nelayan

tradsisional hanya mampu mencukupi kebutuhan pokok mereka yaitu kebutuhan pangan. Sedangkan komunitas petani subsisten belum mampu melakukan inovasi produksi untuk memaksimalkan pengolahan lahan baik ladang dan sawah. Belum banyak teknologi yang dikembangkan di sektor pertanian dan peternakan di Karimunjawa. Dengan keterbatasan lahan, keterbatasan air dan perubahan iklim yang terus dinamis membuat sektor perrtanian di Karimunjawa tidak berkembang. Sebenarnya membedakan komunitas nelayan dan petani menjadi 2 kelompok mata pencaharian sangat sulit di Karimunjawa, karena pada kenyataannya ada banyak dari mereka yang melakukan 2 aktivitas mata pencaharian ini. Saat tertentu mereka bercocok tanam untuk ladang atau sawah mereka, namun di saat lain mereka juga melaut atau mengelola perikanan darat.

Definisi kemiskinan sebagai ketidakmampuan memenuhi kebutuhan dasar pangan dan non pangan (Tjondronegoro, et.al., 1996) merupakan definisi yang menekankan akibat (bukan sebab) kemiskinan. Karena itu, hubungan sebab akibat kemiskinan dan strategi pengentasan atau penanggulangan kemiskinan perlu dicari. Sebab akibat kemiskinan saling terkait satu sama lain dan penyebab kemiskinan selalu bersifat multi dimensional baik penyebab internal maupun eksternal (Alcock, 1997).

Kemiskinan yang terjadi adalah kemiskinan pendapatan yang berkaitan langsung dengan 2 sisi yaitu tabungan dan investasi rendah serta harga jual produk yang rendah. Keterbatasan akses terhadap sumber daya ekonomi yang menyebabkan pendapatan petani rendah dan kualitas produk juga tidak bernilai jual tinggi. Investasi rendah menyebabkan petani tidak mampu mengadopsi teknologi, tidak mampu memaksimalkan sumber daya atau potensi lokal sehingga produktifitas ekonomi rendah. Produktivitas dan produksi rendah tidak hanya kaitannya dengan buruknya kualitas lahan dan keterbatasan sumber daya, namun juga banyak disebabkan karena kualitas sumber daya manusia. Keterbatasan kualitas sumber daya manusia menyebabkan mereka tidak mampu memaksimalkan sumber daya dan potensi lokal, yang cukup ironis jika hal ini dibiarkan lebih lama maka justru mereka akan tergantikan oleh sumber daya manusia dari wilayah lain yang mempunyai kapasitas dalam mengelola, memaksimalkan sumber daya potensi Karimunjawa.

Strategi Pengentasan Kemiskinan

Salah satu upaya dalam pengentasan kemiskinan di kecamatan Karimunjawa adalah melalui peningkatan kualitas sumber daya manusia. Dengan kondisi sebagian besar

masyarakat Karimunjawa dalam kondisi miskin dan dengan tingkat pendidikan yang rendah maka salah satu model pemberdayaan masyarakat adalah melalui pelatihan vokasional yang berorientasi pada pengembangan sektor ekonomi informal khususnya sektor pariwisata, perikanan dan pertanian dan perkebunan.

Pelatihan vokasional hanyalah salah satu aspek dalam upaya meningkatkan sumber daya manusia dan menciptakan peluang lapangan kerja. Sehingga pelatihan vokasional harus mampu mengembangkan keterampilan yang sesuai sehingga mampu meningkatkan pasokan tenaga kerja dan membuka peluang tumbuhnya lapangan kerja untuk usaha baru. Beberapa aspek penting dalam pengembangan pendidikan dan pelatihan vokasional yang dikembangkan di Karimunjawa setidaknya mempertimbangkan 5 aspek, yaitu 1) pendidikan dan pelatihan vokasional harus mampu memenuhi kebutuhan lapangan kerja pada sektor ekonomi informal; 2) pendidikan dan pelatihan vokasional harus mampu menyediakan kelompok masyarakat usia produktif dengan akses yang efektif ke pasar tenaga kerja dan memasukkan mereka dalam ekonomi produktif; 3) pendidikan dan pelatihan vokasional harus mencakup semua pihak terkait, sebagai upaya membangun keterkaitan pendidikan dan pelatihan vokasional dengan kebutuhan pasar kerja dan dunia usaha; 4) mekanisme pendidikan dan pelatihan vokasional harus dirancang secara berkelanjutan disesuaikan dengan situasi serta komitmen dan tanggungjawab *stakeholder*; 5) pendidikan dan pelatihan vokasional harus menjadi bagian dari strategi pembangunan berkelanjutan baik ditingkat regional, nasional maupun internasional.

Tujuan yang paling penting dari pendidikan dan pelatihan untuk pengentasan kemiskinan adalah untuk memberdayakan masyarakat miskin tidak hanya dengan pengetahuan dasar, keterampilan, tetapi juga dengan komitmen "ideologi" modern sehingga untuk mendapatkan dorongan, semangat batin untuk memerangi kemiskinan.

KESIMPULAN

Kemiskinan yang terjadi di kepulauan Karimunjawa adalah kemiskinan pendapatan, yang disebabkan oleh ketidakmampuan masyarakat dalam mengelola dan memaksimalkan potensi sumber daya lokal. Berbagai faktor lainnya sebagai penyebab kemiskinan saling terkait seperti rendahnya kualitas dan jumlah lahan, modal finansial yang terbatas, akses teknologi rendah dan yang terpenting adalah rendahnya kualitas sumber daya manusia.

Strategi pengentasan kemiskinan di wilayah kepulauan Karimunjawa harus terintegrasi, komprehensif dan berkesinambungan. Salah satu strategi yang bisa dilakukan adalah pengembangan sumber daya manusia di kepulauan Karimunjawa melalui pelatihan vokasional. Pelatihan vokasional ini dapa dilembagakan dalam *Community Learning Center* yang sering disebut dengan Pusat Kegiatan Belajar Masyarakat. Salah satu bagian penting dalam strategi memberdayakan masyarakat miskin melalui program ini adalah tidak hanya dengan pengetahuan dasar, keterampilan, tetapi juga dengan komitmen "ideologi" modern sehingga masyarakat miskin mendapatkan dorongan, semangat batin untuk memerangi kemiskinan.

DAFTAR PUSTAKA

Alcock, P., 1997. *Understanding Poverty*. Macmillan Press. London.

Arifin, B., 2007. Diagnosa Ekonomi Politik Pangan dan Pertanian. PT Raja Grafindo Persada, Jakarta.

Berkes F., R. Mahon, P. McConney, R. Pollnac and R. Pomeroy. 2001. *Managing Small-Scale Fisheries: Alternative Directions and Methods*. IDRC, Ottawa. 320pp.

Departemen Kehutanan., 2008, Statistik Balai Taman Nasional Karimunjawa, Dirjen Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam, Semarang.

Dien, V.V., 2009. *Poverty measurement, an application for small-scale fisheries in* Bich Dam Island, Vietnam. Master Thesis. University of Tromso, Norway & Nha Trang University, Vietnam.

Ikiara Moses Muriira, Odink Joop., 2000, *Fishermen Resistance to Exit Fisheries*, Marine Resource Economics, Volume 14, pp. 199–213.

Rashed-Un-Nabi, M., Hoque, M.A., Rahman, R.A., Mustafa, S., Kader, M.A., 2011. *Poverty profiling of the estuarine set Bag Net fishermen community in* Bangladesh. Res. World Econ. 2 (2), 2e20.

Rijanta, R. 2005. Insularitas dan Keterbelakangan Ekonomi Wilayah menuju Model Konseptual Perkembangan Wilayah Pulau-Pulau Kecil di Indonesia. Majalah Geografi Indonesia. Yogyakarta.

Stanford, R.J., Wiryawan, B., Bengen, D.G., Febriamansyah, R., Haluan, J., 2013. *Exploring fisheries dependency and its relationship to poverty, A case study of West Sumatra, Indonesia*. Ocean. Coast. Manag. 84, 140e152.

Tjondronegoro, I Soejono, & J Hardjono,. 1996. Poverty in Indonesia, in Quilibria, M.G. (Editor), Rural Poverty in Developing Asia. Part 2: Indonesia, Republic of Korea, Philipines and Thailand. Asian Development Bank, Manila.

KOMUNIKASI EMPATETIK PEMBANGUNAN PEDESAN Rekonstruksi Emansipasi Nalar Empatetik Model Deng Xiaoping untuk Komunikasi Pembangunan Pedesaan Indonesia

Dr. Solatun Dulah Sayuti
Riset Koordinator, Program Studi Markom, Universitas Bina Nusantara Jakarta
solatun@binus.edu hmsdulahsayuti@gmail.com

Dr. Muhammad Aras, M.Si
Lecturer Specialist, Prodi MarkCom, Universitas Bina Nusantara
maras@binus.edu; arasmuhammad74@gmail.com

ABSTRACT:
The study departs from the emerging of rural development praxis unresponsively characterized by implementors biases on the formulation, implementation and control. Its implication thus not only inappropriate development results with which the beneficial cannot be understood by the targeted community. The study then focused on: (1) which parties should be involved into the transactional communications of rural development formulation, implementation, and control? (2) The aspects of rural development should such a set of concerns in term of transactional communications of its formulation, implementation and control? (3) How the transactional communications as a part of its strategy in formulating rural development programs should be performed from which then used to be the frame of procedural implementation and its control.
Empirical facts explored from the hearth of research based Naisbit work "Chinese Megatrends" concerning emancipation of the mind, elaborated in such a discursive way and then reconstructed into such a developmental communication model answerable to bridge communication gaps. An empathetic rural development communication based on an emancipation of the mind indicated as an analogue model to Chinese restorative revolution communication under Deng Xiaoping. This reconstructive-adoption then concluded that: (1) Developmental communication, mainly rural development communication structured by empathetic emancipation of the mind framework,

supportable to all targeted community members of rural development into being focused to such substantive issues in turn then direct all stakeholders to implement the development as a way of preserving welfare infrastructure needed by the targeted community. The support in turn then take the stakeholders have their sense of belonging into the development. (2) Emancipative-empathetic communication enabling such a convergence all potential power of stakeholder to think globally then locally conduct "in term of communication mix" in enabling readiness of all parties in facing not only the worst risky threat but also the most valuable challenging opportunity with respect to all situational frame of time and place.(3) An empathetic education could be a highly effective way to ensure all targeted community member of rural development and all of its stakeholders have their open minded culture and continue in hand-to-hand manners all old ideas of development contemporarily implemented in such a newest methods with refer to such a set of futuristic orientations.

Keyterms: empathetic communication, emancipation of mind, rural development, targeted community, development implementor

ABSTRAK:

Kajian ini bertolak dari mengemukanya praksis pembangunan pedesaan dengan nuansa bertepuk sebelah tangan, di dalam mana formula, rancangan prosedur, dan aturan pengendalian pembangunan pedesaan didasarkan semata pada cara pandang para implementator. Implikasinya adalah bahwa hasil pembangunan pedesaan bukan saja tidak mengenai sasaran yang sebenarnya, namun bahkan sering tidak difahami oleh masyarakat sasaran apa manfaat yang hendak dicapai daripadanya. Fokus kajian ini oleh karenanya adalah pada (1)siapa saja pihak-pihak yang seharusnya dilibatkan ke dalam komunikasi transaksional perumusan, implementasi dan pengendalian pembangunan pedesaan (2) Segi-segi apa saja yang semestinya menjadi pusat perhatian dalam kaitan dengan komunikasi transaksional perumusan, implementasi, dan pengendalian pembangunan pedesaan antara para pihak yang berkepentingan (stakeholders). (3) Bagaimana komunikasi transaksional tersebut seyogyanya dilaksanakan sebagai bagian dari strategi perumusan program pembangunan pedesaan yang selanjutnya akan menjadi kerangka

prosedural implementasi dan pengendaliannya. Fakta empirik yang diangkat dari bagian terpenting karya John Naisbit "Chinese Megatrends" yakni ***emansipasi nalar*** *dibahas secara diskurif dan direkonstruksi ke dalam bangunan model komunikasi pembangunan yang dirasakan perlu untuk menjawab dan menjembatani kesenjangan. Komunikasi pembangunan pedesaan empatetik yang bertumpu pada emansipasi nalar analog terhadp model komunikasi restoratif revolusi China di bawah kendali Deng Xiaoping. Adopsi-rekonstruksi ini kemudian menyimpulkan bahwa: (1)Komunikasi pembangunan, tertutama komunikasi pembangunan pedesan berkerangka emansipasi nalar empatetik mendorong setiap warga entitas sasaran pembangunan terfokus pada issue-issue substantif pembanguan yang pada gilirannya mengarahkan semua pihak pemangku kepentingan pembangunan tertuju kepada mengimplementasikan pembangunan sebagai cara menyediakan sarana dan prasarana kesejahteraan yang benar-benar dibutuhkan sasaran pembangunan. Dorongan ini pada gilirannya akan menjadikan semua pemangku kepentingan meradi menyadari dan merasakan sebagai pemilik pembangunan itu sendiri. (2) Komunikasi emansipatif empatetik memungkinkan konvergensi segenap kekuatan dari seluruh pemangku kepentingan pembangunan kearah berfikir globar dan bersikap arif berperilaku lokal dalam bauran komunikatif yang memungkinkan setiap pihak menyiapkan diri bukan saja dalam menghadapi segala ancaman terburuk tetapi juga peluang terbaik dalam setting waktu, tempat, dan situasi yang manapun. (3) Edukasi empatetik sangat efektif untuk memahamkan segenap warga entitas saran pembangunan pedesaan dan seluruh pemangku kepentingan pembangunan pedesaan untuk berbudaya sikapterbuka, berbudaya pintu terbuka, dan berbudaya estafet melanjutkan gagasan lama dengan implementasi berpendekatan kekinian yang diorientasikan kepada projeksi masa depan.*

Keyterms: Komunikasi empatetik, emansipasi nalar, pembangunan pedesaan, sasaran pembangunan, implementator pembangunan.

1. Pendahuluan

Komunikasi politik secara fungsional di antaranya dapat menjadi instrumen agregator dan artikulator politik terutama dalam komunikasi politik pembangunan (Aras, 2014:7). Fungsi tersebut lazim dilanjutkan oleh peran pemasaran sosial paling sentral yang

ditujukan pada mempengaruhi *stakeholder* pembangunan agar pikiran, sikap, dan perilaku mereka mengarah kepada usaha menjadikan kehidupan masyarakat lebih baik, lebih sejahtera, dan lebih berkesinambungan (Kotler & Lee, 2008:22). Pada level terapan komunikasi pemasaran sosial dalam konteks politik dapat berupa sebuah praksis komunikasi pemasaran politk yang mengagregasi sumberdaya nalar sosial budaya untuk efektifitas pencapaian sasaran program pembangunan. Rumusan program pembangunan, implementasinya dan pengendaliannya, dengan demikian seyogyanya dikomunikasikan sedemikain rupa dalam relasi transaksional antar entitas yang menjadi pihak-pihak yang berkepentingan dengan adanya pembangunan, metode (teknik dan teknologi) pembangunan, dan manfaat yang harus dicapai oleh program pembangunan (Solatun, 2014:92-96) .

Permasalahannya adalah, sistem politik demokrasi meniscayakan bahwa setiap aparatur pelayanan publik yang akan menjadi pengelola pelaksanaan program pembangunan merupakan hasil seleksi dan rekrutasi yang berbias nalar dan semangat kapitalisme. Aparatur terpilih merupakan pihak-pihak yang kompatibel terhadap prinsip-prinsipm kapitalisme dalam mempertahankan statusquo hubungan buruh-majikan untuk menjamin sistem produksi dan distribusi barang dan jasa dari sistem industri berbasis upah murah. Postmodernitas yang seyogyanya ditandai oleh menonjolnya desentralisasi produksi dan distribusi serta diversifikasi pasar pun berbalik menjadi sentralisasi terstruktur di dalam mana segala aspek kehidupan di tingkat hulu dikendalikan oleh pemilik kapital, sedang di tengah dan di hilir pelaksanaannya dilkukan oleh para pemakloon yang bekerja dalam kendali pemilik modal di wilayah hulu(Benedict, 2005:249-250).

Pembangunan pedesaan yang menjadi *content* dalam komunikasi politik pun misalnya kemudian mengemuka dalam wujud "***pembangunan pedesaan berbias perkotaan***" yang merujuk pada ***bias kapitalisme***. Program pembangunan sebagai implementasi kebijakan publik pun kemudian sering mengundang respons antipatik dari masyarakat sasaran, seperti dalam kasus pembangunan waduk Jadi Gede di Sumedang dan pembangunan Bandar Udara Internasional di Jati Tujuh Majalengka. Kasus terakhir misalnya, ditengarai telah dipersepsi halayak sasaran program pembangunan sebagai program kenduri kapitalistik yang berdampak pada makin menganganya ***senjang kaya-***

miskin. Pembebasan lahan pembangunan telah dipersepsi publik sebagai pesata para mafia tanah berbagi-bagi lapak dengan penguasa birokrasi yang berakhir di tangan pengendalian pemilik modal utama dari kalangan swasta yang telah merancang skenario bisnis keseluruhannya secara tersentralisir dan kapitalistik.

Pertanyaan kritis kita tentu adalah, bagaimana kita dalam setting politik demokrasi yang tak dapat dielakkan ini mengoptimumkan komunikasi pembangunan, terutama pembangunan pedesaan untuk dapat memposisikan halayak sasaran menjadi bagian proaktif dari perumusan, implementasi, dan pengendalian program pembangunan tersebut. Pertanyaan ini penting karena proaktifitas halayak dalam keterlibatan mereka ke dalam pembangunan merupakan issue sentral dalam pencapaian sasaran penting pembangunan itu yakni penyediaan dan pemerataan sarana dan prasarana kesejahteraan untuk segenap wagra bangasa? Ketersediaan dan keterdistribusian sarana dan prasarana kesejahteraan publik yang kompatibel terhadap kebutuhan masyarakat sasaran dengan kata lain hanya mungkin terjadi manakala program pengadaannya berupa implementasi pembangunan pedesaan dirancang dan diimplementasikan berdasarkan kesefahaman nalar antara pelaksana pembangunan dan sasaran pembangunan. Istilah umum yang dipergunakan dalam konteks ini menyebut perlunya pembangunan yang ***community driven*** dan merujuk kepada kebutuhan masyarakat sasaran, menggunakan suberdaya lokal dan diselaraskan dengan kearifan lokal.

2. Fokus Kajian

Optimalisasi keefektifan komunikasi pembangunan pedesaan guna memposisikan halayak sasaran menjadi bagian proaktif dari perumusan, implementasi, dan pengendalian program pembangunan merupakan fokus terpenting kajian ini dalam konteks meniadakan atau sekurang-kurangnya mengurangi secara signifikan bias perkotaan (bias kapitalisme). Fokus kajian ini oleh karenanya akan bertautan langsung dengan pertanyaan-pertanyaan kritis yang mencakup:

2.1. Siapa saja pihak-pihak yang seharusnya dilibatkan ke dalam komunikasi transaksional perumusan, implementasi dan pengendalian pembangunan pedesaan.

2.2. Segi-segi apa saja yang semestinya menjadi pusat perhatian dalam kaitan dengan komunikasi transaksional perumusan, implementasi, dan

pengendalian pembangunan pedesaan antara para pihak yang berkepentingan (stakeholders).

2.3. Bagaimana komunikasi transaksional tersebut seyogyanya dilaksanakan sebagai bagian dari strategi perumusan program pembangunan pedesaan yang selanjutnya akan menjadi kerangka prosedural implementasi dan pengendaliannya.

3. Maksud, Tujuan dan Sasaran Kajian

3.1. Maksud dan Tujuan

Kajian ini dimaksudkan sebagai sebuah usaha untuk mengeksplorasi gagasan-gagasan teoretik dan konseptual yang aplikable tentang komunikasi pembangunan yang memungkinkan terlibatnya seluruh pihak-pihak pemangku kepentingan (stakeholders) pembangunan pedesaan. Tujuannya adalah agar gagasan-gasan tersebut dapat direkonstruksi dan dijadikan rujukan bagi semua pihak pemangku kepentingan tersebut di muka sehingga mereka kemudian dapat berperan proaktif untuk memastikan bahwa pembangunan pedesaan terhindar dari bias perkotaan dan mengoptimumkan manfaat pembangunan itu sendiri bagi sasaran utamanya.

3.2. Sasaran

Kajian ini ditujukan kepada menghasilkan rumusan teoretik dan konseptual rekonstruktif yang aplikabel berkenaan dengan:

(1) Formasi relasi komunikatif pihak-pihak pemangku kepentingan yang seharusnya dilibatkan ke dalam komunikasi transaksional pembangunan pedesaan, sehingga pembangunan pedesaan akan menjadi sebuah pranata penyedia dan distribusi sarana dan prasarana kesejahteraan yang dirasakan dan dipersepsi sebagai milik bersama semua pihak pemangku kepentingan.

(2) Bauran pesan komunikasi transaksional seputar issue pokok pembangunan pedesaan yang mencakup segi-segi apa saja yang semestinya menjadi kandungan komunikasi transaksional pembangunan pedesaan antara para pihak yang berkepentingan (stakeholders).

(3) Dimensi hubungan komunikatif transaksional yang mencakup bagaimana dan dengan strategi, pendekatan, teknik, dan taktik seperti apa komunikasi

transaksional pembangunan pedesaan tersebut seyogyanya dilaksanakan sebagai bagian dari strategi perumusan program pembangunan pedesaan yang selanjutnya akan menjadi kerangka prosedur pentahapan implementasi dan pengendaliannya.

4. Akar Nalar

Komunikasi dapat merupakan sebuah praksis instrumentasi untuk tujuan menginformasikan, mengedukasi, mendorong atau memprovokasi, mengubah sikap, mengubah keyakinan, mengubah perilaku, menggerakan orang untuk bertindak dan bahkan menghibur orang-orang (Deddy Mulyana, 2007:33). Intrumentasi dalam konteks informasi, edukasi, pengubahan sikap dan penggerakan tindakan dalam konteks pembangunan, terlebih pembangunan pedesaan, seyogyanya merupakan praksis bertujuan kepada pembaikan dan perbaikan kehidupan publik yang mencakup dimensi ekonomi, sosial, budaya dan spiritual sekaligus (Deddy Mulyana, 2012:47). Tingkat keefektifan komunikasi, khususnya dalam konteks komunikasi pembangunan pedesaan, dengan demikian merupakan faktor penentu keberhasilan program pembangunan pedesaan yang dikomunikasikan. Semakin tinggi tingkat kefektifan komunikasi pembangunan, semakin tinggi pula probabilitas ketercapaian tujuan dan sasaran program-program pembangunan pedesaan.

Pentingnya komunikasi efektif dalam setiap tahapan program pembangunan yang hakikatnya adalah implementasi kebijakan publik itu, bahkan menjadi lebih penting lagi pada tahapan pra-implementasi. Perencanaan pembangunan hanya akan dapat menyentuh secara memadai persoalan yang harus dijawab dengan program pembangunan jika dan hanya jika didasarkan kepada komunikasi yang akurat. Komunikasi yang efektif dan akurat juga mutlak pada tahapan pendelegasian mandat pelaksanaan pembangunan dari pembuat kebijakan pembangunan kepada para implementator pembangunan. Pelaksanaan prosedur dan tahapan-tahapan pembangunan itu sendiri oleh para implementator, akan menjadi efektif dan efisien manakala dilaksanakan berdasarkan komunikasi yang efektif dan akurat antara impelemntator dengan masyarakat sasaran pembangunan (Edwards III, 1980:17).

Problem pembangunan dalam kaitan dengan perumusan kebijakan, implementasi dan pengendalian pembangunan, terutama pembangunan pedesaan cenderung berkenaan dengan munculnya ambiguitas epistemik dari konsepsi teoretik pemikiran postmodernistik

yang didominasi oleh semangat neoliberalisme kapitalistik. Kegundahan terhadap mengemukanya neoliberalisme kapitalistik di pihak lain terekspresikan dalam semangat yang berseberangan kutub namun menjadi bagian integral dari sebuah *duo,* di dalam mana neoliberalisme dan neomarxisme tidak lebih dan tidak kurang dari dua sisi pada satu mata uang yang sama, kolonialisme. Alam kehidupan (*the life world)* dalam konteks sosiologi fenomenologis mengikut pandangan Alfred Schutz, kemudian tak terelakkan dari menjadi *domain* kolonialisasi imperialistik dari dalam mana pemilik kapital dominan menjadi penentu yang sangat *opressive* dalam membangun konstruksi konseptual dan implementasinya, termasuk dalam ranah perumusan, implementasi, dan pengendalian pembangunan pedesaan (Ritzer, 1996:412-415).

Issue kritis paling krusial dalam komunikasi pembangunan pedesaan kemudian adalah, bahwa pemilik modal terkuat cenderung mengendalikan para birokrat pengendali program pembangunan. Birokrasi dan aparatur pelaksanaan kebiajak publik seperti pembangunan pedesaan adalah niscaya merupakan personil yang terseleksi dari sistem demokrasi di dalam mana demokrasi itu sendiri merupakan aparatus struktural dan sistemik dari sistem kapitalisme yang merupakan instrumen sistemik dari kolonialisme dan imperialisme. Kapitalisme dan imperialisme dalam segala bentuk dan di semua sektor kehidupan dan di setiap levelnya, dengan kekuatan kapital dominannya sudah barang niscaya akan merupakan pihak paling besar peranannya dalam pemebuatan rumusan, perancangan prosedur, dan pengendalian setiap alam kehidupan (*the life world*) dan program –program praksis di dalamnya termasuk pembangunan pedesaan. Komunikasi transaksional dalam konteks pembangunan pedesaan dalam hal ini, akan dapat dipastikan berjalan dalam relasi *agency-structure, habitus-field, dan juga actor-system* dengan posisi vertikal hirarkis *superordinat-subordinate* (Ritzer, 1996:390-412). Superordinasi dengan sendirinya akan mengikuti konstruksi relasi di dalam mana pemilik modal terkuat niscaya menjadi superordinat yang mensubordinasi pihak-pihak lainnya.

Komunikasi melekat pada dan terikat dengan prinsip sistemik (Deddy Mulyana, 2007:116). Komunikasi oleh karena itu tidak mungkin mengelak dari kungkungan sistem sosial yang mengendalikan alam kehidupan, termasuk sistem yang rujuk kepada kolonialisme imperialistik dan instrumentnya yakni liberalisme kapitalistik, sebagai supersistem yang lebih luas dan kuat dari sistem komunikasi. Dilema komunikasi

pembangunan pedesaan kemudian adalah, di satu sisi komunikasi harus dirancang, diimplementasikan, dan dikendalikan di atas dasar kepekaan terhadap kelompok sasaran komunikasi (Griffin, 1993:85). Komunikasi pembangunan pedesaan di negara berfaham politik demokrasi di pihak lain dihadapkan kepada diskrepansi antara kebutuhan mutlak terhadap komunikasi "pembangunan yang *community driven* (berdasarkan dorongan kebutuhan komunitas)", dan keniscayaan *topdown policy making initiative* yang merupakan implikasi dari kekuatan pihak superordinat yang terdiri dari para pemangku kekuasaan birokrasi yang merupakan bagian langsung dari pemilik modal utama yang *opressive* dan kolonialistik.

Jalan terobosan yang mungkin dirintis adalah membangun makna baru terhadap apa yang telah digagas setengah jalan oleh Anthony Giddens dalam pemikiran mutakhirnya The Third Way, dengan makna kritisisme di dalam mana nilai-nilai sosial budaya termasuk nilai kepatutan menjadi tumpuan pijakan sekaligus tujuan dan sasaran pencapaian dalam rancangan, prosedur implementasi, dan pengendalian komunikasi. Pemaknaan kritisisme dengan perspektif baru yang merupakan Jalan Ketiga ini, dimaksudkan untuk tidak terjebak dalam faham "Berkutub Ganda atau Dwikutub" yang acap dijuluki Demokrasi sosial atau sosialisme demokrasi (Gideens, edisi Bahasa Indonesia, 1998:27). Pemaknaan dalam pada konteks ini lebih dimaksudkan merujuk kepada sebuah cara pandang yang betumpu pada nilai dan berorientasi kepada nilai dan dicapai melalui proses emansipatory praksis yang emansipatoris dan simetris. Pemaknaan ini bukan saja menjadi sebuah tantangan kepada tata pikir demokrasi yang merupakan inisiatif dari cara pandang sosialistik, namun pada saat bersamaan merupakan sebuah hadiah yang ditawarkan kepada alam pikir demokrasi untuk supaya mereka dapat mempertahankan nilai-nilai yang bermanfaat dari dalamnya (Ennis, 1996:xvii). Pemaknaan tersebut, pada level implementasi di dalam konteks komunikasi pembangunan bahkan dapat merujuk kepada pelibatakan nilai-nilai patut-tidak patut, baik-buruk dan salah benar (Wilson & Ogden, 2000:172).

Sensitivitas terhadap nilai-nilai kepatutan sosial budaya dalam praksis komunikasi pembangunan pedesaan dapat merujuk kepada prinsip bahwa relasi antar lintas budaya, termasuk budaya perkotaan versus pedesaan, kapitalistik versus kritis, dan sebagainya yang mengambil perhatian penting terhadap kecenderungan antar –lintas budaya. Di antara

kecenderungan antar-lintas budaya yang paling umum adalah bahwa diversitas antar-lintas budaya di manapun dan pada rentang waktu yang manapun, akan mengundang tahapan kecenderungan *denial* (pengabaian), *defense* (bertahan), *minimization* (minimisasi), *acceptance* (penerimaan), *adaptation* (penyesuaian) dan baru kemudian *integration* (pengintegrasian). Kepekaan terhadap kecenderungan tersebut memungkinkan seorang komunikator, terutama dalam komunikasi pembangunan pedesaan memilih jalan tengah kritis yang bersifat emansipatoris-empatetik. Jalan komunikasi emansipatoris-empatetik yakni merujuk pada sebuah strategi komunikasi dengan mempertimbangkan aspek relasi antar-lintas budaya yang memerlukan kesedian menerima lawan komunikasi dengan situasi dan kondisi sosial budaya seadanya. Penerimaan seadanya tersebut menjadikan komunikator akan berkekspresi dan memaknai ekspresi dengan rujuk kepada perspektif yang dipergunakan oleh lawan komunikasi, sehingga tercapai pemahaman terhadap orang atau pihak lain terlebih dahulu dan bukan mendahulukan memaksa pihak lain memahami dirinya sendiri (Matsumoto, 2000:378). Relasi komuhikatif seperti ini lazim disebut komunikasi empatetik.

5. Metode Kajian

Kajian ini ditempuh melalui moda diskursus (wacana) kritis-analitis. Wacana kritis-analitis, dimaksudkan untuk merujuk kepada wacana yang diarahkan kepada mengekplorasi bagian-bagiann analitik dari subjek wacara untuk mendapatkan gambaran struktural dari kandungan subjek wacana tersebut dan merekonstruksinya di dalam bingkai dan menggunakan strategi dan teknik rekonstruksi kritis. Rekonstruksi kritis dimaksudkan sebagai rekonstruksi atas hasil-hasil eksplorasi analitik subjek kajian, dengan mempertimbangkan nilai-nilai tumpuan yang dapat memenuhi proporsionalitas simetrik, dan juga memuat semua kemungkinan perspektif maknawi yang emansipatory-simetrik, serta dapat diterima oleh semua pihak secara simetrik. Bangunan rekonstruktif tersebut pada gilirannya dapat membawa umat manusia secara transgressif keluar dari kungkungan alam kehidupan (*the life world*) yang bermuatan konflik oleh karena adanya opressi pihak-pihak superstruktural yang terdiri dari pemilik kapital dominan.

Teknik dekonstruksi-rekonstruksi oleh karenanya merupakan teknik utama dalam pelaksanaan diskursus dalam kajian ini. Logika-logika konstruktifistik oleh karenanya

dipergunakan di dalam kajian ini, dan paradigma holistik induktif menjadi kerangka berfikir utama yang akan membingkai semua tahapan diskusi diskursif dalam kajian ini.

6. Fakta Empirik

Kajian ini membahas issue sentral yang yang diangkat dari data skunder yang merupakan hasil riset partisipatif John Naisbit dan Doris Naisbit di dalam lingkungan istana kepresidenan Republik Rakyat China tahun 2008-209 dan telah diterbitkan dalam bentuk buku berjudul China's Megantrends tahun 2009. Dari dalam risetnya tersebut Naisbit mengangat 8 pilar revolusi Deng Xiaoping dalam usahanya mentransformasi China menjadi China Baru yang sekarang memimpin dunia. Data skunder tersebut diangkat ulang, didekonstruksi, dan direkonstruksi dalam kajian ini oleh karena relevansi dan kesetaraan strukturalnya dengan kebutuhan untuk membangun model berfikir konseptual dan teoretik yang aplikabel dalam kaitan dengan komunikasi pembangunan pedesaan.

Sebuah realitas empirik yang mengemuka dari praksis politik pembangunan restoratif pemimpin besar China Deng Xiaoping yang merupakan pilar pertama restorasi nasionalnya diberi tajuk ***emasipasi nalar*** **(**Naisbit, 2009:11-39). Pilar restorasi paling fundamental ini telah menyatupadukan semilyard rakyat china yang berasal dari berbagai kelompok perjuangan menjadi satu kesatuan perjuangan restorasi China yang membawa Republik Rakyat China menjadi negara dan Bangsa terdepan di abad ke 21.Restorasi empatetik bertumpu pada emansipasi nalar ini telah mentransformasi dukalara kerusakan akibat revolusi Kebudayaan menjadi energi konstruktif yang mengantar Republik Rakyat China menjadi China Baru yang memimpin perekonomian dunia setelah Amerika menjadi negara yang gagal dalam mempertahankan sustainabilitas keuangan nasionalnya. Pembebasan nalar dari alam indoktrinatif dan menjadi nalar emansipatif tersebut merupakan langkah paling fundamental bagi revolusi China menjadi China Baru yang modern dan memimpin dunia.

Revolusi restoratif ini ternyata bertolak dari pikiran Deng Xiaoping bahwa masyarakat yang kehidupannya sentralistik dan terbelenggu oleh model alur komunikasi top-down (vertikal hirarkis) akan menjadi masyarakat yang mandul, tidak produktif untuk pembangunan apapun. Emansipasi nalar merupakan kebutuhan mutlak, dan itu dicirikan dengan mengedepankan desentralisasi. Emansipasi dan desentralisasi dalam pikiran Deng Xiaoping harus berjalan dan estafet. Issue yang juga sangat fundamental di dalam revolusi

restoratif tersebut, dalam konteks emansipasi nalar adalah keyakinan bangsa China yang beranggapan bahwa mengubah energi kesedihan dan kesakitan revolusi industri masa lalu menjadi roket untuk mendorong emansipasi nalar menuju masa depan yang lebih empatetik jauh lebih penting, dan lebih bagus jika dibanding harus terjebak dalam kubangan meratapi kesedihan dan kesakitan itu sendiri.

Mozaik emansipasi nalar gaya Deng Xiaoping yang merupakan model paling fundamental kmunikasi pembangunan revolusioner tersebut di muka dibangun di atas sandi-sandi (tumpuan dasar) :

(1) Asumsi bahwa gagasan bagus akan bermanfaat dan lebih bermanfaat manakala dikemukakan pada waktu yangang tepat. Sandi pertama inilah yang memungkinkan terjadinya emansipasi nalar di dalam mana komunikasi bukan hanya terfokus pada pentingnya mengkomunikasikan hal penting namun juga mempergunakan cara yang tepat di waktu yang tepat dilihat dari sudut pandang dan nilai-nilai kepatutan (etika).

(2) Sandi emansipasi nalar berikutnya adalah asumsi bahwa kebebasan itu memiliki banyak wujud dan dapat dilihat dari banyak perspektif. Kebebasan orang perorang memiliki perspektif yang berbeda dari kebebasan orang dalam komunitas sosial kolektif. Kebebasan orang dari satu entitas budaya dalam entitas budayanya sendiri akan sangat berbeda dengan kebebasan orang dalam setting antar lintas budaya, antar-lintas negara dan bangsa.

(3) Sandi ketiga dari keunggulan restorasi melalui emansipasi nalar Deng Xiaoping adalah kesediaannya memanfaatkan secara bijak perspektif yang berragam dari berbagai pandangan masyarakat luar China dari sudut pandangnya masing-masing terhadap realitas yang ada di China. Relasi komunikatif dalam bingkai "kami versus kalian, saya versus anda, kami versus mereka, dan kami versusu berbagai kelompok lain selain kalian" memungkinkan seorang dan sekelompok orang dari suatu entitas budaya dan kebangsaan tertentu dalam memahami eksistensi diri kolektifnya dari perspektif internal dan perspektif eksternal sekaligus. Konstruksi holistik indusktif dari diri kita sebagai sebuah entitas kebangsaan dan atau kebudayaan dengan demikian, akan dapat memberi keutuhan dan kemenyeluruhan pandangan dalam konteks analisis kekuatan dan kelemahan, serta peluang dantantangan yang perlu dikonstruksi di dalam

memprojeksi masa depan dan dalam konteks pembaikan dan perbaikan alam kehidupan.

(4) Sandi emansipasi empatetik keempat adalah membangun sikap terbuka dengan membiarkan pintu China terbuka untuk siapa saja dan memperilahkannya masuk untuk dari arah perseptual dan perspektif masing-masing dan memandang Bangsa dan negara China serta membuat putusan sikap sesuai kesukaan dan kepentingan, serta kebiasaan masing-masing. Projeksi masa depan dengan segala harapan dan resiko , tantangan dan peluang, serta dukungan dan ancaman yang harus dihadapi secara sosiokultural dan atau kebangsaan menjadi mengemuka dalam dimensi yang lebih komprehensif, utuh menyeluruh, dan memposisikan diri kebangsaan China sebagai entitas siap dengan segala kemungkinan terburuk dan dengan segala peluang terbaik.

(5) Emansipasi empatetik memerlukan keutuhan dan kemenyeluruhan di dalam mana China sebagai sebuah entitas kebangsaan harus merelakan setiap bangsa-bangsa lain melihat dengan cara pandang mata kebangsaan mereka sendiri, namun China sebagai bangsa tetap tekun dan fokus pada berusaha menumbuhkan segala semangat dan langkah serta pergerakan perjuangan revolusionernya di atas pohon kebangsaan, akar kebangsaan dan untuk menumbuhkan daun kebangsaan bersemi dan menumbuhkan bunga dan buah cita-cita kebangsaan China dalam tempo yang normal secara normatif namun mengalir mengikuti alur historis. Dalam pada ini emansipasi empatetik juga kemudian memberi ruang terluas dan sepenuhnya tertuju pada untuk untuk berfikir global dan untuk sikap arif untuk bertindak lokal.

(6) Emansipasi empatetik versi Deng Xiaoping juga bersandikan kesediaan kepada kesadaran kebangsaan yang mendorong warga bangsa untuk berbudaya mendengar dengan tekun dan akurat yang dicontohkan oleh Jiang Zemin ketika dia melihat Zhu Rongji mengemukakan gagasan utama kepemimpinannya di dalam usahanya merevolusi Budaya Bangsa dan negara China. Pemahaman empatetiknya tersebut kemudian menjadi tumpuan efektif didalam meneruskan struktur pembangunan yang diletakkan oleh generasi terdahulu, dan dilanjutkan dengan interpretasi baru oleh generasinya pada masanya dan waktunya yang selaras dengan tuntuan kekinian dan projeksinya ke masa depan. Integrasi kontinum yang menghubungan secara konvergensi kebijakan historis masa lalu dengan implementasi kekinian yang

berprojeksi futuristik ke masa depan kemudian menjadin sebuah keniscayaan kebangsaan, bangsa China Baru yang memimpin di garis depan.

(7) Dan, emansipasi empatetik akhirnya dibahasakan dan diekspresikan dengan performa atau kinerja dari setiap pihak di dalam memahami dan mengekspresikan pemahamannya menurut perspektif dan mengikut situasi waktu dan tempat yang tersedia. Pola ekspresi ini menjadikan setiap manusia China sebagai warga sebuah entitas kebangsaan akan menjadi pelaku revolusi kolektif yang selalu berpenampilan ap-tu date dan berpeluang memperoleh up-date dari dalam sistem kebangsaan dan kenegaraan China sebagai bangsa yang melakukan revolusi diri di atas dasar komunikasi empatetik berbasis emansipasi nalar kebangsaan.

Revolusi restoratif Bangsa China dengan merujuk kepada ke tujuh sandi (tumpuan dasar) emansipasi nalar empatetik tersebut di muka, memposisikan tradisi berempati emansipatoris sebagai sebuah pendekatan strategis yang menjadikan setiap pihak dalam komunikasi menjadi terposisikan terlibat proaktif secara proporsional tanpa mengurangi sedikitpun keleluasaan satu pihak pun di dalam mengambil posisi transaksional setiap penggalan transaksi komunikatif. Budaya Indonesia terwakili oleh Bahasa Daerah Minangkabau dengan pendekatan strategis bertumpu pada kearifan lokal jenis ini dengan bunyi pribahasa, "*Iyokan nan di urang, lalukan nan di awak*." Ucapan populer dalam peribahasa Minangkabau tersebut menggambarkan bahwa emansipasi nalar empatetik memungkinkan segala kehendak kita dapat berjalan dan bergulir sempurna manakala kita terlebih dahulu dengan tulus mendengar dan menerima serta memahami untuk mengiyakan apa yang menjadi kehendak orang lain. Pepatah peribahasa ini pun dapat bermakna bahwa manakala tidak ada lagi pihak lain yang tidak kita fahami kehendaknya, bahkan sudah secara optimum kita akomodasi apa yang jadi kepentingan yang mengemuka dari dalam nalarnya, maka pada saat itulah semua ekspresi kita akan mencerminkan kearifan empatetik yang mencerminkan kesediaan kita mengkespresikan perasaan, dan fikiran kita dengan merujuk kepada perspektif orang lain tersebut.

Steven R. Covey dalam "The 7 habits of highly effective peopel" mengemukan diktum *pahami dahulu orang lain baru kita berusaha agar orang lain memahami diri kita*, dan dalam konteks komunikasi pembangunan pedesaan dapat dirumuskan emansipasi nalar empatetik dengan memahami nalar sasaran pembangunan pedesaan terlebih dahulu,

sehingga dengan itu kita dapat dengan mudah mengekpresikan gagasan dan strategi implementasi pembangunan yang kita rumuskan, rancang prosedurnya dan akan kita kendalikan sejalan dengan cara berfikir perseptual komunitas sasaran pembangunan pedesaan. Cara emansipatoris yang empatetik tersebut niscaya menjadikan segala gagasan pembangunan dari dalam nalar kita mudah dipahami oleh mereka yang berada pada dan menjadi pihak sasaran pembangunan.

7. Diskusi dan Simpulan

7.1. Diskusi

Rekonstruksi triangular atas fakta empirik sebagaimana tersaji pada bagian 6 berturut-turut dalam kajian ini dibahas melalui diskusi menurut urutan sasaran yang hendak dicapai seperti berikut:

(1) Formasi relasi komunikatif pihak-pihak pemangku kepentingan yang dilibatkan ke dalam komunikasi transaksional pembangunan pedesaan, ditujukan untuk *menjadikan bermanfaatnya pembangunan pedesaan sebagai sebuah pranata penyedia dan distribusi sarana dan prasarana kesejahteraan yang dirasakan dan dipersepsi sebagai milik bersama semua pihak pemangku kepentingan*. Gagasan bagus akan bermanfaat dan lebih bermanfaat manakala dikemukakan pada waktu yangang tepat, tempat yang tepat, dan dengan cara yang patut dimungkinkan melalui emansipasi nalar di dalam mana komunikasi terfokus pada pentingnya mengkomunikasikan hal penting namun juga mempergunakan cara yang tepat di waktu yang tepat dilihat dari sudut pandang dan nilai-nilai kepatutan (etika). Kepatutan yang diarahkan kepdada pemahaman emansipatoris bahwa kebebasan itu memiliki banyak wujud dan dapat dilihat dari banyak perspektif adalah niscaya berkonotasi kolektif kebangsaan. Kebebasan orang perorang dalam kontek kebangsan juga adalah niscaya merujuk kepada perspektif sosial kolektif kebangsaan. Manakala kebebasan yang etis pada level kebangsaan dikonvergensikan dengan kebebasan orang dari satu entitas budaya dalam entitas budayanya sendiri dalam setting antar lintas budaya, antar-lintas negara dan bangsa maka ***empati*** dalam revolusi restoratif merujuk kepada kesediakan untuk bernalar empatik terbuka antar-lintas budaya dan antar-lintas bangsa. Restorasi melalui emansipasi nalar dengan kesediaannya memanfaatkan secara bijak perspektif yang berragam dari berbagai pandangan masyarakat luar dalam bingkai "kami versus kalian, saya versus anda, kami versus mereka, dan kami versusu berbagai kelompok

lain selain kalian" memungkinkan suatu entitas budaya dan kebangsaan tertentu dalam memahami eksistensi diri kolektifnya dari perspektif internal dan perspektif eksternal sekaligus. Cara pandangan pembangunan holistik indusktif memungkinan munculnya keutuhan dan kemenyeluruhan pandangan dalam konteks analisis kekuatan dan kelemahan, serta peluang dan tantangan yang perlu dikonstruksi di dalam memproyeksi masa depan dan dalam konteks pembaikan dan perbaikan alam kehidupan yang berkesinambungan.

(2) Bauran pesan komunikasi transaksional seputar issue pokok pembangunan pedesaan mencakup segi-segi yang semestinya menjadi kandungan komunikasi transaksional pembangunan pedesaan antara para pihak yang berkepentingan (stakeholders). Pembangunan budaya pintu terbuka dan masuknya dari arah perseptual dan perspektif masing-masing dan memandang Bangsa dan negara untuk membuat putusan sikap sesuai kesukaan dan kepentingan, memungkinkan siapapun konstituen sasaran pembangunan, apapun yang dikomunikasikannya, kepada siapapun komunikasi itu dimaksudkan, dan melalui saluran manapun serta untuk tujuan pembangunan manapun akan adoptif dan adaptatif terhadap kemungkinan munculnya binari *harapan dan resiko , tantangan dan peluang, serta dukungan dan ancaman yang harus dihadapi* yang mengemuka dengan sikap dan cara pandang lebih komprehensif, utuh menyeluruh, dan dengan kesiapan menhadapi segala kemungkinan terburuk dan segala peluang terbaik.

Keutuhan dan kemenyeluruhan dalam memandang atau melihat dengan cara pandang dengan fokus pada usaha menumbuhkan semangat, langkah serta pergerakan perjuangan memungkinkan adanya ruang terluas dan sepenuhnya tertuju pada untuk berfikir global dan untuk sikap arif untuk bertindak demi kepentingan lokal. Kesediaan untuk membudayakan dan mendorong warga bangsa untuk berbudaya mendengar dengan tekun dan akurat dapat menjadi tumpuan efektif didalam meneruskan struktur pembangunan yang diletakkan oleh generasi terdahulu, dan dilanjutkan dengan interpretasi baru oleh generasinya pada masanya dan waktunya yang selaras dengan tuntuan kekinian dan projeksinya ke masa depan. Integrasi kontinum ini dapat memicu terjedinya konvergensi antara kebijakan historis masa lalu dengan implementasi kekinian yang berprojeksi futuristik ke masa depan.

(3) Dimensi hubungan komunikatif transaksional dengan strategi, pendekatan, teknik, dan taktik komunikasi transaksional pembangunan pedesaan dilaksanakan sebagai bagian

dari strategi perumusan program pembangunan pedesaan yang selanjutnya akan menjadi kerangka prosedur pentahapan implementasi dan pengendaliannya.Pembahasan pengukuran performa atau kinerja dari setiap pihak menurut perspektif situasi, waktu dan tempat yang tersedia menjadikan setiap warga entitas sasaran pembangunan terdorong untuk secara proaktif bukan saja berpartisipasi namun menjadi pelaku proaktif kolektif yang siap setiap saaat berpenampilan ap-tu date dan meng-up-date diri di atas dasar relasi komunikatif empatetik berbasis emansipasi nalar. *Continuous improvement* oleh karenanya melekat pada kesadaran emmpatetik yang memposisikan setiap pemangku kepentingan merasakan pembangunan sebagai tanggungjawabnya dan sekaligus miliknya.

7.2. Simpulan

Diskusi diskursif atas fakta lapangan yang diangkat dari dalam penelitian Naisbit pada butir 7.1. tentang emansipasi nalar empatetik disimpulkan bahwa:

(1) Komunikasi pembangunan, tertutama komunikasi pembangunan pedesan berkerangka emansipasi nalar empatetik mendorong setiap warga entitas sasaran pembangunan terfokus pada issue-issue substantif pembanguan yang pada gilirannya mengarahkan semua pihak pemangku kepentingan pembangunan tertuju kepada mengimplementasikan pembangunan sebagai cara menyediakan sarana dan prasarana kesejahteraan yang benar-benar dibutuhkan sasaran pembangunan. Dorongan ini pada gilirannya akan menjadikan semua pemangku kepentingan meradi menyadari dan merasakan sebagai pemilik pembangunan itu sendiri.

(2) Komunikasi emansipatif empatetik memungkinkan konvergensi segenap kekuatan dari seluruh pemangku kepentingan pembangunan kearah berfikir globar dan bersikap arif berperilaku lokal dalam bauran komunikatif yang memungkinkan setiap pihak menyiapkan diri bukan saja dalam menghadapi segala ancaman terburuk tetapi juga peluang terbaik dalam setting waktu, tempat, dan situasi yang manapun.

(3) Edukasi empatetik sangat efektif untuk memahamkan segenap warga entitas saran pembangunan pedesaan dan seluruh pemangku kepentingan pembangunan pedesaan untuk berbudaya sikapterbuka, berbudaya pintu terbuka, dan berbudaya estafet melanjutkan gagasan lama dengan implementasi berpendekatan kekinian yang diorientasikan kepada projeksi masa depan.

8. Rekomendasi

8.1. Masyarakat Indonesia dengan populasi 270 juta dan 48 persennya manusia jawa adalah masyarakat yang sangat adaptable terhadap budaya fikir emansipatif empatetik oleh karena manusia Jawa sebagai mayoritas populasi Bangsa Indonesia telah terbiasa sejak lahir berbudaya kudu bisa rumangsa tetapi juga rumangsa kudu bisa. Ajaran tradisional yang merupakan kearifan lokal dari zaman-ke zaman masyarakat Jawa ini juga analog dengan berbagai pepatah suku lainnya di Indonesia. Menggali dan menjadikannya akan menjadikan kita dapat mensikapi setiap perkembangan global dengan budaya fikiran dan pintu terbuka untuk menjadi pelaku pembangunan yang proaktif dengan paradigma berfikir global dan bersikap arif untuk tindakan dan kepentingan lokal.

8.2. Kajian ini hanya menyingkap retorika bagian luar dari sejumlah besar temuan yang disajiakn oleh Naisbit, oleh itu kajian lebih mendalam dengan melibatkan temuan Naisbit yang lebih besar, dan dengan menggali realitas-realitas analogis lainnya di dalam konteks lokal ke-Indonesiaan adalah mutlak dan ditunggu untuk melanjutkan kajian inisiatif yang sangat sederhana ini.

DAFTAR PUSTAKA

Benedict Ruth. 1948. Patterns Of Culture. New York. Houghton Mifflin Company

Deddy Mulyana. 2007. ILMU KOMUNIKASI: Suatu Pengantar. Bandung Remaja Rosda Karya

Deddy Mulyana. 2012. CULTURES AND COMMUNICATION: An Indonesian Scolar's Perspective. Bandung . Remaja Rosda Karya

Edwards III George C. 1980. Implementing Public Policy. Washington DC. Congressional Quarterly Press

Ennis Robert H. 1996. Critical Thinking . United Stated of America. Prentice Hall Inc

Fisher, B.Aubray. 1986. Teori-Teori Komunikasi. Bandung Remaja Rosda Karya

Giddens Anthony. 1999. The third way (Jalan ke tiga Pembaruan Demokrasi Sosial). Jakarta . Gramedia Pustaka Utama

Griffin Tom. 1994. International Marketing Communication . Singapore. Utopia press

Lee Nancy R, Kotler Philip. 2008. Social Marketing. United Stated of America. SAGE Publications

Matsumoto David. 2000. Culture and Psychology. United State of America. Wadsworth

Muhammad Aras. 2014. KOMUNIKASI POLITIK: Suatu Pendekatan Praktis. Jakarta. Binus Media and Publishing

Naisbit, John & Naisbit, Doris. 2009. CHINA'S MEGATRENDS: The 8 Pilars of a New Society.New York. Haper Collins Publisher

Ogden Joseph D. Wilson Laurie J. 2008. Strategic Communications Planning. United State of America. Kendall / Hunt Publishing Company.

Ritzer George. 1996. Modern Sociological Theory. Singapore. The Mc Grow Hill Companies, Inc

Sedgwick Peter and Edgar Andrew. Editor. 1999. Cultural Theory.London and New York. Routledge

Solatun Dulah Sayuti. 2014. Komunikasi Pemasaran Politik. Bandung. Remaja Rosda Karya

PERILAKU PETANI TERHADAP RISIKO USAHATANI BROKOLI DI DESA KUTABAWA KECAMATAN KARANGREJA KABUPATEN PURBALINGGA

Oleh

Pujiharto
Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Purwokerto
p_harto@yahoo.co.id
Sri Wahyuni
Fakultas Ekonomi Universitas Muhammadiyah Purwokerto
yuni_7067@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk (1) mengukur besarnya risiko produksi dan risiko pendapatan usahatani brokoli; (2) menganalisis perilaku petani terhadap risiko (*risk lover, risk neutral* atau *risk averter)*; (3) menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi perilaku petani terhadap risiko usahatani brokoli. Penelitian dilakukan di Wilayah Desa Kutabawa Kecamatan Karangreja Kabupaten Purbalingga. Jumlah sampel sebanyak 52 petani penanam brokoli. Analisis yang digunakan dalam penelitian ini dengan menghitung varian dan uji beda nyata terkecil (*Odinary Least Square*). Hasil penelitian menunjukkan: (1) risiko produksi brokoli pada musim hujan (0,170 atau 17,0 persen), musim kemarau (0,168 atau 16,8 persen). Sedangkan risiko pendapatan brokoli pada musim kemarau (0,877 atau 87,7 persen), musim hujan (0,808 atau 80,8 persen); (2) petani brokoli di lokasi penelitian sebagian besar bersifat *risk averter*; (3) Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap peningkatan keengganan petani terhadap risiko adalah tingkat serangan hama penyakit dan risiko produksi. Sedangkan luas tanam, pendidikan petani dan pendapatan luar usahatani berpengaruh terhadap penurunan keengganan atau meningkatkan keberanian petani terhadap risiko.

Kata kunci : *risiko produksi, risiko pendapatan, perilaku petani terhadap risiko usahatani brokoli.*

ABSTRACT

The research aims to (1) measure the risk of production and farm income risk broccoli; (2) analyze the behavior of farmers against risk (risk lover, risk neutral or risk averter); (3) analyze the factors that influence the behavior of farmers against the risk of broccoli farming. The study was conducted at the Kutabawa Village Karangreja Sub

District Purbalingga District. The total sample of 52 farmers planting broccoli. The analysis used in this study to calculate variants and least significant difference test (Odinary Least Square). The results showed: (1) the risk of broccoli production during the rainy season (0.170 or 17.0 percent), dry season (0.168 or 16.8 percent). While the broccoli income risk in the dry season (0,877 or 87.7 percent), the rainy season (0.808 or 80.8 percent); (2) The broccoli farmer in research location is largely risk averter; (3) Factors that affect the increased reluctance of farmers to the risk is the level of pest attack and the risk of production. While the planting area, education of farmers and farm incomes outside influence to decrease or increase the courage farmer reluctance to risk.

Keywords: *production risk, income risk, the behavior of farmers against the risk of broccoli farming*.

PENDAHULUAN

Brokoli sebagai salah satu komoditas hortikultura tergolong bahan makanan sayuran yang kaya nutrisi bagi pemenuhan gizi masyarakat yang semakin meningkat kebutuhannya. Masyarakat di Desa Kutabawa Kecamatan Karangreja mulai banyak mengusahakan tanaman brokoli dengan pertimbangan nilai jual produknya lebih tinggi dibanding kubis, wortel, caisin dan tomat yang selama ini diusahakan.

Permasalahan yang muncul pada usahatani brokoli di Desa Kutabawa adalah produktivitas yang masih rendah, hal ini karena dihadapkan dengan situasi risiko dan ketidakpastian. Faktor ini merupakan eksternalitas yaitu faktor yang sulit dikendalikan petani (Cassavant and Infranger, 1984). Risiko yang dihadapi petani akan mempengaruhi produksi dan pendapatan serta mempengaruhi perilaku petani dalam pengambilan keputusan berusahatani (Olarinde, 2008).

Adanya risiko produksi dan harga produk yang berfluktuasi menyebabkan pendapatan petani sulit diperkirakan. Risiko harga pada saat panen dan risiko produksi menyebabkan petani pada prinsipnya enggan menanggung risiko (*risk averter*) terutama petani kecil yang berlahan sempit. Keengganan petani terhadap risiko berpengaruh terhadap perilaku investasi. Besar kecilnya investasi tentu saja mempengaruhi besar kecilnya produk yang dihasilkan yang selanjutnya berpengaruh terhadap besar kecilnya pendapatan (Olarinde *et. al*., 2007).

Dari permasalahan tersebut di atas, tujuan penelitian ini adalah: (1) mengukur besarnya risiko produksi dan risiko pendapatan usahatani brokoli; (2) menganalisis perilaku petani terhadap risiko (*risk lover, risk neutral* atau *risk averter)*; (3) menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi perilaku petani terhadap risiko usahatani brokoli.

METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian ditentukan secara *purposive* di Desa Kutabawa Kecamatan Karangreja Kabupaten Purbalingga, dengan pertimbangan bahwa di lokasi tersebut banyak petani yang beralih menanam brokoli. Waktu penelitian Maret – Agustus 2015.

B. Penentuan Sampel

Jumlah sampel yang diambil sebanyak 52 petani yang menanam brokoli selama dua musim tanam berturut-turut.

C. Jenis dan Sumber Data

Jenis data dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Pengumpulan data dilakukan dengan teknik wawancara yaitu cara pengumpulan data dengan bertanya langsung atau berdialog dengan responden, dilakukan dengan menggunakan alat pengumpulan data berupa daftar pertanyaan (*kuisioner*).

D. Metode Analisis Data

1. Analisis Risiko Usahatani Brokoli

Analisis risiko usahatani brokoli meliputi risiko produksi dan risiko pendapatan dianalisis dengan menggunakan koefisien variasi (θ) dan (φ). Cara ini dilakukan dengan menggunakan data produksi, biaya, harga produk dan pendapatan yang diperoleh dari usahatani brokoli. Koefisien variasi merupakan ukuran risiko relatif yang diperoleh dengan membagi standar deviasi dengan nilai rata-rata yang diharapkan (Pappas and Hirschey, 1995). Pengukuran risiko produksi dan risiko pendapatan menurut Anderson (1982); Olarinde *et al* (2007); Olarinde (2008) adalah:

$$\theta \text{ atau } V(Y) = \delta_Y / \mu_Y \quad \text{..... (1)}$$

Keterangan:

θ *atau V(Y)* = koefisien variasi (*variance*) dari produksi

δ_Y = standar deviasi

μ_Y = produksi rata-rata (kg)

Sedangkan besarnya risiko pendapatan sebagai berikut:

$$\varphi \text{ atau } V(I) = \delta_I / \mu_I \quad \text{..... (2)}$$

Keterangan:

φ *atau V(I)* = koefisien variasi (*variance*) dari pendapatan

δ_I = standar deviasi

μ_I = pendapatan rata-rata (Rp)

2. Analisis Perilaku Petani terhadap Risiko Usahatani Brokoli

Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi produksi brokoli diperoleh nilai koefisien regresi yang sekaligus elastisitas produksi dari input yang paling signifikan (*unstandardized coefficients*) dan kontribusi input yang paling besar (*standardized coefficients*). Dengan memasukkan harga input, jumlah input, harga produk, produk rata-rata dan nilai koefisien variasi dari risiko produksi ke dalam parameter *K(S)* menurut Moscardi and de Janvry (1977) :

$$K(S) = \frac{1}{\theta}\left(1 - \frac{PxiXi}{Pyfi\,\mu y}\right) \quad \text{..... (3)}$$

Keterangan:

E(Y) = *expected* produksi = μ_Y (mean dari produksi atau produksi rata-rata)

θ = koefisien variasi dari produksi ($\theta = \sigma_Y/\mu_Y$) dimana σ_Y = standar deviasi dari produksi dan μ_Y = produksi rata-rata

Py = harga produk

f_i = elastisitas produksi dari input ke-i

X_i = input ke-i

Px_i = harga input ke-i

K(S) = pengukuran parameter keengganan terhadap risiko, *S* adalah variabel yang merepresentasikan karakteristik petani.

μ_Y = mean dari produksi (produksi rata-rata)

Parameter penolakan risiko *K(S)* digunakan untuk mengklasifikasikan petani menjadi 3 kelompok yaitu:

- Mengambil risiko (*risk lover*)-risiko rendah ($0 < K(S) < 0.4$)
- Mengambil posisi netral (*risk neutral*)-risiko menengah ($0.4 \leq K(S) \leq 1.2$)
- Menolak risiko (*risk averter*)-risiko tinggi ($1.2 < K(S) < 2.0$)

3. Analisis Faktor-faktor yang Mempengaruhi Perilaku Petani terhadap Risiko Usahatani Brokoli.

Untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi perilaku petani terhadap risiko usahatani brokoli, maka model estimasi yang digunakan menurut Anderson and Griffiths (1982).

$$K(S) = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{11} \alpha_i X_i + diDi + \mu \quad \text{..... (4)}$$

$$K(S) = \alpha_0 + \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + \alpha_3 X_3 + \alpha_4 X_4 + \alpha_5 X_5 + \alpha_6 X_6 + \alpha_7 X_7 + \alpha_8 X_8 + \alpha_9 X_9 + \alpha_{10} X_{10} + \alpha_{11} X_{11} + d_1 D_1 + \varepsilon \quad \text{..... (5)}$$

Pengujian model analisis tersebut di atas dengan menggunakan O*rdinary Least Square* (OLS) yang dilakukan melalui dua tahap, yaitu (1) pengujian terhadap asumsi-asumsi klasik, dan (2) pengujian terhadap kesesuaian model, Pindyck and Rubinfeld (1991); Maddala (1992); Green (1993); dan Gujarati (1997).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Besarnya Risiko Produksi dan Risiko Pendapatan Usahatani Brokoli

Dari data yang diperoleh dan penghitungan varian menunjukkan bahwa risiko produksi brokoli pada musim hujan (0,170 atau 17,0 persen), musim kemarau (0,168 atau 16,8 persen) Sedangkan risiko pendapatan brokoli pada musim hujan (0,877 atau 87,7 persen) dan musim kemarau (0,808 atau 80,8 persen)

B. Analisis Perilaku Petani terhadap Risiko (*Risk lover, Risk neutral dan Risk averter*).

Perilaku petani terhadap risiko usahatani brokoli digolongkan menjadi tiga yaitu: *risk lover*, *risk neutral* dan *risk averter*. Untuk menganalisis perilaku petani terhadap risiko usahatani brokoli digunakan nilai parameter *K(S)* yaitu keengganan terhadap risiko (Olarinde *et al.*, 2007) dengan kriteria perilaku menurut Moscardi and de Janvry (1977)

Tabel 1. Nilai Faktor yang Digunakan untuk Menentukan Parameter *K(S)*.

Uraian	θ	Px_i	X_i	Py	f_i	μ_y
Musim Hujan	0,170	upah TK masing2 responden	jumlah TK masing2 responden	rata-rata harga produk brokoli	0,223	14.401,63
Musim Kemarau	0,168	upah TK masing2 responden	jumlah TK masing2 responden	rata-rata harga produk brokoli	0,220	15.494.63

Sumber: Analisis Data Primer, 2015

Hasil analisis terhadap nilai parameter *K(S)* berdasarkan kriteria perilaku menurut Moscardi and de Janvry (1977) yaitu: *risk lover* (0 <*K(S)*<0.4), *risk neutral* (0.4 ≤ *K(S)* ≤ 1.2), *risk averter* (1.2 < *K(S)* < 2.0) tercantum pada tabel 2.

Tabel 2. Perilaku Petani terhadap Risiko Usahatani Brokoli

Uraian	Perilaku Petani terhadap Risiko Usahatani Brokoli					
	Risk lover		*Risk neutral*		*Risk averter*	
	Orang	Persen	Orang	Persen	Orang	Persen
Musim Hujan						
Sampel (N=52)	1	1,92	8	15,38	43	82,69
Musim Kemarau						
Sampel (N=52)	3	5,77	9	17,31	40	76,92

Sumber: Analisis Data Primer, 2015

Tabel 2. memberikan informasi bahwa pada musim hujan, petani yang menyukai risiko (*risk lover*) sebanyak 1 orang (1,92 persen), netral terhadap risiko (*risk neutral*) sebanyak 8 orang (15,38 persen) dan petani yang enggan terhadap risiko (*risk averter*) 43 orang (82,69 persen). Pada musim kemarau petani brokoli yang menyukai risiko (*risk lover*) 3 orang (5,77 persen), netral terhadap risiko (*risk neutral*) 9 orang (17,31 persen) dan yang enggan terhadap risiko (*risk averter*) 40 orang (76,92 persen).

Sebagian besar petani pada masing-masing musim tanam berperilaku *risk averter*. Sikap menghindari risiko usahatani brokoli (*risk averter*) pada petani umumnya dilakukan dengan menggunakan benih bersertifikat dengan harapan produksinya lebih tinggi, penggunaan pupuk organik dalam jumlah yang banyak dan pupuk phonska untuk melengkapi kebutuhan NPK, hal ini untuk mengurangi risiko karena menurunnya kesuburan lahan akibat erosi permukaan tanah dan kemiringan lahan, melakukan penyiraman tanaman pada saat musim kemarau dan melakukan pengendalian hama penyakit secara terpadu untuk mengurangi risiko serangan hama penyakit.

C. Analisis Faktor-faktor yang Mempengaruhi Perilaku Petani terhadap Rsiko Usahatani Brokoli

Hasil analisis faktor-faktor yang mempengaruhi perilaku petani terhadap risiko usahatani brokoli disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Perilaku Petani terhadap Risiko Usahatani Brokoli

Variable	Tanda Harapan	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
Musim Hujan					
C	+/-	-1,462598*	0,834939	-1,751742	0,0821
L_TANAM	-	-0,156407**	0,053742	-2,910309	0,0042
U_PETANI	-	0,004163^{ns}	0,016175	0,257385	0,7973
PENDK	-	-0,058001**	0,027428	-2,114697	0,0363
P_USTAN	-	0,004645^{ns}	0,017376	0,267355	0,7896
JMLTGKLG	-	0,039404^{ns}	0,060371	0,652702	0,5150
PENDUSTAN	-	-5,86E-07^{ns}	4,78E-07	-1,224961	0,2227

PENDLUSTAN	-	-1,39E-08**	5,21E-09	-2,661559	0,0087
SRNG_HPT	+	0,134949***	0,030247	4,461643	0,0000
KMR_LHN	+	0,001176^{ns}	0,007042	0,166996	0,8676
RISPROD	+	9,914503***	2,271468	4,364800	0,0000
RISPEND	+	9,00E-31^{ns}	5,67E-30	0,158896	0,8740
D_MUSIM	-	0,370278***	0,108360	-3,417110	0,0008
R^2		0,640420			
F-statistic		17,083479***			0,00000
Musim Kemarau					
C	+/-	-0,171426^{ns}	0,469654	-0,365004	0,7153
L_TANAM	-	-0,068955*	0,050847	-1,356128	0,0758
U_PETANI	-	0,000104^{ns}	0,010201	0,010169	0,9919
PENDK	-	-0,042193**	0,020999	-2,009231	0,0451
P_USTAN	-	0,007618^{ns}	0,011164	0,682412	0,4953
JMLTGKLG	-	-0,030072^{ns}	0,046276	-0,649843	0,5161
PENDUSTAN	-	-3,90E-07^{ns}	2,61E-07	-1,491516	0,1366
PENDLUSTAN	-	-8,07E-09***	2,00E-09	-4,029788	0,0001

	+		0,01476	
SRNG_HPT		0,059575***	5	4,034859	0,0001
	+		0,00587	
KMR_LHN		-0,005594^{ns}	0	-0,952959	0,3411
	+		1,51487	
RISPROD		5,848906***	0	3,860996	0,0001
	+		4,90E-	
RISPEND		6,59E-30^{ns}	30	1,344121	0,1796
	-		0,11562	
D_MUSIM		-0.250395*	9	-2,165504	0,0309
R^2		0,644231			
F-statistic		16,984299***			0,00000

Sumber: Analisis Data Primer, 2015

Hasil analisis pada tabel 3, pada musim tanam hujan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,640420 atau 64,0420 persen, musim kemarau sebesar 0,644231 atau 64,4231 persen variasi masing-masing variabel dependen dijelaskan oleh variasi variabel independen dalam model. Nilai Fhitung pada musim hujan sebesar 17,083479, musim kemarau sebesar 16,984299 semua lebih besar dari nilai Ftabel $_{\alpha: 1\%}$. Sehingga variabel independen secara bersama-sama berpengaruh terhadap variabel dependen atau parameter "*K(S)"* keengganan terhadap risiko.

Faktor-faktor yang mempengaruhi perilaku petani terhadap risiko usahatani brokoli adalah: Luas tanam rata-rata petani sampel 0,88 hektar dengan luas tanam minimal 0,25 hektar. Luas tanam berpengaruh negatif terhadap parameter keengganan terhadap risiko *"K(S)"* pada semua musim tanam. Berarti dengan bertambahnya luas tanam akan mengurangi keengganan terhadap risiko atau petani semakin berani terhadap risiko. Usahatani brokoli memang memerlukan modal yang besar, luas tanam minimal yang dapat memberikan pendapatan positif adalah 0,25 hektar (Wijayanti, 2010). Sehingga dengan semakin luas lahan yang ditanami brokoli diharapkan memberikan hasil yang lebih besar. Untuk itu petani akan semakin berani terhadap risiko jika luas tanamnya bertambah.

Pendidikan formal petani sampel rata-rata 10,65 tahun dan pendidikan terendah 6 tahun dan pendidikan tertinggi 12 tahun. Jadi rata-rata petani sampel sudah menamatkan

Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama (SLTP). Variabel pendidikan formal petani sampel berpengaruh negatif terhadap parameter keengganan terhadap risiko *"K(S)"*. Semakin tinggi tingkat pendidikan petani, semakin berkurang keengganan terhadap risiko atau dengan kata lain semakin berani terhadap risiko.

Koefisien regresi pendapatan luar usahatani berpengaruh negatif terhadap parameter keengganan *"K(S)"*. Artinya dengan bertambahnya pendapatan luar usahatani maka akan menurunkan keengganan petani terhadap risiko, atau dengan kata lain petani semakin berani terhadap risiko. Pendapatan luar usahatani dapat memberikan tambahan penghasilan untuk pemenuhan kebutuhan ekonomi keluarga sehingga petani akan lebih berani terhadap risiko dalam berusahatani brokoli karena motivasi berusahatani brokoli untuk mendapatkan pendapatan yang tinggi.

Tingkat serangan hama penyakit berpengaruh positif terhadap keengganan petani terhadap risiko. Hal ini karena pada musim hujan curah hujan besar dengan intensitas yang tinggi akan meningkatkan kelembaban dan suhu rendah kondisi ini sangat mendukung perkembangan patogen terutama golongan cendawan. Sehingga pada musim hujan tingkat serangan penyakit tinggi hal ini akan meningkatkan keengganan petani terhadap risiko. Sedangkan pada musim kemarau tingkat serangan hama tinggi karena pada saat menjelang peralihan musim, kondisi sangat cocok bagi perkembangan hama, terutama hama penggerek daun dan krop brokoli. Semakin tinggi tingkat serangan hama penyakit semakin enggan petani terhadap risiko, tindakan yang dilakukan petani untuk mengindari risiko usahatani dengan melakukan pengendalian (penyemprotan) secara terpadu..

Variabel risiko produksi berpengaruh positif terhadap parameter *"K(S)"* keengganan petani terhadap risiko. Semakin tinggi risiko produksi semakin enggan petani (*risk averter*) dalam berusahatani brokoli. Musim tanam berpengaruh terhadap perilaku petani pada usahatani brokoli. Persentase petani yang berperilaku enggan terhadap risiko lebih banyak pada musim hujan dibandingkan musim kemarau. Artinya perilaku petani yang enggan terhadap risiko (*risk averter*) paling banyak pada musim hujan.

KESIMPULAN

1. Risiko produksi brokoli pada musim hujan (0,170 atau 17,0 persen) dan musim kemarau (0,168 atau 16,8 persen). Sedangkan risiko pendapatan brokoli pada musim

hujan (0,877 atau 87,7 persen), musim kemarau (0,808 atau 80,8 persen). Risiko pendapatan lebih besar dibanding risiko produksi pada semua musim tanam.

2. Petani brokoli di lokasi penelitian sebagian besar bersifat *risk averter*. Persentase petani yang menanam brokoli bersifat *risk averter* lebih besar dibanding petani yang bersifat *risk neutral* maupun *risk lover*.
3. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap peningkatan keengganan petani terhadap risiko adalah tingkat serangan hama penyakit dan risiko produksi. Sedangkan luas tanam, pendidikan petani dan pendapatan luar usahatani berpengaruh terhadap penurunan keengganan atau meningkatkan keberanian petani terhadap risiko.

DAFTAR PUSTAKA

Anderson, J. R., William Griffiths. 1982. Production Risk and Efficient Allocation of Resources. *Australian Journal of Agricultural Economics*. Vol. 26, No. 3 (December):226-232.

Cassavant, K. L., and C. L. Infanger. 1984. *Economic and Agricultural Management, An Introduction*. Reston Publishing Company Inc. Virginia.

Greene, W. H. 1993. *Econometric Analysis, Second Edition*. Macmillan Publishing Company. New York.

Gujarati, D. 1997. *Ekonometrika Dasar*. Alih Bahasa Sumarno Zain. Erlangga Jakarta.

RUMUSAN STRATEGI PENGRAJIN GULA KRISTAL DALAM PENGEMBANGAN SUMBERDAYA LOKAL DI PEDESAAN

Sulistyani Budiningsih dan Ani Kusbandiyah
Fakultas Pertanian dan Fakultas Ekonomi Univ. Muhammadiyah Purwokerto
Jl Raya Dukuhwaluh PO Box 202 Purwokerto

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah (1) Memperoleh informasi faktor faktor strategis lingkungan internal dan eksternal (IFAS dan EFAS) pengrajin gula kristal di wilayah Kecamatan Cilongok Kabupaten Banyumas, (2) Merumuskan strategi pengrajin gula kristal berdasarkan kesesuaian faktor strategis internal dan eksternal (IFAS dan EFAS) diwilayah Kecamatan Cilongok Kabupaten Banyumas

Penelitian ini berupa penelitian deskriptif kualitatif yang dilakukan melalui kegiatan observasi dan wawancara mendalam dengan 30 responden pengrajin gula kristal, kegiatan FGD (Focus Discusion Group) untuk merumuskan strategi pengrajin gula kristal Lokasi kegiatan penelitian ditetapkan secara sengaja (*Purposive Sampling*) di Kecamatan Cilongok. Sumber data penelitian mencakup responden pengrajin gula kristal. Jenis data yang dipergunakan berupa data primer dan sekunder. Selanjutnya data dianalisis dengan teknik analisis deskriptif kualitatif.

Hasil analisis SWOT menunjukkan pilihan alternatif strategi pengrajin gula kristal yaitu pada daerah AGRESIF. Alternatif strategi yang perlu diprioritaskan oleh pengrajin gula kristal yaitu strategi intensif melaluipeningkatan kapasitas produksi pengrajin gula kristal guna memenuhi total permintaan produk. Permintaan produk gula kristal yang terus meningkat setiap tahunnya belum dapat dipenuhi oleh keseluruhan produksi pengrajin di Kecamatan Cilongok, oleh karena itu perlu strategi untuk meningkatkan kapasitas produk gula kristal, antara lain pengrajin tetap menjalankan hubungan yang harmonis dengan kelembagaan kelompok tani, Koperasi Nira Satria dan instansi terkait seperti Disperindag, Pemda dll sehingga pengrajin dapat memanfaatkan peluang yang ada. Meningkatkan kekuatan permodalan bagi pengrajin gula kristal dengan memanfaatkan program permodalan yang dilakukan pihak Koperasi Nira Satria sehingga lebih menambah motivasi dalam pengelolaan produk gula kristal.Meningkatkan kemampuan managerial, keuangan, teknologi yang lebih modern pengelolaan gula kristal.Strategi mempertahankan dan menjaga kontinuitas produksi gula kristal. Strategi selanjutnya ikut serta berpartisipasi dalam kegiatan pameran-pameran produk pertanian sebagai upaya promosi produk gula kristal guna mendapatkan konsumen yang potensial

Kata Kunci : Strategi, Pengrajin, Gula Kristal , Pedesaan

ABSTRACT

The research objective is (1) Obtaining information about factors of strategic internal and external environment (IFAS and EFAS) craftsman crystal sugar in the District Cilongok Banyumas, (2) Formulate a strategy craftsman crystal sugar based conformity strategic factors of internal and external (IFAS and EFAS) District of Banyumas region Cilongok

This research is a qualitative descriptive study carried out through observation and in-depth interviews with 30 respondents craftsman crystal sugar, FGD (Focus Group Discussion) to formulate strategies craftsman crystal sugar location research activities set intentionally (purposive sampling) in District Cilongok. Source of research date include respondents craftsman crystal sugar. The type of data that is used in the form of primary and secondary data. Furthermore, the data was analyzed by qualitative descriptive analysis technique.

SWOT analysis shows an alternative strategy that is crystal sugar producers in the region AGGRESSIVE. Alternative strategies that need to be prioritized by craftsmen sugar crystals that intensive strategies through increased craftsmen crystal sugar production capacity to meet the total demand for the product. Demand for the products of sugar crystals continue to increase each year can not be met by the whole production craftsmen in District Cilongok, therefore it is necessary strategies to increase the capacity of the products of sugar crystals, such as craftsmen still running a harmonious relationship with farmers groups, cooperatives Nira Satria and agencies related such as Disperindag, local government etc. so that the producers can take advantage of existing opportunities. Improve capital strength for the craftsmen of sugar crystals by utilizing capital program conducted by the Cooperative Nira Satria so it adds to the motivation in the management of sugar products kristal. Increase managerial skills, finance, technology is more modern management of sugar kristal.Strategi maintain and preserve the continuity of crystal sugar production. The next strategy participate participated in the exhibitions of agricultural products as crystalline sugar product promotional efforts in order to get potential customers
Keywords: Strategy, Craftsman, sugar, Rural

PENDAHULUAN

Wilayah di Kabupaten Banyumassebagian besar merupakan daerah pertanian , dengan demikian masyarakatnya menggantungkan hidup di sektor pertanian. Selain membudidayakan tanaman pangan, hotikultura, hias juga tanaman perkebunan di perdesaan. Salah satu komoditas utama lahan perkebunan berupa pohon kelapa baik diambil buahnya maupun niranya untuk kemudian diolah menjadi produk olahan gula kelapa. Usaha ini telah lama dilakukan masyarakat di perdesaan meskipun teknik pengolahan dari tahun ke tahun relatif tetap dengan teknologi tergolong sederhana.Menurut informasi data Desperindagkop (2014) menunjukkan data terakhir terjadi peningkatan jumlah unit usaha dan volume produksi gula kelapa yaitu tahun 2011 baru terdapat 30.456 unit usaha dengan volume produksi mencapai 59.360,35 ton per tahun, kemudian pada tahun 2012 meningkat terdapat 31.182 unit usaha dengan volume produksi 63.102,35 ton per hari, dan paa tahun 2013 telah mencapai 31.416 unit usaha dengan volume produksi meningkat menjadi 72.109,19.

Perkembangan saat ini produk gula kelapa berbahan baku nira mengalami diversifikasi produk berupa gula kelapa kristal. Sumber data Disperindagkop (2013) menyebutkan bahwa pada tahun 2013 Kabupaten Banyumas mampu memproduksi gula kristal 28,84 ton per hari yang dihasilkan olah 4.399 unit usaha dengan menyerap tenaga kerja 13.199 orang. Saat ini Kabupaten Banyumas merupakan eksportir terbesar dunia nomor satu untuk gula kristal organik. Kondisi ini didukung adanya 852 pengrajin yang telah mendapatkan sertifikat organik dari Lembaga Sertifikasi Gula Kelapa Organik *Control UnionCertification* (CUC). Secara jelas jumlah produksi gula kristal per hari di kecamatan tersebut adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Jumlah Produksi Gula Kristal Di Tujuh (7) Kecamatan Dalam Wilayah Kabupaten Banyumas.

No.	Kecamatan	Jumlah Produksi (kg/hari)
1.	Cilongok	57.823,96
2.	Ajibarang	20.003,72
3.	Pekuncen	15.111,20
4.	Wangon	14.509,20

5.	Purwojati	12.613,44
6.	Somagede	12.469,52
7.	Lumbir	11.911,36

Sumber : Desperindagkop Kabupaten Banyumas, 2014

Meski demikian bukan berarti semua pengrajin di Kabupaten Banyumas sudah bersedia untuk mengolah nira menjadi gula kristal, karena terdapat beberapa hambatan yang melingkupinya antara lain perlu keahlian khusus yang dimiliki pengrajin, bahan baku nira harus berkualitas. Pengrajin gula kristal di kawasan pedesaan sangat perlu melakukan strategi untuk peningkatan diversifikasi produk guna keberlangsungan usaha serta peningkatan kesejahteraan masyarakat khususnya pengrajin gula kristal serta memberikan implikasi bagi peningkatan perekonomian masyarakat di perdesaan. Oleh karena itu penelitian ini penting dilakukan untuk menyusun rumusan strategi pengrajin gula kristal untuk peningkatan diversifikasi produk bersumberdaya lokal.

Bertolak dari latar belakang pentingnya penelitian strategi pengrajin gula kristal, maka dirumuskan permasalahan yang diteliti sebagai berikut :

a. Bagaimana faktor faktor strategis lingkungan internal dan eksternal (IFAS dan EFAS) pengrajin gula kristal di Kecamatan Cilongok Kabupaten Banyumas?
b. Bagaimana merumuskan strategi pengrajin gula kristal berdasarkan kesesuaian faktor strategis internal dan eksternal (IFAS dan EFAS) di Kecamatan Cilongok Kabupaten Banyumas ?

METODE PENELITIAN

Lokasi kegiatan penelitian ditetapkan secara sengaja (*PurposiveSampling*) di Kecamatan Cilongok sebagai sentra produksi gula kristal.Hasil observasi ditemukan bahwa meski telah mulai menerapkan pengolahan gula kristal namun belum seluruh pengrajin di Kecamatan Cilongok tersebut bersedia melakukan produksi gula kristal. Hasil penelitian (Sulistyani B dan Watemin, 2013) menyatakan kesulitan dalam pengolahan yang membutuhkan keahlian khusus serta bahan baku nira berkualitas sehingga selama ini belum dapat mencapai secara optimal menjadi salah satu faktor pengrajin masih bertahan mengolah gula cetak biasa.

Jenis data yang dipergunakan dalam kegiatan penelitian ini berupa data primer dan sekunder. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan wawancara konsultatif, observasi dan dokumentasi serta *Focus Group Discussion* (FGD). Data yang telah terkumpul melalui kegiatan observasi, wawancara konsultatif dan dokumentasi selanjutnya dianalisis dengan teknik analisis deskriptif kualitatif. Keseluruhan data kualitatif selanjutnya dianalisis secara *Interactive Model of Analysis* (Miles & Huberman,1991). Strategi pengrajin gula kristal dianalisis dengan analisis SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats*). Analisis SWOT adalah identifikasi berbagai faktor secara sistematis untuk merumuskan strategi perusahaan (Rangkuti, 2006).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis faktor faktor strategis lingkungan internal dan eksternal (IFAS dan EFAS) pengrajin gula kristal di Kecamatan Cilongok Kabupaten Banyumas

Tabel 1. Analisis Faktor - Faktor strategis lingkungan Internal Kekuatan dan Kelemahan (IFAS /*Internal Factors Analysis Summary)*Pengrajin GulaKristal

No	Faktor-Faktor Strategis Internal	Rating	Bobot	Bobot x Rating
	KEKUATAN			
1.	Adanya motivasi atau semangat pengrajin gula Kristal	4	0,075	0,300
2.	Sumber modal awal operasional pengrajin gula kristal berasal dari sendiri	3	0,065	0,195
3.	Terdapatnya kelembagaan lokal koperasi Nira Satria yang memfasilitasi pinjaman modal	3	0,052	0,156
4.	Inovasi produk berupa diversifikasi rasa gula kristal dengan rempah-rempah	3	0,040	0,120
5.	Penggunaan tungku hemat energi dan dapur bersih/higiens	3	0,035	0,105
6.	Kontinuitas proses produksi gula kristal	4	0,085	0,340

	terjamin			
7.	Terdapatnya standar mutu produk gula kristal secara baku dari ICS	4	0,082	0,328
8.	Tingkat profitabilitas usaha gula kristal lebih tinggi dibanding gula cetak	3	0,058	0,174
9.	Pengelolaan dilakukan secara mandiri oleh pengrajin gula krisal beserta keluarga	3	0,060	0,180
10.	Pemasaran produk gula kristal pengrajin melalui kelompok/Koperasi Nira Satria	3	0,065	0,195
				2,093
	KELEMAHAN			
1.	Pengrajin secara umum memiliki tingkat pendidikan formal rendah	2	0,086	0,172
2.	Jumlahpengrajin yang mengelola gula kristal berbahan baku nira terbatas terutama dari kalangan generasi muda	2	0,095	0,190
3.	Teknik pengolahan gula kristal masih tradisional dan berskala kecil	3	0,082	0,246
4.	Pengrajin gula kristal pada umumnya belum melakukan kegiatan pencatatan sederhana terhadap usaha gula kristal	1	0,050	0,050
5.	Kuantitas produksi gula kristal masih belum memenuhi total permintaan pasar	1	0,070	0,070
				0,728
	Total		**1,000**	**2,821**

Sumber : Olahan Data Primer (Th 2015)

Tabel 2.Analisis Faktor - Faktor strategis lingkungan Eksternal Peluang dan Ancaman (EFAS / *Eksternal Factor Analysis Summary*) Pengrajin Gula Kistal di Kecamatan Cilongok Kabupaten Banyumas

No	**Faktor Eksternal**	

		Rating	**Bobot**	**Bobot x Rating**
	PELUANG			
1.	Potensi sumberdaya lokal berupa ketersediaan lahan didukung agroekosistem yang sesuai untuk budidaya pohon kelapa	4	0,068	0,272
2.	Akses ketersediaan bahan baku nira yang melimpah	4	0,085	0,340
3.	Dukungan Pemda, Disperindag dan jaringan instansi terkait	3	0,050	0,150
4.	Terbentuknya kelembagaan kelompok dan Koperasi Nira Satria	3	0,045	0,135
5.	Terjalinnya hubungan harmonis antara pelaku entrepreneur pengrajin gula kristal dengan pengurus Koperasi Nira Satria	3	0,075	0,225
6.	Adanya kesadaran masyarakat untuk mengkonsumsi pangan sehat	3	0,065	0,195
7.	Harga produk gula kristal relatif stabil/tinggi	3	0,056	0,168
8.	Pangsa pasar produk gula kristal yang menjanjikan	4	0,102	0,368
9.	Kemasan produk yang lebih menarik dengan aneka rasa	3	0,058	0,174
				2,027
	ANCAMAN			
1.	Kepemilikan lahan pengrajin sempit sehingga jumlah pohon kelapa yang relatif rendah	2	0,095	0,190
2.	Kondisi cuaca ekstrim yang kurang mendukung produksi baik musim hujan dan musim kemarau berkepanjangan	3	0,088	0,264
3.	Pembinaan dari pihak PEMDA, Disperindag	2	0,058	0,116

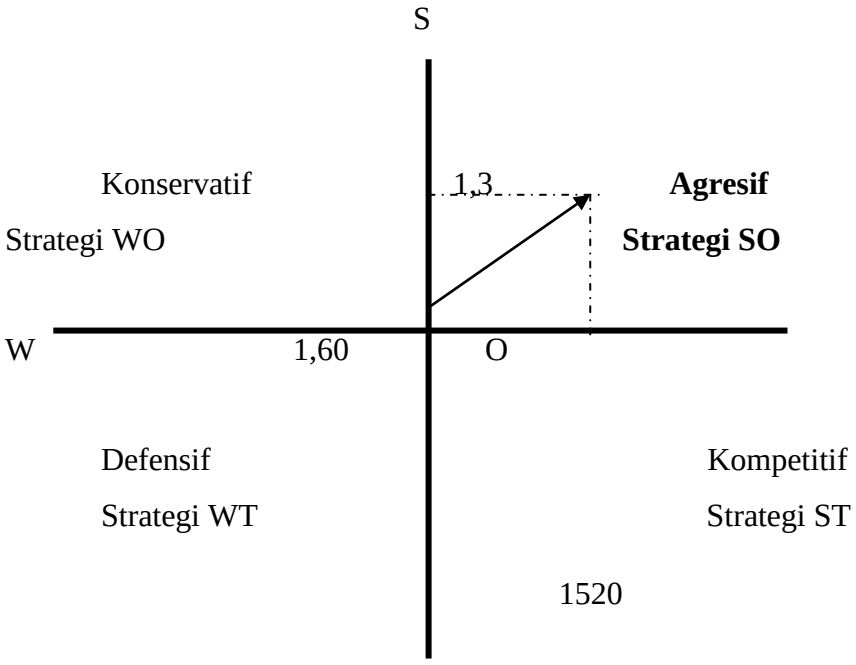
	dan instansi terkait masih bersifat insidental			
4.	Bertambahnya jumlah tengkulak yang turut berperan dalam meminjamkan modal usaha	1	0,080	0,080
5.	Pelaku entrepreneur pengrajin tidak memiliki kekuatan daya tawar sehingga harga produk ditetapkan sepihak oleh tengkulak/koperasi	2	0,057	0,114
				0,764
	TOTAL NILAI		**1,000**	**2,791**

Sumber : Olahan Data Primer (2015)

Berdasarkan hasil analisis dengan IFAS (*Internal Factors Analysis Summary)*menunjukkan nilai sebesar 2,821 dan EFAS (*Eksternal Factors Analysis Summary*) menunjukkan nilai sebesar 2,791. Hasil analisis faktor internal pada Tabel 1 dan faktor eksternal pada Tabel 2 selanjutnya dapat ditentukan beberapa manajemen strategi yang digunakan untuk memecahkan persoalan persoalan yang dihadapi para pengrajin gula kristal di Kecamatan Cilongok Kabupaten Banyumas. Diawali dengan pembuatan *Matrik Space Analysis* kemudian digunakan sebagai dasar menyusun Matrik SWOT. Sedangkan hasil Matrik Space Analysis pengrajin gula kristal terangkum sebagai berikut :

S + T = 3,30 + (-2,0) = 1,30

W + O = (-1,80) + 3,4 = 1,60



T

Gambar 1. Matrik Posisi Pengrajin Gula Kristal di Kecamatan Cilongok Kabupaten Banyumas

Pengembangan pengajin gula kristal di Kecamatan Cilongok berada pada posisi kuadran I, yang merupakan posisi sangat menguntungkan karena agroindustri gula kristal di Kecamatan Cilongok Kabupaten Banyumas memiliki kekuatan dan peluang yang dapat dimanfaatkan. Strategi yang harus ditetapkan adalah mendukung kebijakan pertumbuhan **Agresif *(Growth Oriented Strategy)*.**

B. RevisiRumusan Strategi Optimalisasi Entrepreneur Pengrajin Gula Kristal Untuk Diversifikasi Produk

PELAKU ENTREPRENEUR PENGRAJIN GULA KRISTAL

FAKTOR-FAKTOR INTERNAL

KEKUATAN :

Adanya motivasi atau semangat pelaku entrepreneur pengrajin gula kristal
Sumber modal awal operasional pelaku
entrepreneur pengrajin gula kristal dari
sendiri
Terdapatnya kelembagaan lokal
Koperasi Nira Satria yang
memfasilitasi pinjaman modal
Inovasi produk berupa
diversifikasi rasa gula kristal
dengan rempah rempah
Penggunaan tungku hemat energi dan
dapur bersih/higiens
Kontiunitas produk gula kristal terjamin
Terdapatnya standar mutu produk

KELEMAHAN :

Pelaku entrepreneur secara umum memiliki tingkat pendidikan formal rendah
Jumlah pelaku entrepreneur yang mengelola gula kristal berbahan baku nira terbatas terutama dari kalangan generasi muda
Teknik pengolahan gula kristal masih tradisional dan berskala kecil/rumah tangga
Pengrajin pada umumnya belum melakukan kegiatan pencatatan sederhana terhadap usaha gula

FAKTOR-FAKTOR EKSTERNAL

PELUANG :

Potensi sumberdaya lokal berupa ketersediaan lahan yang didukung agroekosistem yang sesuai untuk budidaya komoditas pohon kelapa
Akses bahan baku nira melimpah
Terbentuknya kelembagaan Koperasi Nira Satria
Dukungan pihak Pemda, Disperindag dan jaringan instansi terkait
Terjalinnya hubungan harmonis antara pelaku entrepreneur pengrajin gula kristal dengan pengurus Koperasi Nira Satria
Adanya kesadaran masyarakat untuk mengkonsumsi pangan sehat
Harga produk gula kristal relatif stabil/tinggi
Pangsa pasar produk gula kristal yang

ANALISIS MATRIK

ANALISIS SWOT

Terdapatnya motivasi/semangat entrepreneur yang dimiliki pengrajin didukung potensi sumberdaya lokal,
instansi terkait, kelembagaan Koperasi Nira Satria merupakan kekuatan dalam mewujudkan inovasi diversifikasi produk gula kristal yang beraneka rasa
secara kontinue dengan tungku hemat energi dan dapur bersih guna mendapatkan profitabilitas

ANCAMAN :

Kepemilikan lahan sempit sehingga jumlah pohon kelapa relatif rendah
Kondisi cuaca ekstrim yang kurang mendukung produksi baik musim hujan dan kemarau berkepanjangan
Pembinaan dari pihak PEMDA, Disperindag dan instansi terkait masih bersifat insidental
Bertambahnya jumlah tengkulak yang turut berperan dalam kegiatan meminjamkan modal usaha
Pelaku entrepeneur pengrajin tidak memiliki kekuatan daya tawar sehingga harga produk ditetapkan

KESIMPULAN

1. Dari analisis SWOT diketahui nilai S (*Strength*) lebih besar dari W (*Weakness*) dan nilai O (*Opportunities*) lebih besar dari nilai T (*Threats)*, sehingga pilihan alternatif strategi pengrajin gula kristal yaitu AGRESIF.
2. Beberapa alternatif strategi yang diterapkan pada pelaku entrepreneur pengrajin gula kristal yaitu :
   a. Strategi untuk meningkatkan kapasitas produksi pengrajin gula kristal guna memenuhi total permintaan produk. Permintaan produk gula kristal yang terus meningkat setiap tahunnya belum dapat dipenuhi oleh keseluruhan produksi pengrajin di Kecamatan Cilongok, oleh karena itu perlu strategi untuk meningkatkan kapasitas produk gula kristal, antara lain pengrajin tetap menjalankan hubungan yang harmonis dengan kelembagaan kelompok tani, Koperasi Nira Satria dan instansi terkait seperti Disperindag, Pemda dll sehingga pengrajin dapat memanfaatkan peluang beberapa kegiatan /pelatihan terkait produksi gula kristal guna meningkatkan kualitas dan kuantitas produk.
   b. Meningkatkan kekuatan permodalan bagi pengrajin gula kristal dengan memanfaatkan program permodalan yang dilakukan pihak Koperasi Nira Satria sehingga dengan program ini sangat membantu permodalan pengrajin sehingga lebih menambah motivasi dalam pengelolaan produk gula kristal.
   c. Meningkatkan kemampuan managerial, keuangan, teknologi yang lebih modern pengelolaan gula kristal. Selama ini para pengrajin gula kristal melakukan pengelolaan produk gula kristal secara tradisional/teknologi yang digunakan sederhana serta belum melakukan pencatatan secara sederhana pada kegiatan usahanya
   d. Strategi mempertahankan dan menjaga kontinuitas produksi gula kristal. Kondisi cuaca yang ekstrim baik musim penghujan maupun kemarau yang berkepanjangan merupakan ancaman bagi para pengrajin gula kristal, karena kondisi musim yang ekstrim sangat mengganggu kuantitas dan kualitas bahan baku nira. Meski demikian pengrajin dituntut untuk tetap bisa mempertahankan dan menjaga kontinuitas produksi gula kristal.

e. Strategi ikut serta berpartisipasi dalam kegiatan pameran-pameran produk pertanian sebagai upaya promosi produk gula kristal guna mendapatkan konsumen yang potensial

SARAN

Hasil penelitian ini nantinya dapat dikembangkan suatu upaya strategi pengrajin gula kristal di Kecamatan Cilongok dalam rangka mencapai produktivitas gula kristal yang lebih optimal dengan memperhatikan faktor strategis lingkungan internal dan eksternal yang mencakup aspek SDM, keuangan, usaha/produksi, manajemen dan pemasarannya sehingga akan dapat meningkatkan pendapatan sekaligus mensejahterakan kehidupan keluarga para pengrajin gula kristal.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 2013. *Monografi Kecamatan Cilongok*. BPP Cilongok. Kabupaten Banyumas.

Budiningsih,S dan Pujiharto. 2006. *FaktorFaktor Yang MempengaruhiAgroindustri Gula Kelapa Di KecamatanCilongokKabupatenBanyumas.*Hasil Penelitian Program Studi Agribisnis Fak Pertanian UMP.

Budiningsih,Sdan Watemin.2013. *PolaPengembanganKewirausahaanPetaniPengrajin Gula Kristal.*Hasil Penelitian Unggulan Program Studi Agribisnis Fak Pertanian UMP.

David,F.R. 2006. *Manajemen Strategi : Konsep*. Edisi Sepuluh. Salemba Empat, Jakarta

Dumasari dan Sulistyani B .2002. *Upaya Meningkatkan Efisiensi Sistem AgribisnisPadi Sawah Melalui Pengembangan Kewirausahaan*. Hasil Penelitian Program Studi Agribisnis Fak Pertanian UMP.

Rangkuti,F. 2003. *Analisa SWOT Teknik Membedah Kasus Bisnis*. Gramedia.Jakarta

Singarimbun, M. 1989. *Metode Penelitian Survey*. LP3ES. Jakarta.

Syahza A. 2003. *Rancangan Model Pemberdayaan Ekonomi MasyarakatPedesaan Berbasis Agribisnis Di Daerah Riau*. NaskahDipublikasikan pada JurnalPembangunanPedesaan, Vol 3 No 2 November. 2003. UNSOED.

Suparta, I Nyoman dan Ramantha, I Wayan. 2010. *Manajemen Bisnis Kecil DanKewirausahaan*. Pustaka Nayottama. Denpasar.

Srigito. 2012. *Pengembangan Teknopreneur Berbasis Pertanian UntukMeningkatkan Pemberdayaan Masyarakat*. Prosiding Semnas pada Tanggal 09 Juni 2012. Fak Pertanian UMP.

Soleh.2012.*Solusi Terhadap Permasalahan Sosial Ekonomi Pada Industri GulaKelapa Di Pedesaan*. Skripsi Program Studi Agribisnis. Fak Pertanian UM

Maddala, G. S., 1992. *Introduction To Econometrics*. *Second Edition.* Prentice Hall International, Inc. New Jersey.

Moscardi, E. and Alain de Janvry. 1977. Attitudes toward Risk among Peasants: An Econometric Approach: *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 59, No. 4 (Nov., 1977), pp. 710-716

Nazir, M. 1988. Metode Ilmiah. Penerbit Ghalia. Jakarta.

Olarinde, L. O., V. M. Manyong and J.O Akintola. 2007. Attitude Towards Risk Among Maize Farmer in The Dry Savana Zone of Nigeria: Some Prospective Policies for Improving Food Production. *African Journal of Agricultural Research* Vol. 2 (8) (August) pp. 399-408

Olarinde, L. O. 2008. Complements Between Risk Aversion and Sources of Technical Ineffisiency in Male-Female Productivity of small-holder Farmers in Southwestern Nigeria. Social Sciences Journal 3 (6) pp. 420-426.

Pappas, J. M. and Hirsckey. 1995. *Ekonomi Manajerial*. Penerjemah: Daniel Wirajaya Jilid 2. Bina Aksara, Jakarta.

Pindyck, R. S. and D. L. Rubinfeld. 1991. *Econometric Models and Economic Fore Casts*. Mc Graw-Hill. New York.

Wijayanti. 2010. *Profit Usahatani Kentang*. Laporan Penelitian Dinas Pertanian Perkebunan dan Kehutanan (Dispertanbunhut) Kabupaten Magelang, Magelang.

PERSEPSI PETANI TERHADAP PENGEMBANGAN JARAK PAGAR DI KECAMATAN BRATI KABUPATEN GROBOGAN

Oleh
Aulia Qonita dan Setyowati
Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret
auliaqonita@yahoo.co.id

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kondisi perkembangan dari Jatropha dan persepsi petani terhadap pengembangan jarak pagar di Kecamatan Brati Kabupaten Grobogan. Lokasi ditentukan secara purposive. Responden sebanyak 30 petani diambil dengan snowball sampling. Metode analisis yang digunakan adalah metode skoring dengan skala likert. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perkembangan jarak pagar di Kabupaten Brati mengalami kemacetan dan kegagalan karena tidak ada kepastian pasar yang siap membeli hasil panen petani berupa biji jarak pagar, sehingga petani kebingungan untuk menjual hasil panen mereka. Berdasarkan persepsi petani terhadap pengembangan jarak pagar diketahui bahwa persepsi petani termasuk dalam kategori tidak baik. Hal ini dapat dilihat dari pencapaian skor yang 50% atau 15 responden menyatakan bahwa persepsi tidak baik, 43% atau 13 responden termasuk dalam kategori netral.

Kata kunci: persepsi, pengembangan, jarak pagar

ABSTRACT

The purpose of this study are to know the condition of Jatropha development and farmers perception abaut Jatropha development in Brati Subdistrict Grobogan district. The location determined by purposive. 30 respondents taken with snowball sampling. The analysis method used is the method of scoring and the Likert Summated Rating method. The results of this study showed that the development of Jatropha in Brati Subdistrict experience bottlenecks and failures because there is no certainty market that ready to buy the crop farmers form Jatropha seeds, so farmers confusion to sell their yields. Based on perception of farmers to development of Jatropha is known that perception of farmers included in category is not good. It can be seen from the achievement scores of 50% or 15

respondents said that perception is not good, 43% or 13 respondents included in the neutral category.

Keywords: perception, development, jatropha

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Di Indonesia terdapat berbagai jenis tanaman jarak antara lain jarak kepyar *(Ricinuscommunis),* jarak bali *(Jatropha podagrica),* dan jarak pagar *(Jatropha curcas).* Diantara tanaman tersebut yang memiliki potensi sebagai sumber bahan bakar alternatif adalah jarak pagar *(Jatropha curcas)* dalam bahasa Inggris disebut " *Physic Nut*" (Charloq, 2008).

Biji jarak pagar *(Jatropha curcas)* merupakan suatu sumber bahan baku minyak nabati non pangan (non-edible oil) yang berasal dari tanaman. Minyak jarak pagar dapat diolah menjadi biodiesel yang berpotensi untuk alternatif substitusi minyak solar untuk bahan bakar mesin diesel atau substitusi minyak tanah (Harimurti dan Semangat, 2011).

Tanaman jarak pagar sangat potensial sebagai penghasil minyak nabati yang dapat diolah menjadi bahan minyak pengganti minyak bumi (solar dan minyak tanah). Hal ini mengingat ketersediaan sumber tanaman penghasil minyak nabati yang cukup tinggi di Indonesia yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku biodiesel (Hambali, 2007).

Kabupaten Grobogan merupakan salah satu kabupaten yang memiliki lahan marginal yang relatif luas dan menurut kondisi agroklimat sesuai untuk budidaya tanaman jarak pagar. Jarak pagar di Kabupaten Grobogan ditemukan menyebar hampir di seluruh kecamatan, namun saat ini hanya sebagai tanaman pembatas, tanaman pagar dan tumbuh liar di lahan kosong. Padahal Kabupaten Grobogan pernah ditetapkan sebagai salah satu kabupaten penghasil energi alternatif berbahan baku nabati yaitu jarak pagar.

Salah satu perusahaan yang berusaha untuk memanfaatkan bahan bakar nabati dengan mengolah biji jarak pagar adalah PT Energi Hijau Lestari (ENHIL). PT ENHIL merupakan salah satu anak perusahan PT Rajawali Nusantra Indonesia (RNI). Dengan melihat potensi yang ada di Kabupaten Grobogan maka PT RNI kemudian mendirikan sebuah pabrik pengolahan jarak pagar yang berlokasi di Desa Tanjungharjo Kecamatan Ngaringan Kabupaten Grobogan, yang diberi nama PT ENHIL. Kehadiran PT ENHIL ini berhasil menarik perhatian Pemerintah Pusat sehingga lokasi PT ENHIL kemudian

dijadikan Lokasi Pencangan Desa Mandiri Energi oleh Presiden RI, Susilo bambang Yudhoyono pada tanggal 21 Maret 2007 (Widodo, 2008).

Di daerah ini secara tersebar sudah mulai ditanam jarak pagar secara intensif oleh masyarakat, hasil kerjasama antara PT Rajawali Nusantara Indonesia, Perum Perhutani, dan Pemda setempat. Areal yang telah ditanami jarak pagar luasnya 1.200 hektar, dan kebun pembibitan seluas 7 hektar. Pengembangan DME ini menggunakan pola plasma-inti. Pola inilah yang selanjutnya diterapkan sebagai penggerak pengembangan produk bahan bakar nabati berbasis jarak pagar di Kabupaten Grobogan yang diharapkan bisa mengurangi ketergantungan masyarakat desa terhadap bahan bakar minyak, khususnya minyak tanah (Yusgiantoro, 2007). Dalam pola plasma – inti, setiap kelompok tani mengelola kurang lebih 50 ha usahatani jarak pagar dan mempunyai mesin pengolah jarak pagar. Mesin yang diintroduksikan tersebut hanya menghasilkan minyak jarak mentah yang dapat digunakan sebagai bahan bakar minyak tanah.

Pelaku usaha pengolahan biji jarak pagar di Kabupaten Grobogan terdiri dari kelompok tani plasma yang mengolah biji jarak menjadi minyak mentah (*crude jatropa oil*) dan PT Rajawali Nusantara Indonesia yang mengolah biji jarak pagar/ *crude jatropa oil* menjadi sumber energi alternatif. PT Rajawali Nusantara Indonesia mempunyai kewajiban membeli biji jarak pagar atau minyak mentah yang dihasilkan petani, sedangkan kelompok tani plasma atau industri kecil mengolah minyak mentah jarak. Dalam perkembangannya, industry pengolahan ini mengalami pasang surut usaha dimana saat ini beberapa industry pengolahan menutup usahanya.

Persepsi merupakan pengalaman tentang objek, peristiwa atau hubungan-hubungan yang diperoleh dengan menyimpulkan informasi dan menafsirkan pesan (Rakhmat, 2003). Menurut Toha (2003), faktor yang mempengaruhi persepsi seseorang adalah (a) faktor internal : perasaan, sikap dan kepribadian individu, prasangka, keinginan atau harapan, perhatian (fokus), proses belajar, keadaan fisi, gangguan kejiwaan, nilai dan kebutuhan juga minat, dan motivasi. (b) faktor eksternal : latar belakang keluarga, informasi yang diperoleh, pengetahuan dan kebutuhan sekitar, intensitas, ukuran keberlawanan, pengulang gerak, hal-hal baru dan familiar atau ketidakasingan suatu objek.

Permasalahan

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat diidentifikasi beberapa permasalahan dalam penelitian ini.

1. Bagaimana kondisi pengembangan Jarak Pagar di Kecamatan Brati Kabupaten Grobogan
2. Bagaimana persepsi petani terhadap pengembangan Jarak Pagar di Kecamatan Brati Kabupaten Grobogan.

Tujuan Penelitian

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk :

1. Menjelaskan kondisi pengembangan Jarak Pagar di Kecamatan Brati Kabupaten Grobogan
2. Untuk mengetahui persepsi petani terhadap pengembangan Jarak Pagar di Kecamatan Brati Kabupaten Grobogan.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di Kecamatan Brati Kabupaten Grobogan, di Desa Kathekan, Dusun Nadri dan Dusun Sinawah. yang terletak 07º 01’ 22,4” S 110 º 52’ 22,7” E. Penentuan lokasi penelitian dilakukan dengan *purposive* dengan beberapa pertimbangan yaitu: 1) merupakan rekomendasi dari Perum Perhutani karena pernah menjadi wilayah terbesar yang memproduksi jarak pagar, 2) Ketika survey masih ditemukan tanaman jarak pagar yang tumbuh dan berkembang namun tidak lagi dipelihara.3) Sudah berdiri sebuah pabrik yang rencananya akan digunakan sebagai tempat pengolahan minyak jarak pagar. 4) Luas lahan pangkuan Kelompok LMDH Ngudi Makmur sebanyak 538,6 Ha dan luas pangkuan Kelompok LMDH Bangun Wana Raharja sebesar 202,7 Ha. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei – Oktober 2015.

Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan sebagai berikut.

1. Observasi, yaitu dengan mengadakan pengamatan langsung ke lokasi penelitian.
2. Wawancara langsung yaitu dengan tanya jawab langsung dengan responden dengan menggunakan daftar pertanyaan (kuisioner), dan wawancara mendalam (*indepth interview*).
3. Metode kepustakaan yaitu dengan mengumpulkan data dari referensi dari buku dan internet.

Data yang dikumpulkan berupa data kuantitatif dan kualitatif yang diperoleh dari data primer dan sekunder.

Responden dan Teknik Pengambilan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh petani yang pernah melakukan budidaya tanaman jarak pagar di Kecamatan Brati. Pengambilan responden sebagai petani PHBM (Pengelolaan Hutan Bersama Masyarakat) dalam LMDH (Lembaga Masyarakat Desa Hutan) dipilih secara purposive sebanyak 30 orang dengan tehnik *snowball sampling*. Petani PBHM ini adalah petani yang mananam jarak pagar di lahan Perum Perhutani yang diambil sebanyak 30 orang.

Metode Analisis

Penelitian ini menggunakan metode analisis deskriptif. Data dan informasi yang diperoleh dari lapangan berdasarkan fakta yang dikumpulkan saat wawancara, akan dideskripsikan dan diinterpretasikan berdasarkan metode skoring dan metode skala likert.

Skala Pengukuran

Penelitian ini menggunakan skala pengukuran Likert. Data yang diperoleh diubah ke dalam bentuk skala interval yang ditetapkan melalui pendekatan deviasi standart normal (Z) yang bertujuan memberikan bobot skor pada masingmasing jawaban. Menurut Azwar (2005), Penskalaan model Likert merupakan metode penskalaan pernyataan sikap yang menggunakan distrbusi respons sebagai dasar penentuan nilai skalanya.

Variabel di dalam penelitian ini dianalisis secara deskritif kualitatif, dengan skor 0 sampai dengan 3. Perhitungan skala Likert dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Perhitungan Nilai Skala Likert

	Sangat Tidak Setuju	Tidak Setuju	Ragu-Ragu	Setuju	Sangat Setuju
F	39	20	22	65	34
P=F/N	0,22	0,11	0,12	0,36	0,19
Pk	0,22	0,33	0,45	0,81	1,00
pk-tengah	0,110	0,276	0,392	0,634	0,909
Z	-1,227	-0,595	-0,274	0,342	1,335
z+1,227	0	0,632	0,953	1,569	2,562
Nilai skala	0	1	1	2	3

Untuk kategori skor nilai persepsi dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 2. Kategori Persepsi Responden terhadap pengembangan Jarak Pagar di Kecamatan Brati Kabupaten Grobogan

No.	Pencapaian skor	Kategori
1.	0 – 16	Sangat Tidak Baik
2.	17 – 33	Tidak Baik
3.	34 – 50	Sedang (netral)
4.	51 – 67	Baik
5.	68 – 84	Sangat Baik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Responden

Secara umum karakteristik yang dibahas di dalam penelitian ini meliputi rata-rata umur responden yaitu 51 tahun, dengan jenis kelamin perempuan sebanyak 26,7 % dan laki-laki sebanyak 73,3%. Semua responden atau sebanyak 100% responden merupakan anggota Kelompok Tani, sebanyak 6,7 % menjabat sebagai Ketua LMDH dan 93,3% sebagai anggota LMDH. Jumlah tanggungan keluarga rata-rata sebanyak 4 orang. Sebanyak 40% responden belum pernah mengikuti pelatihan yang terkait dengan tanaman Jarak Pagar dan sebanyak 60% responden sudah pernah mengikuti pelatihan tentang tanaman Jarak Pagar.

Kondisi Pengembangan Jarak Pagar

Tanaman jarak pagar sebenarnya mudah ditanam dan cukup mudah dalam proses perawatan, sehingga pertumbuhan tanaman pun cukup cepat. Tanaman jarak pagar bisa dibudidayakan secara tumpangsari dengan tanaman jagung ataupun pohon jati.

Responden jarak pagar yang berada di di Kecamatan Brati Kebupaten Grobogan secara umum memiliki karakteristik sama yaitu bersedia menanam komoditas jarak pagar karena merupakan anjuran dari Perhutani. Karena hampir seluruh responden yang tinggal (khususnya) di Dusun Nadri dulunya ikut menanam jarak pagar karena memiliki lahan pesanggem. Lahan pesanggem adalah lahan hutan milik perhutani yang dapat dikelola oleh masyarakat desa di sekitar hutan. Semula lahan pesanggem sebagian besar digunakan petani untuk budidaya jagung dan di sela-sela tanaman jagung tersebut kemudian ditanami tanaman jarak pagar. Semua petani pesanggem diwajibkan untuk menanam jarak pagar karena jika tidak menanam, maka kepemilikan lahan pesanggem terancam dicabut.

Permasalahan utama yang menjadi penyebab macet dan gagalnya program budidaya jarak pagar adalah tidak adanya kepastian pasar yang siap membeli hasil panen petani yakni biji jarak pagar. Karena tidak adanya pasar yang akan membeli hasil panen, menyebabkan petani kebingungan untuk memasarkan hasil panen jarak pagar kepada siapa. Padahal hasil panen jarak pagar tidak bisa langsungsung 'dikonsumsi' seperti komoditas pangan lainnya. Apabila dibandingkan dengan jagung, jarak pagar sangat berbeda jauh baik dari sisi keuntungannya maupun pemasaran. Selain itu belum ada lembaga lain yang dapat membeli hasil panen dari petani jarak pagar. Pabrik dengan mesin yang terbatas pun tidak dapat menampung semua hasil panen petani. Akibatnya, biji jarak yang bersifat *perisable* dan mudah rusak ini pun membusuk karena terlalu lama didiamkan. Tidak hanya di pabrik, banyak petani yang biji jaraknya membusuk di rumah karena tidak adanya pembeli.

Komoditas jarak pagar memiliki harga jual yang rendah dibandingkan komoditas yang lain. Keluhan petani semakin memuncak kala hasil panen jarak pagar yang sekian bulan telah dibudidayakan ternyata tidak memiliki harga jual yang tinggi di pasar komoditas pertanian. Lembaga yang terlibat dalam pemasaran pun terbatas, biji jarak pagar hanya dapat dijual di tempat mandor kebun kemudian dijual ke pabrik minyak jarak pagar yang tadinya sengaja dibangun untuk menampung hasil budidaya petani jarak pagar. Harga jarak pagar dibeli dengan harga yang sangat murah bahkan dibawah Rp 1.000,00/ kg. Hal ini tidak sebanding dengan curahan tenaga kerja untuk mengusahakan komoditas ini.

Biji jarak kering yang sudah kering dan dikupas dapat dijual petani dengan harga Rp 1.000,00-1.500,00 namun jika dibandingkan dengan tenaga yang dikeluarkan petani untuk mengupas biji jarak ini tidaklah seimbang. Karena untuk proses pengupasan kulit membutuhkan tenaga dan waktu yang cukup lama. Sementara pekerjaan petani lainnya akan terlantar jika petani hanya mengupas biji jarak pagar secara terus menerus.

Faktor lainnya adalah adanya musim kemarau yang berkepanjangan, sehingga tanaman jarak kekurangan air dan hasil buahnya pun tidak maksimal.

Tidak ada kepastian pasar yang siap membeli hasil panen petani berupa biji jarak pagar.

Di desa Kathekan ada responden yang tidak mau menanam sendiri karena kesibukan kerja di sektor buruh bangunan, oleh karenannya penanaman jarak pagar di*borongkan* pada ketua kelompok. Ketua kelompok mendapat upah penanaman dan setiap bulan mendapat honor sebesar Rp 500.000,00 dari Perhutani. Ketua kelompok bertugas

menanam, meninjau lahan, mengarahkan petani, dan mengumpulkan hasil panen biji jarak panen untuk segera di kirim ke pabrik pengolahan.

Responden di Desa Nadri maupun Desa Sinawah ada yang belum pernah memanen jarak pagar karena melihat responden yang lain memiliki permasalahan tentang pasar yang muncul ketika jarak hendak dipanen. Karena takut mengambil resiko, responden memilih untuk tidak memanennya kemudian membiarkannya jatuh atau dipanen petani lain. Tanaman jarak pagar yang dibiarkan dan tidak dipanen oleh petani, ketika musim kemarau kering, tanpa sengaja terbakar yang disebabkan karena cuaca yang begitu panas.

Persepsi

Persepsi dalam hal ini merupakan respon responden terhadap suatu obyek. Respon bisa dalam kategori sangat tidak baik sampai dengan sangat baik. Hasil analisis bisa dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 3. Persepsi Responden terhadap pengembangan Jarak Pagar di Kecamatan Brati Kabupaten Grobogan

No.	Kategori	Pencapaian Skor	Jumlah (orang)	Persentase (%)
1.	Sangat Tidak Baik	0 – 16	1	3
2.	Tidak Baik	17 – 33	15	50
3.	Sedang	34 – 50	13	43
4.	Baik	51 – 67	1	3
5.	Sangat Baik	68 – 84	0	0
				100

Sumber : Data Primer

Berdasarkan tabel di atas diketahui bahwa dari 30 responden yang diwawancarai terdapat 50% atau 15 responden yang menyatakan persepsi yang tidak baik, 43% atau 13 responden yang menyatakan persepsi yang sedang (netral), 3 % atau 1 responden yang menyatakan persepsi sangat tidak baik dan 3 % atau 1 responden yang menyatakan persepsi baik. Berdasarkan perhitungan di atas menyatakan bahwa mayoritas responden memiliki persepsi tidak baik terhadap pengembangan Jarak Pagar, karena budidaya Jarak Pagar di beberapa waktu yang lalu tidak banyak memberikan manfaat bagi responden terutama secara finansial.

Namun, apabila program pengembangan budidaya tanaman jarak pagar digalakkan kembali, secara umum responden di Kecamatan Brati masih bersedia menanam kembali tanaman jarak pagar. Hal ini dikarenakan mereka bertani untuk memenuhi kebutuhan hidup mereka dengan menggunakan lahan dari Perum Perhutani sehingga apapun kebijakan dari Perum Perhutani akan mereka lakukan. Dengan catatan pemerintah yang terkait benar-benar merencanakan program sebaik-baiknya. Pemerintah harus membentuk tim khusus untuk memantau program tersebut dan harus ada pengurus kelompok yang bertanggung jawab atas berjalannya program jika akan digalakkan kembali. Yang paling utama adalah adanya ketersediaan pasar maupun lembaga pemasaran yang bisa membeli hasil panen dengan harga yang bisa menguntungkan petani.

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan di atas, maka dapat dirumuskan simpulan sebagai berikut.

1. Pengembangan tanaman jarak pagar di Kecamatan Brati mengalami kemacetan dan kegagalan disebabkan kerena tidak ada kepastian pasar yang siap membeli hasil panen petani berupa biji jarak pagar, sehingga petani kebingungan untuk memasarkan hasil panen jarak pagar.
2. Persepsi petani terhadap pengembangan Jarak Pagar dalam kategori persepsi yang tidak baik. Hal ini dapat dilihat dari pencapaian skor yaitu 50% atau 15 responden yang menyatakan persepsi yang tidak baik, 43% atau 13 responden yang menyatakan persepsi yang sedang (netral).

DAFTAR PUSTAKA

Azwar, S. 2005. Sikap Manusia : Teori dan Pengukurannya. Pustaka Pelajar. Yogyakarta.

Charloq. 2008. Pengembangan Tanaman Jarak Pagar *(Jatropha curcas* L.*)* Sebagai Sumber Bahan Bakar Alternatif. Jurnal Penelitian Rekayasa. Vol. 1. No. 1. Juni 2008. Universitas Sumatera Utara.

Hambali, E. 2007. *Prospek Pengembangan Tanaman Jarak Pagar Untuk Biodiesel Dan Produk Turunan Lainnya.* Workshop Pendirian Kebun Bibit Sumber, Demplot dan *Feasibility Study* untuk Perkebunan Jarak Pagar *(Jatropha cl1rcas* Unn.).

Harimurti, N dan Sumangat, D. 2001. Pengolahan Biji Jarak Pagar *(Jatropha curcas L.) Menjadi Sumber Bahan Bakar Nabati dan Pemanfaatan Produk Samping. Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian. Vol. 7 (1).*

Rakhmat, J. 2002. Psikologi Manusia. PT. Remaja Rosda Karya. Bandung

Toha, M. 2003. Perilaku Organisasi Konsep Dasar dan Aplikasinya. Grafindo Persada. Jakarta

Widodo, G. 2008. Pengaruh Sektor Bisnis dalam Pengembangan Jarak Pagar di kabupaten Grobogan. "DIALOGUE" JIAKP.Vol.5 No.2 Mei 2008 : 167 – 179.

Yusgiantoro, P. 2007. 1200 Hektar Jarak Pagar Di Grobogan Awali Desa Mandiri. http://www.esdm.go.id. Diakses pada tanggal 5 Mei 2015.

PENERAPAN KEADILAN RESTORATIF (*RESTORATIVE JUSTICE*) TERHADAP PENYELESAIAN TINDAK PIDANA YANG DILAKUKAN OLEH ANAK[1]

Noor Aziz Said dan Setya Wahyudi
Fakultas Hukum Unsoed
Email: lyndaasiana@yahoo.co.id

Abstract

Police as initiator, coordinator and facilitator in the implementation of restorative justice toward the completion of criminal offenses committed by children, involving perpetrators, victims, families, Balai Pemasyarakatan, and community leaders to mediate. Terms requisite implementation of restorative justice, namely the condition of the offender, the victim's condition, and family support have been applied, but to condition the category the crime is not applied. This is due to the application of restorative justice that emphasizes the aspects of the protection of the best interests of the child victim and the perpetrator. Verdict application of restorative justice in the form of return to parents, and compensation to victims. The result of application of restorative justice reported to the prosecutor's office and request the establishment of the court. Reports determination of restorative justice is intended that in the future the case is not filed again. This led to the completion of restorative justice there is no supervision of the prosecution. Barriers to the application of restorative justice are no guidelines for investigators, investigators personnel who understand the limitations of restorative justice, revenge and the nature of society and the victim become an obstacle to the implementation of restorative justice.

Keywords: Restorative justice; Juvenile Criminal Justice System; The Crime of Child.

Abstrak

Kepolisian sebagai inisiator, fasilitator dan koordinator dalam penerapan keadilan restoratif terhadap penyelesaian tindak pidana yang dilakukan oleh anak, dengan melibatkan pelaku, korban, keluarga pelaku/korban, Balai Pemasyarakatan dan tokoh masyarakat untuk menyelenggarakan mediasi. Syarat-syarat penerapan keadilan restoratif yaitu Kondisi Pelaku, kondisi korban, dan dukungan orang tua/ wali dan keluarganya telah

[1] Penelitian Hibah Bersaing dengan Nomor Kontrak 2134/UN23.14/PN/2015 tanggal 2 Maret 2015.

diterapkan, kecuali syarat katergori tindak pidananya tidak diterapkan. Hal ini disebabkan bahwa penerapan keadilan restoratif lebih menekankan pada tujuan kepentingan terbaik bagi perlindungan korban dan pelaku anak. Putusan penerapan keadilan restoratif berupa pengembalian bimbingan kepada orang tua, pemberian ganti rugi kepada korban. Hasil penetapan keadilan restoratif dilaporan kepada kejaksaan dan pengadilan, dimaksudkan agar dikemudian hari tidak memperkarakan kasus tersebut. Hambatan penerapan keadilan restoratif yaitu belum ada pedoman penerapan keadilan restoratif bagi penyidik, keterbatasan personil penyidik yang memahami masalah perlindungan anak, dan sifat dendam dari pihak korban dan masyarakat menjadi penghambat penerapan keadilan restoratif.

Kata Kunci: Keadilan Restoratif, Sistem Peradilan Anak, Tindak Pidana anak.

Pendahuluan

Kenakalan anak ataupun tidak pidana yang dilakukan anak setiap tahun selalu meningkat,[2] oleh karena itu berbagai upaya pencegahan dan penanggulangan kenakalan anak, perlu segera dilakukan. Salah satu upaya cara pencegahan dan penanggulangan kenakalan anak (politik kriminal anak) saat ini melalui penyelenggaraan sistem peradilan pidana anak.

Penyelenggaraan peradilan anak (*Juvenile Justice*) tidak semata-mata bertujuan untuk menjatuhkan sanksi pidana bagi anak pelaku tindak pidana, tetapi lebih difokuskan pada dasar pemikiran bahwa penjatuhan sanksi tersebut sebagai sarana mendukung mewujudkan kesejahteraan anak pelaku tindak pidana.[3] Ciri khas di dalam penyelenggaraan proses pengadilan pidana bagi anak ini, maka aktivitas pemeriksaan yang dilakukan oleh polisi, jaksa, hakim dan pejabat lainnya, tidak meninggalkan pada aspek pembinaan dan perlindungan, serta didasarkan pada prinsip demi kepentingan anak atau melihat kriterium apa yang paling baik untuk kesejahteraan anak yang bersangkutan, tanpa mengurangi perhatian kepada kepentingan masyarakat.[4]

---

[2] Setya Wahyudi, 2011, *Implementasi Diversi dalam Pembaruan Sistem Peradilan Pidana Anak di Indonesia*, Genta Publishing, Yogyakarta, hlm. 1.

[3] **Muladi** dan **Barda Nawawi Arief,** 1992, *Bunga Rampai Kebijakan Hukum Pidana*, Bandung: Alumni, hlm. 114-115.

Saat ini pemerintah telah melakukan pembaruan hukum peradilan pidana, dengan mengeluarkan Undang-undang No. 11 tahun 2012 tentang Sistem Peradilan Pidana Anak (UUSPPA), untuk menggantikan Undang-undang No. 3 tahun 1997 tentang Pengadilan Anak (UUPA). Berdasar UUSPPA saat ini, terdapat pembaruan fundamental dalam proses peradilan pidana anak, yaitu dengan adanya pendekatan keadilan restoratif untuk diterapkan dan dilaksanakan dalam proses peradilan pidana anak saat ini. Keadilan Restoratif adalah penyelesaian perkara tindak pidana dengan melibatkan pelaku, korban, keluarga pelaku/korban, dan pihak lain yang terkait untuk bersama-sama mencari penyelesaian yang adil dengan menekankan pemulihan kembali pada keadaan semula, dan bukan pembalasan. Berkaitan dengan pembaruan sistem peradilan anak sebagaimana diatur dalam UUSPPA yaitu tentang keadilan restoratif, maka selanjutnya perlu dilakukan penelitian tentang bagaimana penerapan dan implementasi dari keadilan restoratif tersebut.

Sinzheimer menyatakan bahwa bekerjanya penegakan hukum itu bergerak di dalam ruang yang tidak hampa, dan akan selalu berhadapan dengan hal hal yang abstrak dalam tatanan sosial dan manusia manusia baik yang mendukung maupun menjadi penghambat bekerjanya hukum.[5] Dengan demikian bekerjanya penegakan hukum sering mengalami hambatan. Berkaitan dengan hal tersebut maka akan diteliti tentang hambatan hambatan penerapan keadilan restoratif, baik hambatan yang bersifat substansial, struktural maupun hambatan kultural. Diharapkan dengan hasil penelitian ini akan ditemukan solusi untuk menghindarkan hambatan hambatan penerapan keadilan restoratif, dan ditemukan model keadilan restoratif yang tepat untuk diterapkan sebagaimana dikehendaki dalam UUSPPA tersebut.

Dengan demikian dalam penelitian ini pokok permasalahannya adalah: "Bagaimanakah penerapan keadilan restoratif (*restorative justice*) terhadap penyelesaian tindak pidana yang dilakukan oleh anak, serta bagaimanakah hambatan-hambatan penerapan keadilan restoratif (*restorative justice*) terhadap penyelesaian tindak pidana yang dilakukan oleh anak di Polres Banyumas, Purbalingga dan Polres Banjarnegara?"

Metode Penelitian

[4] Seperti yang dikemukakan oleh **Sudarto,** 1981**,** *Kapita Selekta Hukum Pidana*, Bandung: Alumni, hlm. 129-130.

[5] Lihat Esmi Warassih, 2011, Pranata Hukum: Sebuah Telaah Sosiologis, Badan Penerbut Undip, Semarang, hlm. 3.

Dalam pengkajian digunakan beberapa pendekatan yang berkaitan dengan: pengumpulan data dan informasi, analisis, serta penyajian hasil analisis. Pengkajian ini bersifat deskriptif analitis, yaitu pengkajian hukum dimana memberikan gambaran secara rinci dan sistematis, faktual dan menyeluruh mengenai segala sesuatu yang diteliti. Pengumpulan data dan informasi dilakukan dengan melakukan penelitian kepustakaan, dan pengumpulan data juga dilakukan dengan melakukan, wawancara dan observasi di lokasi penelitian. Analisis yang dilakukan berupa menilai fakta-fakta lapangan sehingga akan dihasilkan penilaian yang bersifat kualitatif untuk kemudian akan disajikan secara deskriptif, untuk menjawab permasalahan.

Hasil dan Pembahasan

Keadilan restoratif merupakan terjemahan dari kata Restorative Justice, ditentukan dalam Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2012 tentang Sistem Peradilan Pidana Anak pada Pasal 1 menyebutkan:

> "Keadilan Restoratif adalah penyelesaian perkara tindak pidana dengan melibatkan pelaku, korban, keluarga pelaku/korban, dan pihak lain yang terkait untuk bersama-sama mencari penyelesaian yang adil dengan menekankan pemulihan kembali pada keadaan semula, dan bukan pembalasan."

Menurut **Bagir Manan,** *Restorative justice* adalah konsep pemidanaan, tetapi sebagai konsep pemidanaan tidak hanya terbatas pada ketentuan hukum pidana (formal dan materil). *Restorative Justice* harus juga diamati dari segi kriminologi dan sistem pemasyarakatan.[6] Dari kenyataan yang ada, sistem pemidanaan yang berlaku belum sepenuhnya menjamin keadilan terpadu *(integrated justice),* yaitu keadilan bagi pelaku, keadilan bagi korban, dan keadilan bagi masyarakat. Hal inilah yang mendorong kedepan konsep *"restorative justice".* Kemudian **Bagir Manan**, dalam tulisannya juga, menguraikan tentang substansi *"restorative justice"* berisi prinsip-prinsip, antara lain:[7]"Membangun partisipasi bersama antara pelaku, korban, dan kelompok masyarakat menyelesaikan suatu peristiwa atau tindak pidana. Menempatkan pelaku, korban, dan masyarakat sebagai "stakeholders" yang bekerja bersama dan langsung berusaha menemukan penyelesaian yang dipandang adil bagi semua pihak *(win-win solutions)".*

[6] Bagir Manan, 2008 , *Retorative Justice (Suatu Perkenalan),*dalam *Refleksi Dinamika Hukum Rangkaian Pemikiran dalam Dekade Terakhir*, Jakarta: Perum Percetakan Negara RI, hlm. 4.

[7] *Ibid.*, hlm. 7.

Keadilan restoratif sangat peduli terhadap pembangunan kembali hubungan setelah terjadinya tindak pidana, daripada memperparah keretakan antara pelaku, korban dan masyarakat yang merupakan karakter sistem peradilan pidana modern saat ini. Keadilan restoratif merupakan reaksi yang bersifat "*victim-centered*", terhadap kejahatan yang memungkinkan korban, pelaku, keluarga dan wakil-wakil mayarakat untuk memperhatikan kerugian akibat terjadinya tindak pidana. Pusat perhatian diarahkan kepada reparasi, restorasi atas kerusakan, kerugian yang diderita akibat kejahatan dan memprakarsai serta memfasilitasi perdamaian. Hal ini untuk menggantikan dan menjauhi keputusan terhadap yang menang atau kalah melalui system adversarial (permusuhan). Keadilan restoratif berusaha memfasilitasi dialog antara berbagai pihak yang terlibat atau dipengaruhi akibat kejahatan, termasuk korban, pelaku, keluarga dan masyarakat secara keseluruhan.[8] *Restorative justice* bertujuan untuk mewujudkan pemulihan kondisi korban kejahatan, pelaku, dan masyarakat berkepentingan (*stakeholders*) melalui proses penyelesaian perkara yang tidak hanya berfokus pada mengadili dan menghukum pelaku.[9]

Restorative justice membuat peta tentang kepentingan dan peran masing-masing, baik korban, pelaku kejahatan, dan masyarakat yang terkait, sehingga ada dasar untuk mendistribusikan tanggungjawab akibat kejahatan sesuai dengan posisi dan peran masing-masing, agar tercapai keadilan yang berkualitas memulihkan.

1. **Penerapan Penerapan Keadilan Restoratif dalam Penyelesaian Tindak Pidana Anak di Polres Banyumas, Purbalingga dan Polres Banjarnegara.**

Jumlah perkara anak selama tahun 2013, tahun 2014 dan tahun 2015 di **Polres Banyumas, Purbalingga dan Banjarnegara**[10] yaitu terdapat 105 perkara. Dari jumlah tersebut, disajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut.

No.	Jenis Tindak Pidana yang	Tahun 2013/ jumlah	Tahun 2014/ jumlah	Tahun 2015/ jumlah	Jumlah

[8] Muladi, 1995, *Kapita Selekta Hukum Pidana*, Semarang: BP Undip, hlm. 5

[9] Majalah Varia Peradilan Tahun Ke XXII No. 26 September 2007, Penerbit Ikatan hakim Indonesia, hal. 8.

[10] Hasil Wawancara tanggal 21 Agustus 2015, dengan Kanit PPA Polres Banyumas IPDA **Iwan Kurniadi, SH.** dan **Ipda Inayati (Unit PPA Polres Banyumas).** Wawancara dengan Kanit PPA Polres Purbalingga, **AIPTU Endang Iswarini, SH**. tanggal 20 Agustus 2015. Wawancara dengan Bripka Deberti Selfiana Doko, S.H, Kanit PPA Polres Banjarnegara tanggal 12 September 2015.

	dilanggar				
1.	Pencurian	9	7	11	27
2.	Kesusilaan	24	25	16	65
3.	Kekerasan	2	3	3	8
4.	Perjudian	-	-	1	1
5.	Penghinaan	-	-	1	1
6.	Narkoba	1	-	2	3
	Jumlah	36	35	34	105

Sumber: Data Primer dari Polres Banyumas, Purbalingga dan Banjarnegara yang diolah

Tindak pidana yang dilakukan oleh anak di wilayah Polres Banyumas, Purbalingga dan Banjarnegara yang dilaporkan dari tahun 2013 sampai dengan 2051 berjumlah 105 perkara. Dengan rincian paling banyak adalah perkara pelanggaran kesusilaan yaitu berjumlah 65 perkara. Selanjutnya yaitu tindak pidana pencurian berjumlah 27, kekerasan ada 8, dan tindak pidana narkoba berjumlah 3 perkara dan pelanggaran tindak pidana perjudian serta penghinaan, masing – masing 1 perkara.

Kondisi pelaku tindak pidana yang dilakukan anak di Polres Banyumas semuanya berkelamin laki- laki. Adapun kondisi umur anak pelaku tindak pidana di sajikan dalam tabel sebagai berikut.

No.	**Umur anak pelaku tindak pidana**	**Jumlah**
1	8 tahun s/d 12 tahun	2
2	13 tahun s/d 15 tahun	21
3	16 tahun s/d 18 tahun	82
	Jumlah	105

Sumber: Data Primer dari Polres Banyumas yang diolah

Umur pelaku tindak pidana anak di wilayah penelitian, berumur antara 16 tahun sampai dengan 18 tahun berjumlah 82 orang. Selanjutnya pelaku yang ber umur antara 13 tahun sampai dengan 15 tahun berjumlah 21 orang, dan yang berumur antara 8 tahun sampai dengan 12 tahun ada 2 orang.

Penerapan keadilan restoratif dalam penyelesaian tindak pidana yang dilakukan oleh anak diperlukan syarat-syarat untuk mendukung dan menunjang. Syarat-syarat ini berkaitan dengan **Kondisi Pelaku**, **kategori tindak pidananya**,

kondisi korban, dan **dukungan orang tua/ wali dan keluarganya**.[11] Oleh karena itu akan ditelaah tentang aspek-aspek penerapan keadilan restoratif di lokasi penelitin yaitu di Polres Banyumas, Purbalingga dan Polres Banjarnegara Jawa Tengah.

a. Kondisi Pelaku.

Penyelesaian dengan pendekatan keadilan restoratif akan efektif jika anak mengakui perbuatan dan menyesalinya. Penyelesaian dengan pendekatan keadilan restoratif tidak dapat dipertimbangkan jika anak tidak mengakui perbuatan dan tidak menyesalinya. Penyelesaian dengan pendekatan keadilan restoratif harus memperhatikan kondisi anak saat melakukan tindak pidana. Apabila faktor pendorong anak melakukan tindak pidana ada diluar kendali anak dan atau anak melakukan tindak pidana untuk pertama kali, maka penyelesaian dengan pendekatan keadilan restoratif dilakukan dengan cara mediasi atau musyawarah keluarga, dengan melibatkan korban, pelaku dan keluarganya menjadi prioritas utama.

Kebijakan di Polres Banyumas, Purbalingga dan Polres Banjarnegara terhadap semua anak pelaku tindak pidana di Purwokerto dilakukan program diversi dan penerapan keadilan restoratif. Sedangkan anak yang melakukan tindak pidana yang berumur antara 8 tahun sampai dengn 15 tahun memang selayaknya dilakukan penerapan *Restoratif Justice*. Dengan demikian untuk ketentuan umur tidak dijadikan ukuran untuk penerapan keadilan restoratif di wilayah penelitian.

b. Katergori tindak pidana

Kategori tindak pidana yang diancam dengan sanksi pidana lebih dari 1 (satu) tahun dan sampai dengan dibawah 7 (tujuh) tahun dan bukan merupakan pengulangan tindak pidana diprioritaskan untuk diselesaikan dengan pendekatan keadilan restoratif, dengan cara mediasi atau musyawarah keluarga dengan melibatkan korban, pelaku dan keluarganya. Anak yang baru pertama kali melakukan tindak pidana hendaknya diprioritaskan untuk diselesaikan dengan pendekatan keadilan restoratif, dengan cara mediasi atau musyawarah keluarga, dengan melibatkan korban, pelaku dan keluarganya.

[11] M. Taufik Makarao, 2013, *Pengkajian Hukum tentang Penerapan Restoratif Justice dalam Penyelesaian Tindak Pidana yang dilakukan oleh Anak-anak*, Jakarta: BPHN, Kementerian Hukum dan HAM RI, hal.114-118.

Di dalam praktiknya ketentuan tentang jenis tindak pidana dan ketentuan jumlah ancaman pidananya, tidaklah menjadi patokan utama. Di Polres Banjarnegara meskipun BAPAS menyarankan kepada Polres agar pelaku diproses secara hukum, namun Polres tetap dapat mengupayakan dikenakan diversi. Penerapan diversi oleh Polres tidak hanya terbatas pada ancaman 7 tahun penjara, tetapi juga dapat diterapkan terhadap ancaman lebih dari 7 tahun pidana penjara.

c. Kondisi korban

Penanganan Anak yang Berhadapan dengan Hukum dengan pendekatan keadilan restoratif sedapat mungkin melibatkan korban dan atau keluarganya, dan mendengar, serta mempertimbangkan pendapat/keinginan korban.

Penerapan keadilan restoratif di lokasi penelitian didasarkan pada kehendak dari berbagai sumber yaitu: dari Korban/ keluarganya; dari pihak Pelaku/ keluarganya, ataupun keduanya yaitu kehendak dari korban dan dari pihak pelakunya; kehendak dari BAPAS, maupun atas inisyatif dari pihak Polres itu sendiri.

Pelaksanaan penerapan keadilan restoratif diawali dengan didahului dengan laporan/ pengaduan (kebanyakan dari pihak korban/ keluarga korban) ke Polres setempat. Kemudian Polres menindaklanjuti dengan melakukan klarifikasi. Polres memeriksa pelaku, korban dan saksi-saksi. Polres memandu pertemuan para pihak yang terlibat tersebut. Jika terdapat tindak pidana anak, dan dari pihak korban atau pelaku tindak pidana tidak terdapat permintaan untuk diterapkan keadilan restoratif, maka dari pihak Polres, untuk melakukan penawarannya sampai maksimal 3 kali. Penawaran terutama ditujukan kepada korban atau keluarga korban. Tidak menutup kemungkinan penawaran diversi juga ditujukan kepada pelaku atau keluarganya.

Di Polres Purbalingga Diversi dilakukan apabila ada kesepakatan antara korban dan keluarganya, dan pelaku dan keluarganya). Jadi pada umumnya persetujuan diberikan oleh pihak korban karena yang melaporkan perkara adalah korban dan/ atau keluarganya. Apabila diversi tidak mendapat kesepakatan dari pihak korban atau pihak pelaku/ pelapor, maka Polres tetap berupaya agar diversi dapat diterapkan. Namun apabila setelah diadakan pemanggilan sebanyak 3 kali dan kesepakatan (terutama dari pihak korban dan keluarganya) mengalami kegagalan, maka Polres memproses perkara yang bersangkutan secara hukum sama halnya dengan perkara biasa.

d. Dukungan orang tua/ wali dan keluarganya

Penanganan perkara anak pelaku tindak pidana dukungan dari orang tua/wali dan keluarga sangat penting, agar pendekatan keadilan restoratif dapat berhasil. Orang tua/wali atau keluarga anak tersebut perlu dilibatkan secara aktif dalam penyelesaian perkara, program rehabilitasi, dan reintegrasi.

Penerapan keadilan restoratif di Banyumas, melalui proses diversi dikatakan hampir tidak ada hambatan. Hal ini disebabkan karena sebelum ditawarkan diversi, para pihak terutama korban atau keluarganya, pelaku atau keluarganya sudah melakukan lobi-lobi diluar Polres. Polres hanya membimbing, mengarahkan dan menyaksikan pertemuan para pihak.

Perkara pidana oleh anak dilanjutkan ke proses hukum apabila korban atau keluarganya setelah mendapat arahan-arahan dari Polres masih tetap ngotot agar pelaku harus diproses secara hukum, sementara Polres sudah menjelaskan untung-ruginya apabila perkara di proses secara hukum. Pihak Polres meminta kepada para pihak terutama pihak korban dan keluarganya agar meninjau ulang dan memikirkan kembali tuntutannya jika perkara ti dak pidana tersebut untuk tetap diproses secara hukum melalui proses peradilan pidana. Jika pelaku atau korban terancam keselamatannya, Polres meminta kepada Pengadilan untuk dibuat penetapan yang substansinya adalah memberikan perlindungan yang bersangkutan.

Mekanisme pelaksanaan penerapan Keadilan Restoratif di Polres Banyumas, dihadiri oleh Korban; Pelaku; Keluarga korban dan keluarga pelak; Badan Pemberdayaan Masyarakat Kabupaten Banyumas; BAPAS; Tokoh masyarakat (LSM-LSM); Perangkat desa (RT, RW).

Teknik penerapan keadilan restoratif di semua Polres dimana Polres sebagai inisiator sebagai fasilitator, koordinator dan inisiator pertemuan para pihak. dengan mengundang pihak-pihak yaitu: BAPAS; Korban dan keluarganya; Pelapor; Pelaku dan keluarganya; Pihak lain yaitu Tim Harapan dari Purbalingga; dan Perangkat desa.

Polres meminta penetapan Pengadilan, dengan maksud agar dikemudian hari perkara yang bersangkutan tidak diajukan atau tidak dilaporkan lagi. Hasil pertemuan para pihak tersebut di koordinir oleh Polres dan ditembuskan ke Kejaksaan dengan maksud agar Kejaksaan mengetahui bahwa terhadap perkara yang bersangkutan telah diterapkan *Restorative Justice* dengan ide diversi. Ide diversi dalam penerapan *Restorative Justice* cenderung menggunakan model campuran antara *informal mediation* dan *Family and*

Community Group Conference. Dalam *informal mediation*, para pihak (dikoordinir oleh Polres) melakukan penyesuaian informal atas dasar musyawarah mufakat. Dalam *Family and Community Group Conference*, Polres tidak hanya melibatkan korban dan pelaku tindak pidana, tetapi juga keluarga pelaku, warga masyarakat lain, pejabat tertentu (seperti polisi dan hakim anak) dan para pendukung korban (keluarga korban).

Di Polres Banjarnegara Namun demikian Polres tidak terikat kepada saran BAPAS. Polres tetap dapat mengusahakan diversi apabila menurut pendapatnya, pelaku masih memungkinkan untuk dikenakan diversi. BAPAS Banjarnegara pernah menyarankan kepada Polres untuk di proses secara hukum terhadap, namun demikian pihak Polres tetap berupaya untuk melakukan diversi untuk mencapai keadilan restoratif. Penerapan diversi dilakukan dengan mengedepankan **"kepentingan anak"**. Untuk itu pemanggilan anak harus disertai permintaan agar didampingi orang tua.

Hasil kesepakatan atas penerapan keadilan restoratif di lokasi penelitin berupa perdamaian dengan atau tanpa ganti kerugian dan penyerahan kembali kepada orang tua/wali; Untuk keikutsertaan dalam pendidikan atau pelatihan ke lembaga pendidikan di Polres Banjarnegara dilakukan dengan penyerahan pelaku kepada pondok pesantren, sedang untuk pelayanan masyarakat, belum pernah diterapkan.

Berdasarkan hasil penelitianPolres Banyumas, Purbalingga dan Polres Banjarnegara, tidak menerapkan keadilan restoratif dan diversi jika dalam perkara anak tersebut ternyata:

Recidive; Pelaku membahayakan lingkungan masyarakat dan sering membuat keonaran dalam masyarakat, dan Korban/ keluarganya bertahan agar pelaku tetap diproses hokum.

2. **Hambatan hambatan penerapan keadilan restoratif dalam penyelesaian perkara tindak pidana anak**

Hambatan – hambatan Penerapan Keadilan Restoratif dalam Penyelesaian tindak pidana yang dilakukan oleh Anak:

a. Hambatan yang bersifat substansial, yaitu sampai saat ini belum ada petunjuk baku bagi pihak kepolisian untuk menerapkan keadilan restoratif, sehingga pihak kepolisian hanya berdasarkan kewenangan diskresi untuk lebih mengedepankan kepentingan terbaik bagi anak menurut pihak kepolisian. Pembatasan jenis tindak pidana yang dapat dilakukan penerapan keadilan restoratif ini menandakan bahwa hukum belum sepenuhnya berpihak pada kepentingan terbaik bagi anak. Asas

pembalasan atas perbuatan masih tetap menjadi momok bagi anak untuk tetap mendapatkan stigma jahat pada anak. Sulit untuk menghindarkan anak dari pemidanaan secara *retributif justice* apabila anak melakukan tindak pidana yang serius.

b. Hambatan struktural, yaitu kemampuan aparat sebagai mediator sangat mempengaruhi keberhasilan keadilab restoratif. Pemberian kewenangan ini menyebabkan polisi terlalu mudah menyerahkan kasus yang ditanganinya pada proses mediasi.
c. Hambatan kultural yang menyangkut kepercayaan masyarakat terhadap kebijakan keadilan restoratif sangat penting. Oleh karena itu pelaksanaan keadilan restiratif harus ada kesepakatan bersama antara penegak hukum dengan para pihak, dan melakukan tindakan terbaik bagi anak. Masyarakat masih pesimis dengan kebijakan keadilan restoratif ini dapat menyebabkan aparat akan merugikan kepentingan pihak tertentu. Seringnya terjadi *re-offending* atau pelanggaran kembali oleh pelaku yang menjalani keadilan restoratif.
d. Keberhasilan Keadilan restoratif sangat tergantung pada pihak keluarga yang menjadi tempat anak dikembalikan, karena tanggung jawab orang tua sebagai pengawas dan pengubah perilaku anak dapat menjadi faktor penentu yang cukup berarti.

Kesimpulan

1. Kepolisian sebagai inisiator, fasilitator dan koordinator dalam penerapan keadilan restoratif terhadap penyelesaian tindak pidana yang dilakukan oleh anak, dengan melibatkan pelaku, korban, keluarga pelaku/korban, Balai Pemasyarakatan dan tokoh masyarakat untuk menyelenggarakan mediasi.
2. Syarat-syarat penerapan keadilan restoratif yaitu Kondisi Pelaku, kondisi korban, dan dukungan orang tua/ wali dan keluarganya telah diterapkan, kecuali syarat katergori tindak pidananya tidak diterapkan. Hal ini disebabkan bahwa penerapan keadilan restoratif lebih menekankan pada tujuan kepentingan terbaik bagi perlindungan korban dan pelaku anak.
3. Putusan penerapan keadilan restoratif berupa pengembalian bimbingan kepada orang tua, pemberian ganti rugi kepada korban.
4. Hasil penetapan keadilan restoratif dilaporan kepada kejaksaan dan pengadilan, dimaksudkan agar dikemudian hari tidak memperkarakan kasus tersebut.

5. Hambatan penerapan keadilan restoratif yaitu belum ada pedoman penerapan keadilan restoratif bagi penyidik, keterbatasan personil penyidik yang memahami masalah perlindungan anak, dan sifat dendam dari pihak korban dan masyarakat menjadi penghambat penerapan keadilan restoratif.

Daftar Pustaka

Esmi Warassih, 2011, Pranata Hukum: Sebuah Telaah Sosiologis, Badan Penerbut Undip, Semarang.

Bagir Manan, 2008 , Retorative Justice (Suatu Perkenalan*),*dalam *Refleksi Dinamika Hukum Rangkaian Pemikiran dalam Dekade Terakhir*, Jakarta: Perum Percetakan Negara RI.

Muladi dan Barda Nawawi Arief**,** 1992, *Bunga Rampai Kebijakan Hukum Pidana,* Bandung: Alumni.

Muladi, 1995, *Kapita Selekta Hukum Pidana,* Semarang: BP Undip.

Majalah Varia Peradilan Tahun Ke XXII No. 26 September 2007, Penerbit Ikatan hakim Indonesia.

M. Taufik Makarao, 2013, *Pengkajian Hukum tentang Penerapan Restoratif Justice dalam Penyelesaian Tindak Pidana yang dilakukan oleh Anak-anak*, Jakarta: BPHN, Kementerian Hukum dan HAM RI.

Setya Wahyudi, 2011, *Implementasi Diversi dalam Pembaruan Sistem Peradilan Pidana Anak di Indonesia,* Genta Publishing, Yogyakarta.

Sudarto**,** 1981**,** *Kapita Selekta Hukum Pidana,* Bandung: Alumni.

Pandangan Ketua RT tentang "Kader Keluarga" dari Kalangan Laki-laki

Dyah Retna Puspita, Pawrtha Dharma, Rukna Idanati
Jurusan Administrasi Negara – FISIP Unsoed - Purwokerto
dyahrppuspita@yahoo.com

Abstract

Previous studies in District Purbalingga indicates that the practical gender needs of male citizens to get information about family planning (FP) and family widelyhas not been fulfilled. In fact, although the average number of children are getting a little bit, but the family resilience in this region tends to decrease. This can be seen from some indicators such as: many babies are declining nutritional status, many wives are more dominant economically and many divorce cases. Meanwhile, there was a routine montly forum among men citizen which can be optimiced to give many information about FP and many more information about family for them. Based on this, this research initiated about the optimizing of role of Chairman of the Neighbourhood as " Family Cadre" which can disseminate a variety of information about families issues to male citizens in their neighborhood. So, this early research aimed to know more: (1) their knowledge of agencies that deal with FP issues, (2) their opinion of the benefits of FP program for male citizens, and (3) their opinion of the possibility of realizing Family Cadre came from Chairman of the Neighbourhood. Research targeted was 68 Chairman of Neighbourhood in four villages in Purbalingga District. Data were collected through questionnaires and was deeped by a group discussion which is then analyzed by quantitative descriptive method with a gender analysis. The results showed that: (1) the majority of respondents did not know about BKBPP and did not recognized FP Extension in their territory, (2) most of them need information about FB and other families issues and (3) most of them considered that the idea to increasing their role to become a family cadre can be done if they were trained before,then accompanied by local and village cadres and get formal recognition from Head of Village.

Abstrak

Penelitian sebelumnya di Kecamatan Purbalingga menunjukkan bahwa kebutuhan praktis gender warga laki-laki untuk mendapatkan informasi tentang KB dan berbagai issu keluarga belumlah terpenuhi. Padahal, meskipun rata-rata jumlah anak sudah semakin

sedikit, akan tetapi ketahanan keluarga di wilayah ini justru cenderung menurun. Hal ini tampak dari: banyak bayi yang status gizinya menurun, banyak istri yang lebih dominan secara ekonomi serta meningkatnya kasus perceraian. Padahal, di kalangan warga laki-laki terdapat forum interaksi bulanan yang sebetulnya dapat dioptimalkan untuk memberdayakan mereka tentang hal tersebut. Untuk itu, penelitian awal ini bertujuan mengembangkan peran Ketua Rukun Tetangga/RT sebagai "Kader Keluarga" agar dapat menyosialisasikan berbagai informasi tentang berbagai issu keluarga kepada warga laki-laki di lingkungan mereka. Untuk itulah, penelitian awal ini bertujuan menggali secara mendalam : (1) pengetahuan mereka tentang instansi yang menangani urusan KB, (2) pandangan mereka tentang manfaat informasi KB dan keluarga bagi warga laki-laki, dan (3) pandangan tentang kemungkinan mewujudkan Kader Keluarga dari kalangan Pengurus RT. Sasaran penelitiannya adalah 68 Ketua RT di empat kelurahan/desa di Kecamatan Purbalingga. Data dikumpulkan melalui penyebaran kuesioner dan diperkuat dengan diskusi kelompok yang kemudian dianalisis dengan metode deskriptif kuantitatif yang diperkuat dengan analisis gender. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) sebagian besar responden belum mengetahui tentang BKBPP dan tidak mengenal Penyuluh KB di wilayah mereka, (2) sebagian besar responden membutuhkan informasi seputar KB dan keluarga, dan (3) sebagian besar responden setuju dengan ide optimalisasi peran mereka dengan menjadi "Kader keluarga" asalkan terlebih dahulu mendapat pelatihan dan selanjutnya mendapat pendampingan dari kader local dan desa serta mendapat dukungan formal berupa Surat Keputusan dari Lurah/Kepala Desa.

Pendahuluan

Sejak awal pencanangan program Keluarga Berencana (KB) tahun 1970-an, peran kader KB dalam membantu Penyuluh KB/PKB melaksanakan penyuluhan di wilayah mereka sangat besar. Meskipun pekerjaannya bersifat sosial (tidak digaji), mereka tetap bertahan bekerja, bahkan dalam keadaan terjadi krisis ekonomi sekalipun. Biasanya mereka juga menjadi kader kesehatan, Posyandu dan PKK (Puspita, 2000).

Hampir semua kader KB dan kesehatan adalah perempuan, karena bidang ini dianggap sebagai "urusan perempuan". Untuk itulah kebanyakan kader memilih kelompok perempuan/istri sebagai sasaran/target penyuluhannya. Hal ini juga dilakukan para kader di Kecamatan Purbalingga yang di wilayah ini sebetulnya banyak keluarga yang urusan domestik/rumah tangganya lebih banyak dijalankan suami yang dikenal dengan *plesetan*

"pamong praja" (*mama momong mama kerja*). Kebanyakan istrinya bekerja sebagai pekerja di perusahaan rambut yang banyak berdiri di wilayah ini, sedangkan suaminya pekerja serabutan atau bahkan pengangguran. Meskipun kebanyakan jumlah anak mereka saat ini 2-3 anak, akan tetapi ketahanan keluarga mereka cenderung melemah. Tingkat perceraian dan Kekerasan dalam Rumah Tangga (KDR) termasuk tinggi. Walaupun tampaknya harmonis, akan tetapi sebenarnya mereka rentan mengaami disharmoni (Puspita, dkk., 2014).

Padahal, hasil kajian terhadap kelompok suami yang mengalami alih peran gender tersebut menunjukkan bahwa salah satu kebutuhan praktis gender mereka adalah mendapatkan informasi dan keterampilan seputar keluarga (KB, kesehatan, agama, gender dalam rumah tangga dan pendidikan anak). Namun demikian, mereka nyaris tidak pernah mendapatkannya baik dari kader di lingkungan mereka maupun Penyuluh KB (PKB) di desa mereka, disebabkan forum bulanan warga laki-laki diadakan malam hari dan hari libur (Sabtu/Minggu). Beberapa PKB juga tidak tinggal di wilayah kerjanya dan sebagiannya hampir memasuki usia pensiun (Puspita, dkk., 2013).

Sehubungan dengan masih banyaknya wilayah RT yang memiliki forum warga laki-laki yang masih berjalan melalui pertemuan bulanan, maka perlu digagas kemungkinan "mencetak" Kader KB laki-laki yang berasal dari Pengurus RT (terutama Ketua RT) setempat. Dengan demikian, warga laki-laki dapat memiliki akses untuk mendapatkan informasi seputar KB dan topik-topik keluarga lainnya.

Langkah tersebut semakin dibutuhkan seiring dengan meningkatnya fenomena perceraian di banyak daerah, termasuk di Purbalingga. Jika dibiarkan, fenomena ini tidak saja akan menurunkan ketahanan tiap-tiap keluarga, melainkan juga ketahanan dan kualitas sumberdaya manusia di daerah tersebut. Untuk itu, penelitian awal ini bertujuan menggali: (1) pengetahuan Ketua RT tentang instansi yang menangani urusan KB, (2) pandangan mereka tentang pentingnya penyuluhan KB dan keluarga bagi kaum laki-laki/suami, dan (3) pandangan mereka tentang Kader KB dari kalangan laki-laki.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Purbalingga, Kabupaten Purbalingga yang: (1) masih banyak forum pertemuan RT yang berjalan rutin bulanan, (2) terdapat fenomena keluarga *pamongpraja* dan (3) jumlah perceraiannya terbanyak kelima se-kabupaten Purbalingga (data 2015). Sasarannya utama penelitiannya adalah semua Ketua RT di empat kelurahan/desa yang dipilih secara *purposive* yang berjumlah 68 orang. Data

dikumpulkan melalui penyebaran kuesioner yang diperkuat dengan diskusi kelompok. Untuk memperdalam analisis, dilakukan juga wawancara dengan para Lurah/Kepala Desa, Ketua PKK Desa dan RT serta tokoh agama setempat. Metode penelitiannya adalah deskriptif kuantitatif di mana data dianalisis dengan statistik sederhana yang dipertajam dengan perspektif gender.

Hasil dan Pembahasan

1. Gambaran Lokasi Penelitian

Kecamatan Purbalingga merupakan ibu kota Kabupaten Purbalingga yang terdiri dari 12 kelurahan dan dua desa dengan jumlah penduduk 57.753 jiwa (Bappeda Kabupaten Purbalingga, 2014). Kebanyakan warganya bekerja sebagai buruh industri (22,46 persen), pedagang (18,68 persen) dan Pegawai negeri (10,25 persen). Pekerjaan lainnya yang cukup banyak (terutama di wilayah yang berupa desa) adalah petani dan buruh tani.

Sebagian besar warga telah menjadi akseptor KB di mana istrilah yang dominan menggunakan alat/metode kontrasepsi, terutama suntik (48,08 persen) dan IUD (19,03 persen). Aksepor laki-laki hanya sebesar 10,81 persen yang kesemuanya menggunakan kondom. Adapun metode Medis Operasi Pria (MO) tidak ada yang menggunakannya.

Pada tahun 2013 terjadi 638 pernikahan, 24 kasus talak dan 48 kasus perceraian. Jumlah kasus perceraian ini sedikit berkurang dibandingkan tahun sebelumnya. Di sisi lain, status gizi anak-anak justru menurun. Hal ini tampak dari kenaikan jumlah balita yang menderita gizi kurang dari 45 anak (tahun 2012) menjadi 81 anak (2013), sedangkan penderita gizi buruk meningkat dari 2 anak menjadi 12 anak. Adapun yang mengalami gizi lebih hanya naik sedikit dari 43 anak menjadi 45 anak (Bappeda, 2014).

2. Profil Responden

Dari sejumlah 68 orang responden, mayoritasnya (91,18 persen) adalah laki-laki. Usia mereka berkisar antara 29 hingga 73 tahun dengan umur terbanyak adalah pada kelompok umur 50 – 59 tahun (35,29 persen) disusul dengan kelompok 40-49 tahun (32,35 tahun). Responden perempuan kebanyakan berumur 50 -59 tahun dan 60 – 70 tahun.

Sebagian besar responden (41,18 persen) berpendidikan SLTA, disusul D2 dan S2 (20,59 persen), SD (16,18%) dan S2 (1,47%). Adapun pendidikan kelima responden perempuan bervariasi dari SD, SMP hingga SMA. Kebanyakan responden (22,06 persen) bekerja sebagai PNS dan Polisi, disusul Pensiunan PNS dan TNI (19,12 persen). Di wilayah desa, kebanyakan adalah petani dan pedagang (11,76 persen). Ada juga 8,82

persen yang bekerja serabutan dan pengangguran. Mayoritas responden perempuan adalah ibu rumah tangga dan satu orang adalah pensiunan guru.

3. Hasil Penelitian

3.1 Pandangan tentang Instansi yang Menangani Program KB

Semenjak didesentralisasikannya program KB melalui paket kebijakan Otonomi Daerah tahun 2000-an, urusan KB di daerah digabung dengan Pemberdayaan Perempuan. Nomenklaturnya diserahkan kepada daerah masing-masing. Di Kabupaten Purbalingga, namanya menjadi Badan Keluarga Berencana dan Pemberdayaan Perempuan (BKBPP). Di tingkat kecamatan, namanya adalah Unit Pelaksana Teksnis (UPT) BKBPP Kecamatan. UPT BKBPP dipimpin oleh seorang Kepala yang mengoordinasi beberapa Penyuluh KB (PKB). PKB bertugas membina masyarakat di beberapa desa/kelurahan.

Terhadap nama instansi BKBPP Kabupaten Purbalingga, sebagian besar responden (64,7 persen) mengatakan tidak mengetahuinya. Alasannya adalah karena selama ini tidak pernah berhubungan dengan instansi tersebut. Adapun yang menjawab tahu adalah sebesar 35,3 persen,meskipun ternyata juga tidak semuanya mengetahui secara benar.

Hampir semuanya juga tidak mengenal PKB di wilayah mereka karena memang tidak pernah bertemu ataupun didatangi untuk diberi penyuluhan. Sebagian besar juga berpendapat bahwa penyuluhan KB adalah untuk kaum perempuan saja yang dianggap paling sesuai dengan kodrat perempuan. Waktu penyuluhan yang pagi atau sore juga dianggap tidak tepat, karena adalah waktu kerja mereka. Sebagian juga menganggap topik KB bukan hal yang penting atau yang mereka butuhkan, karena sudah tua.

3.2 Pandangan tentang Pentingnya Penyuluhan KB bagi Laki-laki

Lebih dari separoh responden (54,4 persen), termasuk responden perempuan, membutuhkan informasi seputar KB dan keluarga secara luas. Alasannya adalah untuk menyukseskan program Pemerintah dan mengurangi beban kaum perempuan. Informasi tersebut juga akan sangat berguna bagi diri mereka dan keluarga.

Adapun di kalangan responden yang menganggap hal tersebut tidak perlu, alasanya adalah karena urusan ini cukup dikuasai oleh kaum perempuan/istri saja. Di samping itu, warga laki-laki di sekitar mereka tampaknya juga tidak membutuhkan dan tidak peduli terhadap urusan ini. Sebagian lagi menjawab karena banyak warga laki-laki yang sudah tua, sehingga tidak membutuhkannya.

Tabel 1. Pandangan tentang Kebutuhan Laki-laki akan Informasi tentang KB dan topik-topik Keluarga Lainnya

Jawaban	Jumlah	%
Membutuhkan	37	54,4
Tidak membutuhkan	31	45,6
Jumlah	68	100

Sumber: data primer diolah

3.3 Pandangan tentang Kader KB dari Kalangan Laki-laki

Kader KB dalam penelitian ini diartikan sebagai pihak yang ikut memotivasi warga laki-laki di sekitarnya untuk lebih memahami tentang berbagai informasi seputar KB (dalam arti luas, tidak sekedar tentang pemotivasian ber-KB). Dengan demikian lebih tepat disebut dengan Kader Keluarga. Dengan memahami tersebut, diharapkan para warga laki-laki dapat lebih peduli tentang urusan keluarga dan rumah tangga, sehingga tercipta relasi dalam keluarga (antara suami dengan istri serta antara orangtua dengan anak-anak) yang lebih setara, saling mendukung dan penuh kasih sayang.

Terhadap pertanyaan mungkinkah Kader KB/keluarga itu laki-laki, sebagian besar responden (69,1 persen) menganggap hal tersebut tudak dapat diwujudkan. Alasannya, adalah karena menganggap bahwa tugas tersebut adalah tugas kaum perempuan. Mereka juga merasa sudah sibuk dengan urusan pekerjaan, sehingga tidak mau/ tidak perlu ditambahi beban lagi. Alasan lainnya adalah karena itu adalah pekerjaan sosial yang tidak digaji. Seandainya saja mendapat insentif, tidak tertutup kemungkinan banyak laki-laki yang mau.

Sementara itu di kalangan mereka yang bersedia, alasannya adalah karena hal tersebut dapat dilakukan dengan syarat mereka mendapat pelatihan dan pembekalan seputar hal tersebut terlebih dahulu. Selanjutnya, pada saat penyosialisasian ke warga laki-laki, pihak kader kelurahan/desa dan kader RT setempat perlu memberikan pendampingan. Untuk memperkuat peran baru tersebut, akan lebih baik lagi apabila Lurah/Kepala Desa membuatkan Surat Keputusan sebagai wujud dukungan dan sekaligus penugasan atas peran tersebut.

Tabel 2. Pandangan tentang Kader KB/Keluarga dari Kalangan Laki-laki

Jawaban	Jumlah	%
Mungkin/bisa	21	30,9
Tidak mungkin/bisa	47	69,1
Jumlah	68	100

Sumber: data primer diolah

4. Pembahasan

Dari temuan di atas terdapat tiga hal yang menarik dibahas. ***Pertama***, sebagian besar responden tidak mengetahui tentang instansi yang terkait dengan program KB dan tidak mengenal PKB yang bertugas di wilayahnya. Temuan ini memperkuat kajian Puspita, dkk. (2014) yang menemukan bahwa penyuluhan para PKB dan kader belum responsif gender karena tidak pernah menyuluh kepada kelompok laki-laki.

Kedua, lebih dari separoh responden mengakui bahwa mereka membutuhkan informasi-informasi seputar KB dan topik keluarga lainnya, karena tidak saja akan bermanfaat bagi diri mereka sendiri, melainkan juga keluarga dan Pemerintah. Kesadaran ini merupakan awal yang baik. Beberapa penelitian (antara lain Imroni, dkk, (2009), Zaeni (2006) dan Wijayanti, dkk. (2009)) telah menunjukkan hal ini. Fenomena ini juga ditemukan di Malawi (Kishindo, 1994), Turkey (Vural, 1999), Ethiopia (Kassa et.al., 2014), Nigeria (Adelekan, 2014), Uganda (Kaida, 2005) dan Jordan (Petro-Nustas, 1999).

Ketiga, selama ini Kader KB/keluarga identik dengan perempuan. Dengan demikian menjadi wajar jika sebagian besar responden (69,1 persen) menganggap tidak mungkin jika pekerjaan ini dilakukan laki-laki. Hal ini menunjukkan masih kuatnya stereotipe gender di kalangan responden di mana perempuan identik dengan sifat dan pekerjaan ”feminin”. Padahal sebetulnya, sepanjang diberikan pendidikan, pelatihan dan proses sosialisasi yang intensif, pekerjaan sebagai kader KB/keluarga ini juga dapat dilakukan laki-laki (Wood, 2001). Hal ini diyakini juga oleh sebagian responden yang menyatakan bersedia menjadi kader asalkan diberi pelatihan terlebih dahulu. Pemahaman ini semakin muncul pada saat pengumpulan data melalui diskusi terarah. Ini menunjukkan bahwa gagasan mengoptimalkan peran Ketua RT sebagai kader KB/keluarga dapat diwujudkan.

Kesimpulan dan Saran

1. Kesimpulan

a. Sebagian besar responden belum memahami instansi yang menangani urusan KB dan tidak mengenal PKB di wilayah mereka.
b. Sebagian besar responden membutuhkan informasi tentang KB dan topik-topik keluarga lainnya.
c. Ide membentuk Kader Keluarga dari kalangan Ketua RT dapat terbentuk dengan syarat mereka mendapatkan pelatihan terlebih dahulu, pendampingan serta dukungan formal berupa Surat Keputusan dari Lurah/Kepala Desa.

2. **Saran**

a. Perlunya membuat pelatihan bagi para Ketua RT yang didukung dengan penyediaan sarana pendukung seperti buku, majalah dan alat peraga.
b. Perlunya dukungan para kader KB/Keseharan/PKK di tingkat Kelurahan/Desa dan RT setempat untuk sesekali mendampingi Ketua RT pada saat proses sosialisasi kepada warga laki-laki setempat.
c. Perlunya dukungan Lurah/Kepala Desa untuk membuatkan Surat Keputusan sebagai dasar pelaksanaan kerja "tambahan" ini. Bentuk dukungan lainnya antara lain berupa kunjungan pada saat diadakan forum RT dan sesekali memberikan insentif kepada Ketua RT atas peran barunya ini.

Daftar Pustaka

Adelekan, Ademola. Philomena Omoregie, and Elizabeth Edoni. 2014. **"**Male Involvement in Family Planning: Challenges and Way Forward". International Journal of Population Research Volume 2014 (2014), Article ID 416457, 9 pages. http://dx.doi.org/10.1155/2014/416457, dalam http://www.hindawi.com/journals/ijpr/2014/416457/. [17 Oktober 2015].

Puspita, Dyah Retna. 2000. "Analisis Kehidupan Kader Posyandu dalam Masa Krisis Ekonomi (Studi Kasus di Desa Cipayung, Kecamatan Ciputat, Kabupaten Tangerang, Jawa Barat)". Tesis. Program Pascasarjana, Universitas Indonesia.

Puspita, Dyah Retna. Rin Rostikawati. Lilis SS. Model Penyuluhan KB Berbasis Gender dalam Mencegah Kekerasan dalam Rumah Tangga di Kabupaten Purbalingga. . JurnalDinamika Hukum Vol. 14 Nomor 3 September 2014 hal. 419-429. Purwokerto: Fakultas Hukum Unsoed.

Imroni M, Fajar N.A., Febry F. 2009. Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Penggunaan Implan di Desa Parit Kecamatan Indralaya Utara Kabupaten Ogan Ilir Tahun 2009. Upm.fkm.unsri.ac/id/uploads/files/u_Absrk3.doc. [3 Oktober 2010].

Kishindo P. 1994. Family Planning and the Malawian Male. *Journal of Social Development in Africa. 1994, 9, 2, p. 61-69.* http://archive.lib.msu/DMC/ African%20Journals/pdfs/social%20development/vol9no2/jsda0092008. Pdf. [30 Mei 2010].

Kassa, Mihretie, Amanuel Alemu Abajobir and Molla Gedefaw. 2014. "Level of male involvement and associated factors in family planning services utilization among married men in Debremarkos town, Northwest Ethiopia". http://www.biomedcentral.com/1472-698X/14/33

Wood, Julia T. 2001. Gendered Lives. Communication, Gender and Culture. Fourth edition. USA: Thomson Learning, Inc.

ANALISIS SPASIAL KESENJANGAN ANTAR WILAYAH KECAMATAN DI KABUPATEN BANYUMAS BERDASARKAN INDIKATOR SOSIAL EKONOMI DAN INFRASTRUKTUR

Oleh

Kikin Windhani[1)], Sudjarwanto[1)]

[1)] Jurusan Ilmu Ekonomi dan Studi Pembangunan Fakultas Ekonomi dan Bisnis
Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto, Indonesia
Jalan HR. Bunyamin 708, Purwokerto, Jawa Tengah, Indonesia
kikin_025@yahoo.com

ABSTRAK

Sejak tahun 1968, sosio-ekonomi dan pembangunan infrastruktur difokuskan pada wilayah diakses seperti daerah perkotaan dan pinggiran kota. Pedesaan, rim-lahan, wilayah pesisir, dataran tinggi dan daerah terpencil masih diabaikan dalam prioritas pembangunan nasional oleh pemerintah pusat dan daerah. Makalah ini membahas analisis spasial kesenjangan di Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah, berdasarkan indikator sosial-ekonomi dan infrastruktur. Kami telah mengumpulkan data dengan melakukan survei di 27 kecamatan di Kabupaten Banyumas. Kesenjangan dalam pembangunan sosial-ekonomi dan infrastruktur diukur dengan menggunakan 14 variabel, tingkat yaitu pengangguran, indeks harga konsumen, indeks upah, indeks kemiskinan, kualitas hidup, kualitas kesehatan, kualitas pendidikan, tingkat kriminal, kualitas jalan, aksesibilitas transportasi umum , kuantitas pasar tradisional, jumlah jembatan, dan jumlah bangunan sekolah umum.

Analisis statistik multivariat berdasarkan analisis komponen utama (PCA) dan analisis klaster hirarkis (HCA) yang digunakan untuk menganalisis perbedaan. Analisis pada 14 parameter sosial ekonomi menunjukkan bahwa tingkat pengangguran, indeks kemiskinan, kualitas kesehatan, dan kualitas pendidikan merupakan penyumbang utama untuk sosial-ekonomi dan infrastruktur perbedaan. Ajibarang, Gumelar, Cilongok dan Rawalo memiliki masih menjadi masalah klasik dalam pembangunan ekonomi karena menjadi kantong pengangguran dan kemiskinan di Kabupaten Banyumas. Berdasarkan indikator sosial, 6 kecamatan termasuk Gumelar, Karanglewas, Lumbir, Pekuncen, Somagede, dan Tambak harus lebih diperhatikan oleh pemerintah daerah karena persentase yang tinggi dari orang miskin untuk mengakses fasilitas medis dan kesehatan. Selain itu,

rasio orang yang mampu mengakses pendidikan tinggi di Jatilawang, Purwojati dan Wangon masih kurang dari 10%. Tidak ada perbedaan signifikan dalam indikator infrastruktur karena infrastruktur telah dikembangkan sama di semua kecamatan di Kabupaten Banyumas.

Kata kunci : kesenjangan spasial, pembangunan sosial ekonomi , infrastruktur, analisis multivariat

ABSTRACT

Since 1968, socio-economic and infrastructure development focused on the accessible region such as urban and suburban area. Rural, rim-land, coastal area, highland and isolated area were still ignored in national development priorities by the central and local government. This paper discusses the spatial analysis of disparities in Banyumas Regency, Central Java, based on indicators of socio-economic and infrastructure. We have collected data by doing a survey in 27 sub-districts in Banyumas Regency. Disparities in socio-economic development and infrastructure were measured using 14 variables, i.e. unemployment rate, consumer price index, wage index, poverty index, quality of life, quality of health, quality of education, criminal rate, quality of roadway, public transportation accessibility, quantity of traditional market, quantity of bridge, and the quantity of public school building. Multivariate statistical analyses based on principal component analysis (PCA) and hierarchical cluster analyses (HCA) were used to analyze the disparities. The analysis on 14 socio-economic parameter shows that unemployment rate, poverty index, quality of health, and quality of education are the main contributor for socio-economic and infrastructure disparity. Ajibarang, Gumelar, Cilongok and Rawalo had still a classic problem in economic development due to being the pockets of unemployment and poverty in Banyumas Regency. Based on social indicators, 6 sub-districts including Gumelar, Karanglewas, Lumbir, Pekuncen, Somagede, and Tambak should be more attention by local government due to a high percentage of poor people to access medical and health facilities. In addition, the ratio of people who are able to access higher education in Jatilawang, Purwojati and Wangon was still less than 10%. There were no significance disparities in infrastructure indicator because the infrastructure has been developed equally in all sub-districts in Banyumas Regency.

Keywords : spatial disparities, socio-economic development, infrastructure, multivariate analyses

PENDAHULUAN

Ahli pembangunan ekonomi menggunakan beberapa parameter yang menyangkut kesejahteraan umum. Noll (2002) menggunakan kemajuan sosial dan parameter ekonomi untuk mengukur kesejahteraan umum. Parameter kemajuan sosial termasuk rasio pengangguran, rasio orang berpendidikan, standar hidup, kualitas kesehatan, kualitas perlindungan sosial, kualitas jaminan sosial, tingkat kriminal, kualitas transportasi publik, dan kualitas lingkungan. Badan Perencanaan Nasional Indonesia (Bappenas) menggunakan enam indikator untuk mengukur kesejahteraan sosial, indeks pengangguran yaitu, indeks upah, indeks kemiskinan, indeks kesengsaraan, indeks pembangunan manusia dan indeks kesenjangan ekonomi (Bappenas, 2010). Di sisi lain, statistik Indonesia atau BPS menggunakan lima indikator kesejahteraan sosial yaitu indeks pembangunan manusia, indeks kemiskinan, indeks Gini, indeks kualitas hidup dan indeks kerentanan sosial (Anantadkk.,2011)

Analisis kesenjangan penting untuk merancang, merencanakan dan mengevaluasi proses pembangunan. Analisis ini dapat digunakan sebagai parameter untuk kebijakan pembangunan dan alokasi anggaran terutama pada daerah tertinggal misalnya pegunungan, pelosok, daerah terpencil dan pedesaan. Pembuatan kebijakan yang berbeda, alokasi anggaran, dan perhatian ekstra ke daerah tertinggal dilakukan tentu untuk mewujudkan kesejahteraan dan keadilan sosial di semua wilayah. Sebagai studi kasus, analisis spasial kesenjangan di Kabupaten Banyumas berdasarkan pengembangan dan infrastruktur indikator sosial-ekonomi telah dilakukan. Kabupaten Banyumas terletak di lokasi yang strategis karena menjadi jembatan antara Provinsi Jawa Barat dan Provinsi Jawa Tengah Selatan. Kabupaten Banyumas memiliki Pendapatan Asli Daerah (PAD) yang tergolong tinggi. Berdasarkan statistik Indonesia, PAD Kabupaten Banyumas adalah yang tertinggi kedua setelah kota Semarang.

Kabupaten Banyumas terdiri dari 27 kecamatan. Dari faktor geografis, Kabupaten Banyumas memiliki titik strategis dalam distribusi barang dan jasa karena menghubungkan kota-kota di Timur Jawa Barat dan kota-kota lain di wilayah timur selatan Jawa Tengah. Namun, Kabupaten Banyumas juga dirugikan dari sisi topografi karena beberapa kabupaten terletak di kaki Gunung Slamet dan Bukit Serayu Selatan. Faktor-faktor ini menyebabkan beberapa kabupaten masih sulit diakses oleh transportasi umum daripada daerah yang lain.

Makalah ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan dari semua kecamatan di Kabupaten Banyumas berdasarkan indikator ekonomi, sosial dan infrastruktur. Melalui analisis ini, semua kabupaten di Kabupaten Banyumas akan dikelompokkan dalam, daerah semi berkembang, berkembang atau tertinggal berdasarkan indikator ekonomi, sosial dan infrastruktur. Beberapa kabupaten yang dikelompokkan di daerah yang belum berkembang membutuhkan lebih banyak perhatian dari pemerintah pusat dan pemerintah provinsi untuk meningkatkan perekonomian dan kesejahteraan masyarakat

METODE PENELITIAN

A. Pendekatan Statistik

Multivariat metode berdasarkan analisis komponen utama (PCA) dan analisis cluster hirarkis (HCA) yang digunakan sebagai model untuk mengukur kesenjangan spasial pembangunan di Kabupaten Banyumas berdasarkan indikator sosial ekonomi dan infrastruktur. PCA merupakan metode matematis yang digunakan untuk mengurangi dimensi dari setiap data sementara tetap mempertahankan sebanyak mungkin varians terkandung dalam data set (Jollife, 2005). Analisis ini mengubah sejumlah variabel berkorelasi menjadi variabel berkorelasi dan juga mengubah data ke dalam koordinat baru.

Dalam penelitian ini, PCA digunakan untuk mengklasifikasikan 27 kecamatan di Kabupaten Banyumas berdasarkan variasi pada data set multivariat. Selain itu, perhitungan PCA diikuti oleh analisis cluster hirarkis (HCA) metode. HCA dalam penelitian ini digunakan untuk analisis kesamaan kumpulan data matriks. Secara statistik, satu set data pola yang sama sosial-ekonomi dan infrastruktur dengan dataset lainnya dikelompokkan dalam kelas yang sama. Keuntungan dari metode ini adalah pengguna secara langsung bisa mengklasifikasikan kesenjangan spasial semua kabupaten sebagai objek penelitian berdasarkan indikator multivariabel dan mengklasifikasikan objek ke beberapa kelas berdasarkan kesamaan dari dataset multivariabel. Langkah-langkah yang terlibat dalam PCA adalah sebagai berikut (Jollife, 2005):

B. Indikator kesenjangan

Penentuan kesenjangan spasial pembangunan di Kabupaten Banyumas berdasarkan 14 indikator sosial ekonomi dan infrastruktur. Indikator Seluruh sosial ekonomi dan infrastruktur untuk mengukur kesenjangan spasial dinyatakan dalam Tabel 1.

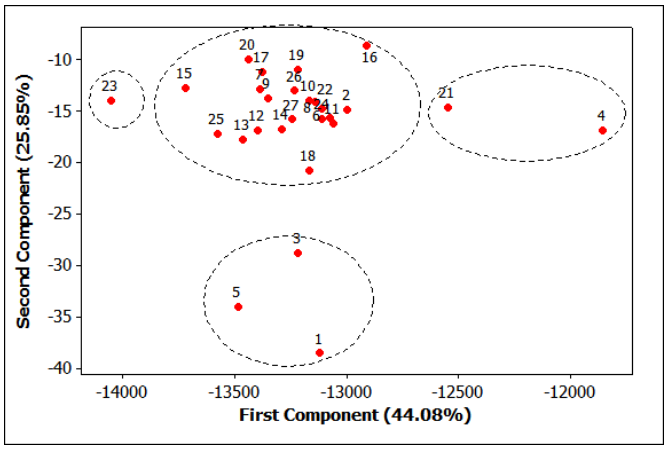
Tabel 1. Indikator sosial-ekonomi dan infrastruktur yang digunakan untuk mengukur kesenjangan antarwilayah di Kabupaten Banyumas

Indikator	Kriteria	Kode	Sub Kriteria
Ekonomi	Tingkat Pengangguran	E1	Prosentase orang yang tidak bekerja yang berusia antara 21-56 tahun
	Indeks Harga Konsumen	E2	Rata-rata harga kebutuhan pokok masyarakat
	Tingkat Upah	E3	Rata-rata pendapatan yang diterima oleh masyarakat dari berbagai profesi (petani,pekerja,pedagang, PNS dll) dalam sebulan.
	Tingkat Kemiskinan	E4	Prosentase masyarakat yang memiliki pendapatan kurang dari 2 US dolar sehari
Sosial	Indeks Kualitas Hidup	Q	Rata-rata ekspektasi kualitas hidup
	Kualitas Kesehatan	H	Prosentase masyarakat miskin yang sulit mengakses kesehatan dan fasilitas kesehatan.
	Kualitas pendidikan	P	Prosentase masyarakat yang dapat mengakses pendidikan tinggi.
	Tingkat kriminalitas	K	Jumlah angka kriminalitas dalam setahun.
Infrastruktur	Kualitas jalan raya	J	Kualitas jalan raya di kecamatan yang sudah di aspal atau disemen.
	Akses lampu penerangan	L	Prosentase dari total masyarakat yang mengakses penerangan di wilayah kecamatan.
	Akses Transportasi	T	Akses transportasi dari seluruh wilayah di kecamatan.
	Kondisi Pasar Tradisional	M	Jumlah pasar tradisional yang ada di wilayah kecamatan yang dikelompokkan dalam 4 kelas (A,B,C dan D)
	Jumlah Jembatan	B	Jumlah jembatan yang ada di wilayah

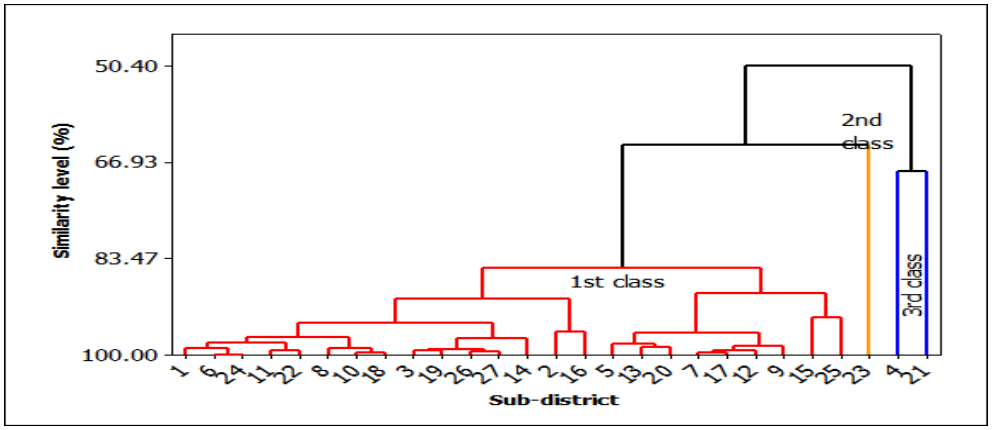
		kecamatan.
Kondisi Sekolah Dasar dan Taman Kanak-kanak	S	Kondisi bangunan sekolah yang ada di wilayah kecamatan termasuk Taman kanak-kanak, SD,SMP, SMA dan Perguruan Tinggi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengelompokan kecamatan di Gambar 1 menunjukkan bahwa 21 kecamatan memiliki pola yang hampir sama dari indikator ekonomi, termasuk tingkat pengangguran, indeks harga konsumen, indeks upah, dan indeks kemiskinan. Enam kecamatan memiliki pola yang berbeda dari yang lain. Cilongok (nomor 4) dan Rawalo (nomor 21) yang terletak di cluster yang sama karena tingginya tingkat indeks kemiskinan. Ajibarang (nomor 1), Baturaden (nomor 3) dan Gumelar (nomor 5) terletak dalam cluster yang sama karena tingginya tingkat indeks pengangguran. Sementara itu, Somagede terletak di kelas terakhir karena indeks upah di kecamatan ini adalah yang tertinggi di Kabupaten Banyumas.



Gambar. 1 Rata-plot PCA mengenai klasifikasi kesenjangan spasial berdasarkan indikator ekonomi.

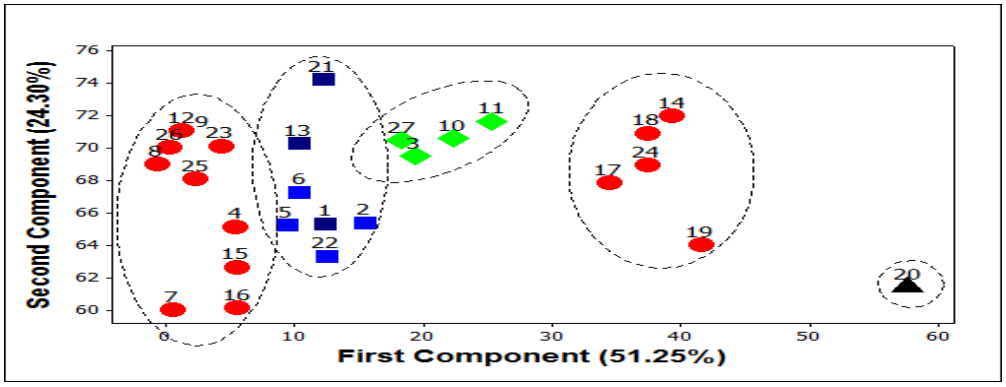


Gambar. 2 dendrogram dari HCA menggambarkan pola kesamaan indeks pengangguran, indeks harga konsumen, indeks upah, dan indeks kemiskinan secara bersamaan antara 27 kecamatan di Kabupaten Banyumas

Kondisi sosial diukur dengan menggunakan 4 indikator, yaitu indeks hidup, kualitas kesehatan, kualitas pendidikan dan tingkat kriminal. Secara umum, kinerja indikator sosial di Kabupaten Banyumas juga menunjukkan tren positif. Rata-rata harapan hidup di semua kecamatan berusia 67,20 tahun. Rawalo (nomor 21) memiliki indeks hidup tertinggi di Kabupaten Banyumas. Rata-rata harapan hidup masyarakat di kecamatan ini berusia hampir 74 tahun. Di sisi lain, kualitas kesehatan tidak sama di semua kecamatan. Dalam hal ini, kualitas kesehatan diukur dengan menggunakan persentase penduduk miskin yang tidak dapat mengakses fasilitas medis dan kesehatan. Persentase rata-rata kualitas kesehatan di semua kecamatan hanya 13,07%. Namun, 6 kecamatan yang terletak di daerah pedesaan, termasuk Gumelar, Karanglewas, Lumbir, Pekuncen, Somagede, dan Tambak memiliki tingkat tinggi skor tidak tersedia untuk mengakses fasilitas medis dan kesehatan. Berdasarkan data pada Tabel 2, persentase penduduk miskin di Gumelar dan Pekuncen yang tersedia untuk mengakses pelayanan kesehatan dan medis hampir 40%. Selain itu, kesenjangan spasial dalam kualitas pendidikan juga muncul di Kabupaten Banyumas. Dalam hal ini, kualitas pendidikan diukur dengan menggunakan persentase orang yang mampu mengakses pendidikan tinggi. Persentase rata-rata untuk parameter ini adalah sekitar 37,78

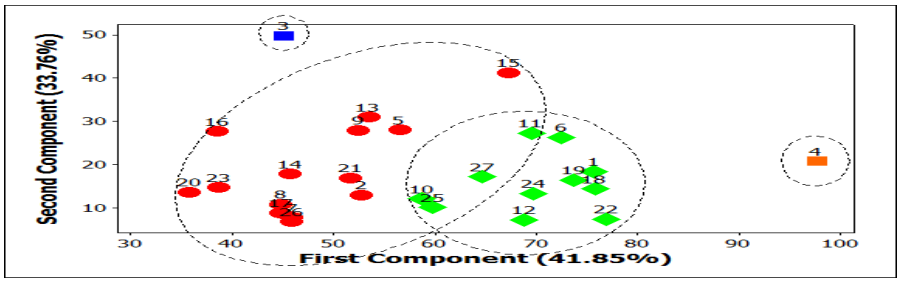
Indikator terakhir dari kondisi sosial diukur dengan tingkat kriminal. Tingkat kriminal diukur menggunakan terjadinya kejahatan (perampokan, pembunuhan, pencurian, dll) dalam setahun. Terjadinya rata-rata tindak pidana di semua kecamatan hampir 18 kasus. Kecamatan di daerah perkotaan misalnya Patikraja, daerah Purwokerto, dan

Sumbang memiliki kejadian yang lebih tinggi dalam tindakan kriminal dari kecamatan lain di daerah pedesaan.



Gambar. 3. Rata-plot PCA mengenai klasifikasi kesenjangan spasial berdasarkan indikator sosial.

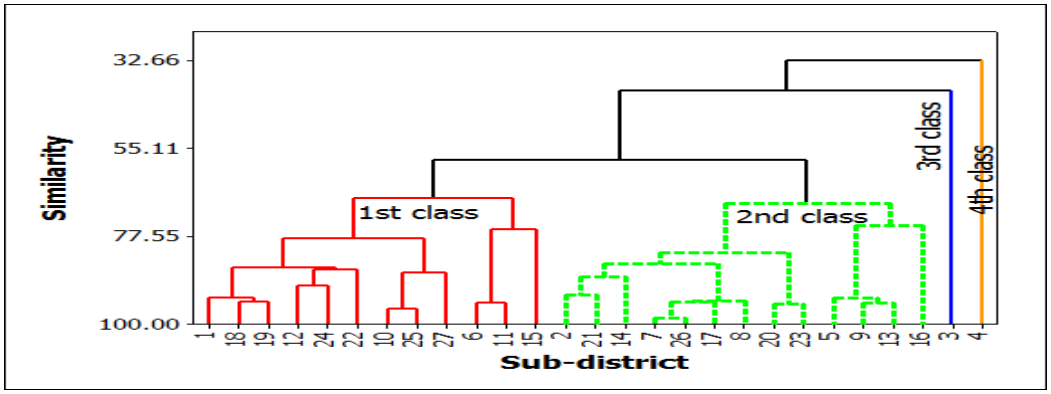
Untuk menjadi daerah berkembang, infrastruktur ini harus tersedia di daerah pedesaan. Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa infrastruktur di semua kecamatan di Kabupaten Banyumas telah tumbuh sama. Rata-rata dari jalan yang ditutupi oleh aspal atau semen telah mencapai 83%. Akses publik pada listrik juga dikembangkan sama. Semua orang yang tinggal di 24 kecamatan telah menerima layanan listrik umum dari perusahaan listrik nasional. Hanya ada 3 kecamatan, yaitu Lumbir, Purwojati dan Pekuncen di mana beberapa desa masih sulit untuk mengakses layanan listrik karena masalah geografis. Kesenjangan spasial signifikan pada infrastruktur muncul di sejumlah pasar tradisional, jembatan dan ketersediaan sekolah untuk anak-anak dan remaja.



Gambar. 5. Rata-plot PCA mengenai klasifikasi kesenjangan spasial berdasarkan kuantitas infrastruktur, yaitu pasar, jembatan, dan sekolah umum tradisional

Gambar. 5 menunjukkan PCA skor plot yang memvisualisasikan kesenjangan spasial pada 27 kecamatan berdasarkan indikator infrastruktur menggunakan jumlah pasar tradisional, jumlah jembatan, dan jumlah sekolah umum. Dua komponen utama pertama disimpan karena mereka menyumbang 75,61% dari varians dalam data ditetapkan sebagai

kontribusi dari varians dari PC1 (ditangkap 41,85%) dan yang dari PC2 (ditangkap 33,76%).



Gambar. 6. dendrogram dari HCA descibes pola kesamaan kuantitas infrastruktur, yaitu jumlah pasar tradisional, jembatan, dan sekolah umum.

Gambar. 6 menunjukkan dendrogram dari HCA yang menggambarkan pola kesamaan dalam semua kecamatan. Hal ini dapat ditunjukkan pada Gambar. 5 bahwa 27 kabupaten dibagi menjadi 4 kelas yang berbeda. Kelas pertama terdiri dari 14 kecamatan, termasuk Banyumas (nomor 2), Gumelar (nomor 5), Kalibagor (nomor 7), Karanglewas (nomor 8), Kebasen (nomor 9), Lumbir (nomor 13), Patikraja (nomor 14), Pekuncen (nomor 15), Purwojati (nomor 16), Purwokerto Barat (nomor 17), Purwokerto Utara (nomor 20), Rawalo (nomor 21) Somagede (nomor 23) dan Tambak (nomor 26). Kelas kedua terdiri dari 11 kecamatan, termasuk Ajibarang (number1), Jatilawang (nomor 6), Kedungbanteng (nomor 10), Kembaran (nomor 11), Kemranjen (nomor 12), Purwokerto Selatan (nomor 18), Purwokerto Timur (nomor 19), Sumbang (nomor 24) dan Sumpiuh (nomor 25). 3 dan kelas 4 terdiri dari Baturaden (nomor 3) dan Cilongok (nomor 4). Berdasarkan data pada Tabel 2, yang pertama dan kelompok kedua memiliki pola data kesamaan pasar tradisional, jembatan, dan sekolah umum. Kelompok ketiga dan keempat yang pola data hampir berbeda dari yang lain. Baturaden (nomor 3) yang dikelompokkan dalam kelas 3 karena jumlah tertinggi jembatan di Banyumas (49 jembatan). Sementara itu, Cilongok dikelompokkan dalam kelas yang berbeda karena memiliki jumlah tertinggi gedung sekolah di Kabupaten Banyumas (bangunan 98 sekolah).

KESIMPULAN

Multivariat analisis berdasarkan analisis komponen utama (PCA) dan analisis cluster hirarkis (HCA) telah digunakan sebagai alat untuk mengukur kesenjangan spasial di 27 kecamatan di Kabupaten Banyumas. Berdasarkan 14 indikator sosial, ekonomi, dan infrastruktur, tingkat pengangguran dan indeks kemiskinan adalah kontributor utama kesenjangan ekonomi. Empat kecamatan, yaitu Ajibarang, Gumelar, Cilongok dan Rawalo masih menjadi masalah dalam pembangunan ekonomi karena menjadi kantong pengangguran dan kemiskinan di Kabupaten Banyumas. Sementara itu, 6 kecamatan termasuk Gumelar, Karanglewas, Lumbir, Pekuncen, Somagede, dan Tambak masih memiliki masalah besar tentang pembangunan sosial karena persentase yang tinggi dari orang miskin untuk mengakses fasilitas medis dan kesehatan. Berdasarkan indikator infrastruktur, tidak ada perbedaan signifikan dalam indikator infrastruktur karena infrastruktur telah dikembangkan sama di semua kecamatan di Kabupaten Banyumas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai dari Proyek Riset Unggulan BLU Universitas Jenderal Soedirman dengan nomor No. 1594/UN.23.14/PN/2015.

DAFTAR PUSTAKA

Ananta, A., Soekarni, M and Arifin, S. (2011). *The Indonesian Economy: Entering a New Era.* Singapore: . Institue of Southeast Asia.

Bappenas, (2010). *Rencana pembangunan jangka panjang dan menengah tahun 2010-2014 bidang ekonomi* Bappenas. Jakarta

Jollife, I., (2002). *Principal Component Anaysis, (2nd ed.)* New York : Springer Verlag.

Miller, J.M. and Miller, J.C. (2005). *Statistics and chemometrics for analytical chemistry. (5th ed).* Essex, England: Pearson Education Limited

Mubyarto, (1995). *Ekonomi dan keadilan sosial.*: Yogyakarta: Aditya Media

Noll, H. N., (2002). Towards a European system of social indicators: Theoretical framework and system architecture. *Social Indicator Research*, 58, p.1-3.

Silber, J. (1999). *Handbook on income inequality measurement* . Massachusetts : Academic Publisher.

Syafrizal. (2008). *Ekonomi regional (2nd ed.)*. Jakarta: Niaga Swadaya

Todaro, M. P., and Smith, S. (2006). *Economic development*. (9th.vol). London: Pearson Education Limited.

Ul Haq, M. (1995). *Reflections of human development.* New York: Oxford University Press

Xiajing, D., Z. Junjie, (2011). The TOPSIS Analysis on regional disparity of economic development in Zhejiang Province. *Canadian Social Science,* 7 (5), p. 135-139.

REKONSTRUKSI PEMBERDAYAAN MASYARAKAT PASCA ERUPSI GUNUNG MERAPI DI JAWA TENGAH

Oleh

Masrukin, Toto Sugito, Bambang Suswanto, dan Ahmad Sabiq,
FISIP Universitas Jenderal Soedirman

riset.unsoed@yahoo.co.id

ABSTRAK

Tujuan penelitian untuk mengembangkan model pemberdayaan masyarakat pasca erupsi Gunung Merapi, sebagai bentuk keberlanjutan hasil penelitian tahun 2013 dan 2014. Menggunakan *Action Research* yang kooperatif (*cooperative inquiry*) dengan lebih banyak melakukan aktivitas dalam kelompok sebagai mitra (*co-researchers*). Penentuan informan penelitian dengan sampling purposif berjumlah 20 orang setiap desa yaitu Desa Tlogolele Kabupaten Boyolali dan Desa Balerante Kabupaten Klaten Provinsi Jawa Tengah, yaitu kelompok usaha (*community worker*) yang telah terlibat dalam kegiatan pembedayaan pada tahun I dan II. Pengumpulan data dari analisis hasil observasi, dokumentasi, wawancara dan diskusi dengan menggunakan analisis SWOT. Hasil penelitian menunjukan ada kesamaan dari dua lokasi riset yaitu: (1) *Strenght:* Masyarakat masih ada ketraumaan pasca erupsi Gunung Merapi tetapi lebih siap siaga (waspada) menghadapinya. Masyarakat telah dapat mengembangkan kembali potensi ekonomi pertanian holtikultura, tembakau dan ternak sapi. Berkembangnya kelembagaan ekonomi masyarakat seperti kelompok tani sayuran dan tembakau, peternakan sapi, koperasi, kelompok usaha batik merapi dan kelompok usaha kripik. (2) *Weakness*: Masyarakat masih ada yang kembali lagi bertempat tinggal, bercocok tanam dan beternak sapi di lokasi yang dilarang (direlokasi) karena ingin mempertahankan tanah warisan leluhur dan antipasti terhadap himbauan (sosialisasi) dari pemerintah. (3) *Opportunities*: Potensi besar permintaan pasar dari hasil penanaman sayuran holtikultura dan tembakau, serta sapi pedaging dan produksi susu sapi yang sangat menguntungkan. Banyakya bantuan program pemberdayaan dan pendampingan dari pihak pemerintah, Badan Penanggunalangan Bencana Daerah (BPBD), perguruan tinggi dan NGOs. (4) *Threats:* Masyarakat masih banyak yang mengandalkan penambangan pasir dan batu dari Gunung Merapi yang mengakibatkan ketergantungan sumber penghasilan, penambangan liar, premanisme dan kerusakan lingkungan.

Kata kunci: pemberdayaan masyarakat, masyarakat desa, kelompok usaha

ABSTRACT

The aim of research was to develop a model of community development for villagers in Mount Merapi Disaster Site, as a form of sustainability research in 2013 and 2014. This study uses action research as cooperative inquiry with more activity in the group as a partner (co-researchers). Informant was determined by purposive sampling in which 20

people were selected from the village of Tlogolele, Boyolali and the Village of Balerante Klaten , Central Java. They were community workers from business group who has been involved in empowerment activities in the first and second phase of research. The collection of data was through observation, documentation, interviews and discussions, and analyzed using SWOT analysis. The results showed there is similarity of the two research locations namely :(1) *Strength*: People are still traumatized after the eruption of Mount Merapi, but better prepared to deal with it. Society has been able to redevelop the economic potential of agriculture horticulture, tobacco and cattle. The growing of community economic institutions such as farmers' groups of vegetables and tobacco, dairy farms, cooperatives, business groups and batik artisan group. (2) *Weakness*: There are still people who again live, grow crops and raise cattle in a location that is prohibited because it wants to maintain the soil heritage and antipathy towards the appeal of the government. (3) *Opportunities*: Great potential market demand from the planting of vegetable horticulture and tobacco, as well as beef and milk production are very favorable. The number of empowerment and mentoring assistance from the government, the Regional Disaster Management Agency (BPBD), universities and NGOs are quite high (4) *Threats*: People are still many who rely on the mining of sand and rock of Mount Merapi, which resulted in a dependency source of income, illegal mining, thuggery and environmental damage

Key words: community empowerment, rural communities, business groups

PENDAHULUAN

Berdasarkan rangakain kegiatan tahun 2010-2011 yaitu melakukan kajian dan pengabdian masyarakat terhadap pasca erupsi Gunung Merapi yang dilaksanakan Pusat Mitigasi Bencana LPPM Unsoed berupa kegiatan yang dilaksanakan lebih mengarah pada kegiatan bantuan atau sumbangan ketika kejadian dan pascabencana yang bersifat responsif dan taktis. Kemudian program KKN mitigasi bencana yang dilakukan mahasiswa pascabencana yang berorientasi untuk melatih mahasiswa bersosialisasi, menumbuhkan rasa empati (kepedulian dan solidaritas) serta penyuluhan. Tahap berikutnya ditindak lanjuti oleh kegiatan riset tahun 2013 untuk mengidentifikasi dan menganalisis permasalahan yang masih dihadapi, potensi yang dimiliki berdasarkan sumber daya manusia, ekonomi dan lingkungan di masyarakat desa, serta merancang model pemberdayaan masyarakat pasca erupsi Gunung Merapi. Maka perlu adanya penelitian

lanjutan dalam rangka menindaklanjuti dan membantu percepatan pemulihan pascabencana erupsi Gunung Merapi di Kabupaten Magelang, Boyolali dan Klaten Provinsi Jawa Tengah serta Kabupaten Sleman di Provinsi D.I. Yogyakarta yang selama ini dilakukan khususnya oleh pemerintah dalam hal ini BNPB dan atau BPBD. Selanjutnya hasil penelitian tahun 2014, yaitu masih ada permasalahan dalam kapasitas sumber daya manusia dan kelembagaan dalam implementasi model pemberdayaan masyarakat melalui pembentukan koperasi di desa, seperti kurangnya kesadaran, pengetahuan dan kemampuan untuk mengelola lembaga koperasi. Kemudian lemahnya kelembagaan ekonomi masyarakat, kurangnya pendampingan, dan akses kemitraan serta lemahnya sikap kemandirian. Karena masyarakat di lokasi bencana erupsi memiliki ketergantungan pada penambangan pasir Gunung Merapi dan mengkondisikan untuk mendapat rasa belas kasihan serta empati supaya tetap mendapat bantuan/sumbangan dari luar secara terus menerus.

Padahal pemberdayaan tidak boleh menciptakan ketergantungan, tetapi harus mampu mendorong semakin terciptanya kreativitas dan kemandirian masyarakat agar semakin memiliki kemampuan untuk berswakarsa, swadaya, swadana dan swakelola bagi terselenggaranya kegiatan-kegiatan untuk ksejahteraan masyarakat (Mardikanto & Soebiato 2012). Pemberdayaan menjadi strategi dalam penelitian pasca erupsi Gunung merapi yang bertujuan untuk dapat melibatkan partisipasi sebagai bentuk kepedulian dan solidaritas yang tinggi dari seluruh komponen masyarakat bukan hanya pemerintah tetapi perguruan tinggi, NGOs, dan pihak swasta untuk dapat membantu merehabilitasi psikologi dan ekonomi masyarakat pasca erupsi Gunung Merapi. Pemberdayaan memberikan ruang pada semua pihak terutama masyarakat untuk ditingkatkan potensi sumber daya manusia (kemampuan dan sikap mentalnya) untuk dapat memenfaatkan dan mengontrol berbagai sumber daya ekonomi dan sumber daya lingkungan desa. Kumar (2002) bahwa participation is therefore being increasingly viewed as the process of empowering the local people. The focus is on transfer of power and change in the power structure. Thus, interactive participation and participation through self-mobilisation are critical for participation to become a process of empowering the people so that they gain more control over their own resources and lives. Indra *et al*. (2011) the model suggested was empowering the community base on their internal and external potentials and the natural resources at the region with taking apart of all stakeholders, such as society, local leader, NGOs and government. Beside, to redesign carefully intervene strategy so that the community become more straggle, robust, and survive to the disaster. Beside, increasing

knowledge about any disaster, the community need to be increase their life skill and entrepreneurship.

Maka ketangguhan sosial, ekonomi dan budaya di daerah rawan bencana masih harus mendapat perhatian serius, yaitu melalui program pemberdayaan masyarakat dan atau penguatan kapasitas kelembagaan yang komprehensif mulai dari penyuluhan, pelatihan, pendampingan dan kemitraan. Berdasarkan hal tersebut dilaksanakan riset lanjutan pada tahun 2015 tujuannya yaitu untuk mengevaluasi dan mengembangkan model pemberdayaan masyarakat untuk memperkuat kelembagaan dan kemandirian kelompok pemberdayaan.

Kegiatan penelitian tersebut sebagai bentuk kepedulian, tanggung jawab dan kewajiban untuk membantu pihak pemerintah dalam melakukan penanggulangan dan pemulihan bencana alam. Hal ini sebagaimana menurut Subiyantoro (2010) bahwa penanggulangan bencana pada dasarnya bukanlah menjadi tugas dan tanggungjawab pemerintah semata, namun menjadi tangung jawab dan kewajiban masyarakat luas yang dilakukan melalui usaha upaya antisipasi bencana melalui kekuatan yang berbasiskan masyarakat yaitu pemberdayaan masyarakat yang bertumpu pada kemampuan sumber daya setempat (*community disaster management*). Begitupun dalam Peraturan Kepala badan Nasional Penanggulangan Bencana No. 4 tahun 2008 tentang Pedoman Penyusunan Rencana Penanggulangan Bencana dalam Bab IV Alokasi dan Peran Pelaku Kegiatan Penanggulangan Bencana tentang peran dan potensi masyarakat, salah satunya yaitu perguruan tinggi atau lembaga penelitian bahwa penanggulangan bencana dapat efektif dan efisien jika dilakukan berdasarkan penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi yang tepat. Untuk itu diperlukan kontribusi pemikiran dari para ahli dari lembaga-lembaga pendidikan dan penelitian. Menurut Rinawati (2006) sejak era reformasi dan dicanangkannya otonomi daerah paradigma pembangunan mengalami perubahan yang tidak lagi bersifat linier atau hanya melibatkan aparatur pemerintah. Namun pembangunan yang dilandaskan pada partisipasi yang aktif dari lapisan masyarakat sampai ketingkat terendah (desa) dimulai dari perencanaan, pelaksanaan, sumber dana dan evaluasi.

Permasalahan bersumber dari beberapa hasil penelitian, yaitu : (1) Bencana dari sudut pandang sosiologi (Ma'arif 2010) bahwa perhatian tentang bencana akan mengarah kepada bagaimana celah empirik menilai proses pembangunan yang dapat menimbulkan bencana, terjadinya disorganisasi sosial, interaksi yang mengarah kepada konflik, sistem kepercayaan, agama dan kearifan lokal (*local wisdom*) terhadap kehadiran bencana. (2)

Peralihan paradigma penanggulangan bencana (Triyana *et al*. 2011) salah satunya yaitu belum dapat ditentukan secara definitif atas indikator yang bisa digunakan untuk menilai secara objektif pelaksanaan aturan partisipasi masyarakat dalam penanggulangan bencana khususnya erupsi Gunung Merapi. (3) Perencanaan komunitas dalam membangun "Desa Siaga" (Winarti 2010), hasil penelitiannya bahwa keberadaan komunitas siaga bencana secara perlahan-lahan merubah sikap pasrah dan enggan tersebut menjadi keterlibatan masyarakat dalam upaya Pengurangan Resiko Bencana (PRB) melalui aksi yang terdiri kajian ancaman, kapasitas dan kerentanan.(4) *Recovery* pasca bencana Merapi (Andrayani 2011), yaitu : (i) Sektor pemukiman, seperti harus lebih memperhatikan hunian sementara (Huntara) dilengkapi sumber mata pencaharian, pos kesehatan, dan *shelter* sekolah serta fasilitas umum lainnya; (ii) Sektor Infrastuktur, normalisasi sungai, pembangunan kembali sarana dan prasarana sekolah, fasilitas kesehatan, jembatan-jembatan, gorong-gorong, saluran air bersih, dan sambungan listrik. (iii) sektor sosial, menghindari ketidakpuasan masyarakat pada pelayanan publik, perawatan terhadap korban, jaminan serta mengurangi beban pembiayaan kesehatan, penitipan anak sekolah dengan fasilitas antar jemput dan revitalisasi sosial kemasyarakat dan dilakukan dengan memfasilitasi pembentukan RT/RW penghuni *shelter* supaya budaya kebersamaan dan gotong royong tetap dapat dipertahankan. (iv) sektor perekonomian yaitu menghidupkan lagi usaha lama yang tidak memerlukan pembenahan fisik terlebih dahulu, aktifitas perdagangan di pasar tradisional, pemberian benih, pemberian modal/kredit lunak, alat produksi, pakan ternak, pendampingan UMKM sampai kepada pemasaran hasil produksi, serta menciptakan mata pencaharian baru dan atau memanfaatkan material yang ada. Revitalisasi kelompok tani maupun koperasi sebagai sentra pemulihan, pemberdayaan dan terwujudnya kemandirian desa di dekitar lereng Merapi perlu dilakukan.

Tujuan penelitia ini untuk menganalisis strategi pemberdayaan masyarakat pasca erupsi Gunung Merapi di Jawa Tengah.

METODE PENELITIAN

Penelitian menggunakan action research, menurut Reason (dalam Denzin & Lincoln 2000) menggunakan penelitian kooperatif (*cooperative inquiry*) yang lebih banyak melakukan aktivitas dalam kelompok sebagai mitra (*co-researchers*) sebagai bentuk penelitian tindakan (*research action*). Lokasi penelitian dipilih dengan pertimbangan sebagai tempat yang mengalami dampak paing parah pasca erupsi Gunung Merapi (2012), penelitian tahun 2013 di empat lokasi, tetapi penelitian tahun 2014 dan 2015 difokuskan di

dua lokasi yaitu Desa Tlogolele Kecamatan Selo Kabupaten Boyolali, dan Desa Balerante Kecamatan Kemalang Kabupaten Klaten Provinsi Jawa Tengah, dengan pertimbangan sebagai lokasi yang lebih membutuhkan program pemberdayaan.

Penentuan pemilihan informan untuk sasaran penelitian dengan menggunakan purposif yaitu kelompok usaha, kelompok tani dan pengurus koperasi sebanyak 20 orang setiap desa dan diperioritaskan pada *community worker* atau kelompok pemberdayaan yang telah mengikuti kegiatan pada penelitian tahun 2013 dan Tahun II 2014.

Pengumpulan data bersumber dari (1) Data primer dari hasil observasi langsung, penyebaran angket/kuesioner, *Focus Group Discussion* (FGD). (2) Data sekunder dari analisis dokumen tentang laporan-laporan proyek, catatan-catanan program, hasil-hasil penelitian, dan peraturan perundang-undangan serta media massa. Menggunakan analisis SWOT (Fine 2009) yaitu: (i) faktor internal yang terdiri dari *Strenght* (kekuatan) dan *Weakness* (kelemahan). (ii) faktor eksternal terdiri dari *Opportunities* (peluang) dan *Threats* (ancaman).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian tahun 2015 dilaksanakan dengan riset aksi (*action research*) untuk mengevaluasi sekaligus mengembangkan model pemberdayaan yang telah dirancang pada penelitian tahun 2013 dan diimplementasikan pada penelitian tahun 2014. Lokasi penelitian pada awalnya (2013) di empat lokasi terparah yaitu di Desa Jumoyo Kecamatan Salam Kabupaten Magelang, Desa Tlogolele Kecamatan Selo Kabupaten Boyolali, dan Desa Balerante Kecamatan Kemalang Kabupaten Klaten Provinsi Jawa Tengah serta Desa Kepuharjo Kecamatan Cangkringan Kabupaten Sleman Provinsi D.I. Yogyakarta. Namun hasil kajian penelitian tahun 2014, akhirnya ditentukan hanya dua desa sebagai lokasi penelitian. Pertimbangannya yaitu: (1) Desa Jumoyo Kecamatan Salam Kabupaten Magelang Provinsi Jawa Tengah dan Desa Kepuharjo Kecamatan Cangkringan Kabupaten Sleman Provinsi D.I. Yogyakarta telah banyak mendapat kegiatan program pemberdayaan berupa pelatihan-pelatihan dan bantuan baik dari pihak pemerintah maupun Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM) dalam negeri dan *non-Governmental Organization* (NGOs) internasional. (2) Desa Jumoyo Kecamatan Salam Kabupaten Magelang dari segi infrastruktur jalan dan rumah serta akses jalan sudah bagus, mudah dan ada diwilayah perkotaan serta jalan raya. Sehingga untuk percepatan rehabilitasi sosial ekonomi lebih cepat dan mudah. Begitupun untuk Desa Kepuharjo Kecamatan Cangkringan Kabupaten

Sleman dari rehabilitasi rumah seperti hunian tetap (Huntap), infrastruktur dan akses jalan dangat mudah yang mempermudah pemulihan sosial ekonomi masyarakat. (3) Kurangnya respons pemerintah desa dan masyarakat terhadap tawaran proggram pemberdayaan dikarenakan sudah banyak diberikan bantuan dan program pemberdayaan selama ini.

Maka ditentukan di dua lokasi penelitian yaitu Desa Tlogolele dan Balerante dengan pertimbangan: (1) Belum begitu banyaknya mendapat program pemberdayaan seperti pelatihan dan pendampingan seperti Desa Jumoyo dan Desa Kepuharjo. (2) Keadaan akses jalan dan letak lokasi yang jauh dari perkotaan atau berada di pedalaman (pelosok) sehingga percepatan pemulihan dan perkembangan ekonomi masyarakat lambat. serta sosial ekonomi masyarakat yang kurang berkembang dibandingkan dengan dua lokasi lainnya. (3) Pemerintah desa dan nasyarakatnya lebih respons terhadap tawaran program pemberdayaan.

Proses pelaksanaan penelitian tahun III (2015) adalah sebagai berikut: (1) Hasil pelaksanaan pembukaan akses, perijinan dan pendekatan yang sekaligus melakukan wawancara, dokumentasi dan observasi mendapat data penting untuk dijadikan bahan identifikasi dan analisis pada FGD I yaitu tim peneliti dengan kolega, ahli dan birokrasi. (2) FGD I tim peneliti yang melibatkan kolega yang ahli dalam pemberdayaan dan birokrasi, membahas hasil pembukaan akses, observasi, wawancara dan dokumentasi yang menghasilkan rencana mengevaluasi implementasi model pemberdayaan. (3) Pelaksanaan Observasi langsung sekaligus melakukan evaluasi di lokasi Desa Tlogolele Kabupaten Boyolali dengan sekretaris desa, kepala dusun dan pengurus dan anggota Koperasi Usaha Tani Ngudi Makmur dan Kelompok usaha kripik "Tetet" yang berbahan baku daun buncis, kemudian ceriping dan kripik tempe. Lokasi penelitian di Desa Balerante Kabupaten Klaten dengan kepala desa, kepala dusun, kelompok usaha batik merapi dan Koperasi Al-Barakah Peduli. (4) Hasil observasi dan evaluasi di lokasi penelitian yaitu mendapat data penting tentang permasalahan yang masih dihadapi dan analisis solusi yang dapat direkomendasikan ke kepala desa dan kelompok pemberdayaan di dua lokasi. Setelah menyepakati waktu pertemuan antara peneliti dengan kepala desa dan para kelompok pemberdayaan. (5) Pelaksanaan observasi dan evaluasi didiskusikan dengan kepala desa dan kelompok usaha di dua lokasi penelitian. Hasilnya akan dibahas dalam sub-pembahasan hasil tahapan penelitian. (6) Hasil temuan dijadikan bahan untuk membuat pengembangan model pemberdayaan dan rekomendasi bagi penelitian lanjutan dan program pengabdian masyarakat.

Analisis Hasil Penelitian

Desa Tlogolele Kecamatan Selo Kabupaten Boyolali

FAKTOR INTERNAL	
Kekuatan (*Strenght*)	Kelemahan (*Weakness*)
▪ Pemerintah desa merespons positif, mendukung ada kegiatan riset dan ikut berpartisipasi dalam kegiatan rangkaian penelitian yaitu wawancara FGD dan Observasi ke lapangan ▪ Pemerintah desa dan kelompok pemberdayaan berharap banyak akan kemanfaatan dan keberlanjutan kegiatan penelitian ▪ Meningkatnya tingkat kesadaran masyarakat yang tercermin dari kelompok pemberdayaan bahwa kegiatan program pemberdayaan dapat menambah motivasi, pengetahuan, wawasan dan kemampuan sehingga memberikan kemajuan bagi usaha ekonomi ▪ Meningkatnya kesadaran tetang pentingnya bekerjasama (bergotong royong) secara kelembagaan sebagai usaha bersama baik kelompok usaha maupun koperasi ▪ Meningkatnya kesadaran dan kesiagaan akan bahayanya erupsi Gunung Merapi yang sekali-kali dapat terjadi kembali ▪ .Meningkatnya penghasilan dan kesejahteraan masyarakat dengan bersemangat untuk kembali lagi bertani sayuran holtikultura dan tembakau sebagai sumber pendapatan yang selama ini lahannya rusak oleh pasir atau	▪ Tingkat pendidikan masyarakat masih rendah, sehingga jenjang pendidikan SMP sudah dinilai cukup ▪ Pernikahan usia dini masih banyak dan sudah menjadi kebiasaan masyarakat desa ▪ Masyarakat Dusun Stabelan mash tidak bersedia di relokasi sehingga tetap tinggal di zona bahaya dekat yang dilarang, karena budaya mewarisi tanah dan rumah keluarga dinilai lebih utama ▪ Mitos membunyikan kentongan sebagai tanda bahaya dari bambo sebagai suatu pantangan karena justru akan mendatangkan awan panas (Wedus Gembel) ▪ Penambangan pasir dan batu merapi secara berlebihan mengakibatkan kerusakan lingkungan dan bahaya longsor ▪ Pelaku pemberdayaan masih didominasi oleh pengurus inti kelompok usaha, seharusnya bisa secara bergiliran anggota dan masyarakat lainnya mendapatkan seperti penyuluhan dan pelatihan ▪ Keasadaran pentingnya budaya kemandirian kelompok pemberdayaan masih harus ditingkatkan, karena banyaknya bantuan program pemberdayaan dan sumbangan dana atau

debu merapi

- Masyarakat tidak lagi mengandalkan penambangan pasir dan batu Merapi yang tidak dapat diandalkan dalam jangka waktu yang lama
- Masyarakat semakin kompak bekerjasama untuk bangkit dan berkembang melakukan kegiatan ekonomi
- Masyarakat telah menyadari pentingnya menjalin kerjasama dengan pihak luar seperti BPBD, pemerintah daerah, perguruan tinggi dan LSM (NGOs) untuk ikut membantu/mendampingi proses peningkatan kehidupan masyarakat pasca erupsi Gunung Merapi

fasilitas yang datang serta berlimpah

FAKTOR EKSTERNAL	
Peluang (*Opportunities*)	Ancaman (*Threat*)
▪ Komoditas produksi sayuran holtikultura dan tembakau banyak menghasilkan keuntungan dan permintaan pasar sangat terbuka/banyak ▪ Kelembagaan ekonomi yang terhimpun dalam kelompok usaha tani, kelompok olahan makanan dan koperasi sudah berkembang ▪ Program pemberdayaan dan bantuan seperti pelatihan, fasilitas, gedung serta alat sudah banyak diberikan baik oleh pemerintah daerah, BPBD, LSM, NGO dan perguruan tinggi ▪ Akses jalan sudah sangat bagus, sehingga mempermudah dalam proses produksi dan distribusi pemasaran hasil panen ▪ Kelompok usaha pengolahan makanan sudah memiliki hasil produksi yang diminati	▪ Bahaya erupsi gunung merapi masih harus menjadi perhatian, sehingga sosialisasi dan penyuluhan serta pendekatan untuk menghimbau secara persuatif bagi masyarakat di Dusun Stabelan dengan jumlah 114 Kepala Keluarga (372 orang) yang harus terus diusahakan untuk direlokasi ke tempat lebih aman ▪ Dampak negatif internet di kalangan remaja harus segera diatasi karena sudah mudah memiliki serta mengakses intenet melalui handphone (*smart phone*), dan diberdayakan untuk mengakses pengetahuan dan jaringan usaha ▪ Banyaknya program pemberdayaan yang

konsumen dengan permintaan pasar yang besar serta mendapat tempat serta bantuan peralatan produksinya ▪ Pengembangan pada budi daya sayuran organik dan peternakan sapi harus terus digalakan serta dikembangkan karena sudah menjadi komoditas unggulan/andalan masyarakat khususnya di Desa Tlogolele. Sehingga bisa menjadi pemasok bagi kebutuhan sayuran dan daging sapi yang sangat dibutuhkan diperkotaan ▪ Kelompok tani Ngudi Makmur akan mempermudah dalam proses kemitraan dan mendapat kredit usaha	tidak disertai monitoring dan evaluasi akan menjadikan sumber ketidakmandirian dan ketidakberlanjutan atau hanya akanmenjadi program pemberdayaan yang memerikan manfaat sesaat ▪ Banyaknya pengusaha penambangan pasir dan batu yang kurang memperhatikan dampak kerusakan lingkungan ▪ Produksi makanan olahan seperti kripik masih tergantung dari musiman bahan baku pengolahan. Belum mencari sumber bahan baku dari luar atau meningkatkan budi daya bahan bakunya ▪ Pemasaran makanan olahan tergantung juga pada pemesanan jika ada momen seperti hajatan dan perayaan, belum secara kontinyu memproduksi untuk dipasarkan di supermarket perkotaan. Maka tidak akan menjadi tambahan penghasilan utama terutama bagi ibu-ibu di desa ▪ Kelangkaan dan ketergantungan pada pupuk kimia harus sudah diantisipasi dengan pembuatan pupuk organik
▪ Pemerintah daaerah, BPBD, LSM dan perguruan tinggi sudah sangat terbuka untuk diminta kerjasama dan bantuan pemberdayaan dan pendampingan secara berkelanjutan. ▪ Tempat relokasi sebetulnya sudah disediaakan dan lebih dekat pada akses distribusi pemasaran serta keperkotaan	

Desa Balerante Kecamatan Kemalang Kabupaten Klaten

FAKTOR INTERNAL	
Kekuatan (*Strenght*)	Kelemahan (*Weakness*)
▪ Pemerintah desa merespons positif, mendukung ada kegiatan riset dan ikut berpartisipasi dalam kegiatan rangkaian	▪ Masih ada masyarakat di Dusun Gundong dan Dusun Banjarsari yang tidak mau direlokasi sehingga masih berada di zona bahaya erupsi

penelitian yaitu wawancara FGD dan Observasi ke lapangan

- Pemerintah desa dan kelompok pemberdayaan berharap banyak akan kemanfaatan dan keberlanjutan kegiatan penelitian
- Meningkatnya tingkat kesadaran masyarakat yang tercermin dari kelompok pemberdayaan bahwa kegiatan program pemberdayaan dapat menambah motivasi, pengetahuan, wawasan dan kemampuan sehingga memberikan kemajuan bagi usaha ekonomi
- Meningkatnya kesadaran tetang pentingnya bekerjasama (bergotong royong) secara kelembagaan sebagai usaha bersama baik kelompok usaha maupun koperasi
- Meningkatnya kesadaran dan kesiagaan akan bahayanya erupsi Gunung Merapi yang sekali-kali dapat terjadi kembali
- .Meningkatnya penghasilan dan kesejahteraan masyarakat dengan bersemangat untuk kembali lagi bertani sayuran holtikultura dan tembakau sebagai sumber pendapatan yang selama ini lahannya rusak oleh pasir atau debu merapi
- Masyarakat tidak lagi mengandalkan penambangan pasir dan batu Merapi yang tidak dapat diandalkan dalam jangka waktu yang lama
- Kegotong royongan masih kuat sehingga masyarakat semakin kompak bekerjasama untuk bangkit dan berkembang melakukan kegiatan ekonomi

Gunung Merapi. Hal ini dikarenakan budaya yang masih kuat tentang tanah dan tempat tinggal keluarga/leluhur untuk dipertahankan. Padahal sudah dibujuk untuk pindah dan diberikan hibah bantuan sapi yang syaratnya harus dipelihara di kandang komunal bukan pribadi di rumah masing-masing.

- Kelompok usaha terutama batik merapi masih memiliki kesulitan untuk menekan biaya produksi karena pembuatan batik tulisnya lama minimal satu bulan satu produk. Sehingga harga jual kain batik tulis merapi masih relatif mahal dan tidak bisa memproduksi secara besar-besaran.
- Kaderisasi kelompok pengrajin batik tulis tidak berkembang, hanya dua orang yang dapat dikatakan ahli karena telah mendapat pelatihan, sedangkan delapan orang lain masih belum mahir dan tidak meneruskan usaha membuat batik.
- Pembuatan Batik bukan menjadi pendapatan utama, tetapi hanya sebagai sambilan.
- Permodalan untuk simpan pinjam koperasi masih sangat minim, sehingga perlu mendapat bantuan modal usaha.
- Peminjaman di koperasi masih bersifat konsumtif belum berorientasi produktif. sehingga simpan pinjam di koperasi hanya untuk memenuhi kebutuhan mendadak dan kebutuhan sosial
- Kesejahteraan relawan yang melayani pengunjung belum diperhatikan, karena tidak

- Masyarakat telah menyadari pentingnya menjalin kerjasama dengan pihak luar seperti BPBD, pemerintah daerah, perguruan tinggi dan LSM (NGOs) untuk ikut membantu/mendampingi proses peningkatan kehidupan masyarakat pasca erupsi Gunung Merapi.

ada kontribusi yang ditetapkan oleh BPBD ketika ada kunjungan wisata bencana dari pihak luar

- Sebagian masyaratakat masih mengandalkan penambangan pasir dan batu merapi sebagai sumber penghasilan yang mudah dan menjanjikan.
- Kesadaran untuk melanjutkan tingkat pendidikan masyarakat relatif masih rendah sehingga jenjang SMP Sudah dianggap cukup

FAKTOR EKSTERNAL

Peluang (*Opportunities*)

- Desa Balerante menjadi daerah tujuan wisata bencana yang diagendakan/diprogramkan oleh BPBD sehingga bisa membuka lahan kerja dan penghasilan bagi masyarakat desa, seperti kunjungan dari siswa-siswa sekolah, mahasiswa dan wisatawan.
- Produksi kelompok batik merapi sangat unik, khas dan menjadi daya tarik tersendiri yang bisa dikembangkan serta memiliki harga yang lebih kompetitif (terjangkau)
- Kelompok pengolahan makanan seperti kripik, bisa menjadi lahan kerja dan pengahsilan bagi ibu-ibu rumah tangga
- Bantuan hibah 200 ekor sapi dari pemerintah pusat dan kandang komunal menjadi peluang yang paling membantu dalam proses pendekatan persuatif khususnya bagi warga Dusun Gondang dan Banjarsari yang masih tidak mau direlokasi atau pindah di zona bahaya merapi. Maka peternakan sapi menjadi komoditas unggulan dan penghasilan

Ancaman (*Threat*)

- Bahaya erupsi gunung merapi masih harus menjadi perhatian, sehingga sosialisasi dan penyuluhan serta pendekatan untuk menghimbau secara persuatif bagi masyarakat Dusun Gundong dan Dusun Banjarsari harus terus diusahakan untuk direlokasi ke tempat lebih aman
- Banyaknya program pemberdayaan yang tidak disertai monitoring dan evaluasi akan menjadikan sumber ketidakmandirian dan ketidakberlanjutan atau hanya akan menjadi program pemberdayaan yang memerikan manfaat sesaat
- Banyaknya pengusaha penambangan pasir dan batu yang kurang memperhatikan dampak kerusakan lingkungan dan terjadi longsor
- Produksi makanan olahan seperti kripik masih tergantung dari musiman bahan baku pengolahan. Belum mencari sumber bahan buku dari luar atau meningkatkan budi daya bahan bakunya

bagi masyarakat desa.

- Permintaan pasar sangat tinggi terhadap daging sapi
- Pihak pemerintah daerah, BPBD, perguruan tinggi, dan LSM/NGOs sangat terbuka untuk melakukan program pemberdayaan masyarakat hasil panen.
- .Khusus dari kalangan peruruan tinggi banyak yang tertarik dan mengajukan permohonan kegiatan akademis seperti penelitian, pengabdian masyarakat, praktikum dan kegiatan Kuliah Kerja Nyata
- Koperasi Simpan Pinjam Al Barakah Peduli, sudah berbadan hukum dari dinas koperasi sehingga akan sangat membantu dalam menjalin keitraan dan mendapat bantuan modal usaha
- Akses ke desa Balerante dari jalan raya perkotaan maupun sebaliknya telah didukung oleh jalan aspal yang baik. Terutama dekat dengan akses jalan ke tempat wisata Candi Prambadan
- Pemasaran makanan olahan tergantung juga pada pemesanan jika ada momen seperti hajatan dan perayaan, belum secara kontinyu memproduksi untuk dipasarkan di supermarket perkotaan. Maka tidak akan menjadi tambahan penghasilan utama terutama bagi ibu-ibu di desa
- BPBD dan Pemerintah daerah belum memperhatikan terhadap kesejahteraan seperti kontribusi kunjungan/masuk lokasi wisata bencana serta honoroium bagi relawan yang melayani kegiatan wisata bencana
- Masih banyaknya bongkar muatan pasir dan batu gunung merapi melewati akses jalan ke perkotaan akan berdampak kerusakan serta mengganggu mobilisasi atau distribusi usaha ekonomi masyarakat.

KESIMPULAN

Hasilnya kelompok pemberdayaan masih masih memiliki permasalahan yaitu (1) Keberlangsungan dalam produksi makanan olahan seperti kripik yang masih tergantung hasil panen dari bahan baku sendiri, belum bisa memproduksi secara berkelanjutan atau dengan mendatangkan bahan baku dari luar. Padahal permintaan pasar sangat terbuka dan besar, sehingga produksinya hanya untuk momen tertentu seperti ada acara besar, dan hajatan. Proses produksi, pengemasan dan pemasaran sudah tidak ada permasalahan. Bahkan di Desa Tlogolele sudah diberikan bantuan gedung dan peralatan produksi pembuatan kripik dari rekompak dari Dinas Pekerjaan Umum (PU). (2) Koperasi masih terkendala modal usaha yang masih sedikit, sehingga hanya cukup memenuhi kebutuhan anggota yang memerlukan dana insidental dan sosial, belum berorientasi pada modal

usaha. Koperasi di dua lokasi sudah berbadan hukum (berijin resmi) sehingga bisa dijadikan lembaga kemitraan dan permodalan usaha. Kesadaran masyarakat dan pengurus serta anggota koperasi di desa sudah memahami pentingnya usaha bersama termasuk adanya lembaga koperasi sebagai induk pereonomian desa. (3) Berkembangnya Kelompok usaha tani holtikultura dan tembakau yang menjadi sumber utama dan penting terutama di Desa Tlogolele, sehingga tidak lagi mendalkan pengahsilan dari penambangan pasir dan batu dari Gunung Merapi. (4) Kelompok pengrajin Batik Merapi menjadi ciri khas dan keunikan Desa balerante sebagai cenramata/oleh-oleh kunjungan wisata Merapi. Namun masih kurang dari segi kaderisasi pembuat dan mahalnya produk batik tulis sehingga kurang kompetitif dijual kepasar bebas. (5) Kelompok peternak sapi menjadi kegiatan usaha ekonomi yang sedang dikembangkan kembali, karena beternak sapi sudah lama menjadi usaha keluarga di dua lokasi dan sangat menguntungkan. Hal ini sudah didukung oleh bantuan penggantian sapi dan hibah sapi serta bantuan kandang komunal dari pemerntah pusat. sapi tangkanjaringan pemasaran merupakan proses peneltian. (6) Masih ada Masyarakat dusun di dua lokasi yang tetap kembali lagi menetap di zona bahaya (terlarang) dan tidak mau direlokasi, padahal pihak pemerintah, BPBD, NGO/LSM, termasuk perguruan tinggi sudah melakukan sosialisasi, himbauan dan penyuluhan untuk bersedia di relokasi. (7) Penambangan pasir dan batu Gunung Merapi masih menjadi sumber pendapatan yang menguntungkan tetapi dampaknya sudah terjadi kerusakan lingkungan. (8) Masyarakat sudah menyadari pentingnya peningkatan kualitas hidup melalui peningkatan pengetahuan dan kemampuan untuk mendukung peningkatan kehidupan ekonomi atau kesejahtaraan.

DAFTAR PUSTAKA

Andrayani, Theresia T. 2011.Dana Sumbangan Masyarakat Untuk Pembangunan Ekonomi Pascabencana Merapi, Jurnal Penanggulangan Bencana. 2(1):41-49

Denzin, N.K & Lincoln, Y.S. 2000. *Handbook of Qualitative Research.* Sage Publications. California USA

Fine, L.G. 2009. The SWOT Analysis: Using Your Strength to Overcome Weaknesses, Using Opportunities to Overcome Threats. CreateSpace Independent Publishing Platform

Indra, Agussabti, Bahri S, Zaenuddin M, Umar S and Putra E. 2011. Strategi Pemberdayaan Masyarakat Survival Pasca Bencana. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Kebencanaan TDMRC*-Unsyiah, Banda Aceh, 13 – 19 April 2011: 40-44

Kumar S. 2002. *Methods for Community Participation : a Complete Guide for Paractitioners*. ITDG Publishing. London

Ma'arif, Syamsul, "Bencana dan Penanggulangannya Tinjauan dari Aspek Sosiologis, Jurnal Dialog penanggulangan Bencana. 1(1): 1-17

Mardikanto, Totok. 2010, *Konsep-Konsep Pemberdayaan Masyarakat : Acuan Bagi Aparat Birokrasi, Akademisi, Praktisi dan Minat/Permerhati Pemberdayaan Masyarakat*. UNS Press. Surakarta

Peraturan Kepala badan Nasional Penanggulangan Bencana No. 4 tahun 2008 tentang Pedoman Penyusunan Rencana Penanggulangan Bencana

Rinawati, R. 2006. Komunikasi dan Pembangunan Partisipatif. *Mediator Jurnal Ilmu Komunikasi*. Bandung. 7(2): 75-184

Subiyantoro, Iwan. 2010. "Upaya Mengantisipasi Bencana Melalui Kekuatan Berbasis Masyarakat", Jurnal Dialog Penanggulangan Bencana, 1(2): 30-42

Triyana., Heribertus. J., Wobowo., & Richo, A. 2011. Pelaksanaan Peraturan Partisipasi Masyarakat Dalam Penanggulangan Bencana Gunung Merapi, *Hasil penelitian Lintas Bagian Hukum*. Universitas Gadjah Mada

Winarti. 2010. Perencanaan Komunitas Dalam Membangun Desa Siaga Bencana Di Desa Ngargomulyo, Kecamatan Dukun, Kabupaten Magelang, *Disertasi*. Program Magister Ilmu Lingkungan Program Pascasarjana Undip

KEARIFAN LOKAL DALAM KETAHANAN PANGAN MASYARAKAT DESA

Oleh

Bambang Kuncoro, Fatmah Siti Djawahir, Endang Dwi Sulistyoningsih

FISIP Universitas Jenderal Soedirman

riset.pemberdayaan@yahoo.co.id

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini untuk membuat model ketahanan pangan masyarakat desa berbasis kearifan lokal. Menggunakan metode penelitian kualitatif dengan *Participatory Learning and Action* (PLA) dan penentuan informan dengan sampling purposif sebanyak 25 orang *community worker*. Lokasi penelitian Desa Serang Kecamatan Kerangreja Kabupaten Purbalingga Provinsi Jawa Tengah sebagai Penerima Pakarti Utama I Tingkat Nasional Pelaksana Terbaik Pemanfaatan Halaman Pekarangan Tahun 2013/2014. Pengumpulan data melalui penyebaran angket, observasi, wawancara, dan diskusi seperti *brainstorming* serta *Focus Group Discussion* (FGD) dengan menggunakan analisis interaktif. Hasil penelitian adalah (1) Masyarakat Desa Serang memiliki tradisi yang sudah lama secara turun temurun menjadi petani holtikultura sebagai ketahanan pangan lokal di pekarangan rumahnya maupun di ladang yang luas. Hal ini karena di dukung oleh letak daerahnya di dataran tinggi dan menjadi lokasi agrowisata. (2) Masyarakat Desa Serang memiliki kearifan lokal yaitu "Guyub" dalam menentukan perencaan, pemeliharaan dan penjualan hasil panen pada komoditas massal (skala besar) sebagai kesepakatan dan komitmen bersama. Sehingga tidak ada persaingan dan konflik diantara masyarakat dan kelompok tani, baik dalam keadaan rugi maupun untung. (3) Jika hasil panen skala besar merugi akibat harga anjlok, maka masyarakat Desa Serang tetap dapat memenuhi kebutuhannya dari hasil panen holtikultura di pekarangan rumahnya sebagai ketahanan pangan lokal yang bersifat subsitusi.(4) Desa Serang sebagai pusat pertanian holtikultura dan Agrowisata memerlukan pengembangan dengan program pelatihan, pendampingan dan kemitraan dalam strategi promosi, membuka jaringan akses pemasaran hasil panen serta gudang pendingan (*freezer*) untuk penyimpanan hasil panen bisa bertahan lebih lama.

Kata kunci: kelompok pekerja, kearifan lokal, ketahanan pangan

ABSTRACT

This research was intended to formulate a model of villagers food security based on local wisdom. It took place in the village of Serang, Karangreja District, Purbalingga Regency which in 2014 became the winner of the best yard usage at the national level. The method used was PLA (Participatory Learning and Action). Data were collected through questionnaire, observation, interviews, and discussions with community workers and analyzed using an interactive model. The findings of the study were (1) Villagers of Serang have a hereditary tradition as horticulture farmers who not only make use of field but also yard as their local food security strategy. (2) Villagers of Serang have a very strong local wisdom—unity or cohesiveness-- in joint decision-making process for planning the planting, and maintenance, up to post-harvest stages, namely marketing of the crop. There were no conflict and competition among communities in the entire process (3) Villagers of Serang were able to survive in case of crop failures, because there were still other commodities in their yards sufficient to meet their daily needs. (4) Villagers of Serang require development touch in the form of training, mentoring and partnership program in terms of creating promotion strategy, opening wider access of marketing network and developing crop storage technology.

Key words : community workers, local wisdom, food security

PENDAHULUAN

Dinamika pembangunan tidak dapat dipisahkan dari permasalahan yang saling berkaitan, yaitu bertambahnya jumlah penduduk, pengangguran, kemiskinan, dan kekurangan gizi, akibatnya sulit memenuhi kebutuhan hidup karena semakin terus tingginya harga (mahalnya) bahan pokok. Hal tersebut juga disebabkan dari konsekwensi industrialisasi bidang manufaktur, otomotif dan tekstil, tetapi kurang mendukung sektor pertanian (agroindustri), dampaknya terjadi penyempitan lahan pertanian, berkuranya generasi petani atau kurang diminatinya bidang pertanian, pencemaran lingkungan seperti polusi dan limbah kimia. Menurut Ashari *et al*. (2012) ketahanan pangan akan tetap menjadi permasalahan pokok dengan semakin besar pertambahan jumlah penduduk, peningkatan daya beli dan dinamika iklim global.

Problematika tersebut menjadi catatan penting dalam konsideran Undang-Undang Nomer 41 tahun 2009 tentang Perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan, bahwa bahwa makin meningkatnya pertambahan penduduk serta perkembangan ekonomi dan industri mengakibatkan terjadinya degradasi, alih fungsi, dan fragmentasi lahan pertanian pangan telah mengancam daya dukung wilayah secara nasional dalam menjaga kemandirian, ketahanan, dan kedaulatan pangan. Kemudian dalam bagian penjelasan menjelaskan bahwa ancaman terhadap ketahanan pangan telah mengakibatkan Indonesia harus sering mengimpor produk-produk pangan untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. Dalam keadaan jumlah penduduk yang masih terus meningkat jumlahnya, ancaman-ancaman terhadap produksi pangan telah memunculkan kerisauan akan terjadi keadaan rawan pangan pada masa yang akan datang. Akibatnya dalam waktu yang akan datang Indonesia membutuhkan tambahan ketersediaan pangan dan lahan pangan.

Terdapat beberapa masalah dalam ketahanan pangan yaitu (1) Menurut hasil kajian Kementerian Negara Riset dan Teknologi RI 2005 - 2025 dalam Buku Putih Penelitian, Pengembangan dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Bidang Ketahanan Pangan Tahun 2006 salah satunya menjelaskan bahwa (a) Kebutuhan pangan masyarakat lebih tinggi dari kapasitas produksi dalam negeri; (b) Pengurangan luasan lahan pertanian produktif akibat konversi penggunaannya untuk kepentingan non-pertanian; (c) Pola konsumsi yang masih sangat didominasi oleh beras, upaya diversifikasi pangan masih terkendala oleh keterbatasan pengetahuan dan keterjangkauan; (d) Pasokan pangan hingga tingkat rumah tangga sering terhambat sebagai akibat dari keterbatasan jaringan transportasi; (e) Beberapa produk pangan tidak tersedia sepanjang tahun karena siklus produksi alami jenis komoditas pangan yang dibudidayakan, faktor agroklimat, dan belum berkembangnya agroindustri untuk pengolahan /pengawetannya; (f) Masih sering dijumpai produk pangan yang tidak memenuhi standar kesehatan pangan dan/atau sesuai dengan syarat kehalalannya; (g) Belum semua rumah tangga secara ekonomi mampu memenuhi kebutuhan pangan pokoknya; (h) Marjin keuntungan usahatani tanaman pangan sangat kecil, sehingga sangat menghambat motivasi petani untuk meningkatkan produksinya. Ashari *et al*. (2012) masalah program pemenfaatan lahan pekarangan rumah tangga yaitu belum membudayanya budidaya pekarangan secara intensif masih bersifat sambilan dan belum berorientasi pasar, kurang tersedia teknologi secara spesifik untuk budidaya pekarangan dan proses pendampingan dari petugas yang belum memadai.

Selain permasalahan faktual dan aktual di masyarakat, yang harus juga mendapat perhatian penting adalah metode penelitian dan pendekatan yang akan digunakan serta program yang akan diberikan. Sebagaimana menurut Cepriadi dan Yulida (2012) bahwa pelaksanaan suatu program di masyarakat seringkali hanya memandang dari sisi pelaksana program saja. Suatu program yang dianggap sangat bagus atau baik belum tentu akan diterima baik oleh petani. Hal ini disebabkan karena seringkali program yang ditujukan pada petani tidak sesuai atau belum cocok dengan situasi dan kondisi seperti apa yang diharapkan oleh petani tersebut.

Dikaitkan dengan potensi yang ada, Indonesia memiliki sumber daya hayati yang sangat kaya. Ironisnya, tingkat konsumsi sebagian penduduk Indonesia masih dibawah anjuran pemenuhan gizi. Oleh karena itu salah satu upaya untuk meningkatkan ketahanan pangan dan gizi keluarga dapat dilakukan melalui pemanfaatkan sumberdaya yang tersedia maupun yang dapat disediakan di lingkungannya. Upaya tersebut dapat dilakukan melalui pemanfaatan lahan pekarangan yang dikelola oleh rumah tangga (Saliem 2011).

Maka salah satu permasalahan pembangunan terletak pada jaminan ketahanan pangan yang menyangkut kualitas potensi kekayaan suamber daya alam agraris dan kualitas sumber daya manusia sebagai pelaku pembangunan. Sebagaimana menurut Undang-Undang Rublik Indonesia Nomor 18 tahun 2012 tentang Pangan, bahwa pangan merupakan kebutuhan dasar manusia yang paling utama dan pemenuhannya merupakan bagian dari hak asasi manusia yang dijamin di dalam Undang-Undang Dasar Negara RI tahun 1945 sebagai komponen dasar untuk mewujudkan sumber daya manusia yang berkualitas. Kemudian sebagai negara dengan jumlah penduduk yang besar dan di sisi lain memiliki sumber daya alam dan sumber Pangan yang beragam, Indonesia mampu memenuhi kebutuhan Pangannya secara berdaulat dan mandiri.

Berdasarkan hal tersebut, maka menjadi sangat penting dan strategis untuk melakukan kajian dan penelitian tentang katahanan pangan khususnya di tingkat lokal seperti desa yang merupakan realitas nyata dan paling dekat dengan kehidupan masyarakat. Fokusnya pada pelaksanaan program pemberdayaan melalui pemanfaatan lahan pekarangan rumah supaya lebih bermanfaat untuk penghijauan dan kesehatan lingkungan, ada nilai tambah untuk menghemat kebutuhan serta bisa mendatangkan penghasilan tambahan dengan menanam sayuran bagi kebutuhan pokok.

Melakukan penelitian dan kajian ketahanan pangan melalui pemanfaatan lahan pekarangan untuk menciptakan kemandirian masyarakat, kesejahteraan masyarakat dan

menjaga lingkungan yang sehat serta bermanfaat merupakan kearifan lokal yang bersumber dari budaya, sumber daya manusia, sumber daya alam dan ekonomi masyarakat.

Lokasi penelitian dipilih dari desa yang secara potenisal dan aktual berhasil melakukan program pemberdayaan melalui pemanfaatan lahan pekarangan sebagai ketahanan pangan, sehingga dapat dikaji dan dijadikan model serta *prototype* untuk desa lainnya yaitu Desa Serang Kecamatan Karangreja Kabupaten Purbalingga sebagai Penerima Pakarti Utama I Tingkat Nasional Pelaksana Terbaik Pemanfaatan Halaman Pekarangan Tahun 2013/2014. Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat model ketahanan pangan masyarakat desa berbasis kearifan lokal Desa Serang Kecamatan Kerangreja Kabupaten Purbalingga Provinsi Jawa Tengah.

METODE PENELITIAN

Menggunakan metode penelitian *Participatory Learning and Action* (PLA) sebagai salah satu bentuk penelitian kualitatif untuk mengidentifikasi masalah dan potensi masyarakat serta mendapat pemahaman yang mendalam tentang situasi suatu komunitas. Kemudian komunitas sebagai *community worker* menganalisis dan mengambil keputusan dari permasalahan yang dihadapi (Adi 2013). Pengumpulan data penelitian bersumber dari (1) Data sekunder dari analisis dokumen tentang laporan-laporan proyek, catatan-catanan program, hasil-hasil penelitian, dan peraturan perundang-undangan serta media massa. (2) Sata primer dari hasil observasi langsung dan wawancara semi terstruktur serta melalui *focus group discussion* (FGD). Menentukan sampel/informan dengan purposif sampling yaitu para kelompok petani holtikultura sebagai *community worker* yang ditentukan 25 orang di lokasi penelitian. Lokasi penelitian dipilih dari Desa Serang Kecamatan Karangreja Kabupaten Purbalingga sebagai Penerima Pakarti Utama I Tingkat Nasional Pelaksana Terbaik Pemanfaatan Halaman Pekarangan Tahun 2013/2014. Analisis penelitian menggunakan model interaktif dari Miles dan Huberman (2007) yang terdiri dari tiga hal reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Ketahanan Pangan Masyarakat Desa

Deskripsi lokasi penelitian lebih difokuskan pada Desa Serang Kecamatan Karangreja Kabupaten Purbalingga, dikarenakan sebagai lokus penelitian yang telah menjadi sentra (pusat) holtikultura dan daerah Agrowisata di Purbalingga. Desa Serang sudah memiliki tradisi lama dalam ketahanan pangan lokal karena didukung oleh letak daerah yang berada di dataran tinggi dengan ketinggian sekitar 650 - 1.600 m dpl, serta

curah hujan yang cukup tinggi sekitar 6,240 mm dengan suhu rata-rata 20°C. Desa Serang mempunyai wilayah tanah yang cukup subur, adapun luas desa 2,878.390 Ha. Kondisi tersebut meenjadikan daerah Desa Serang adalah pegunungan yang di setiap rumah memiliki pekarangan lahan yang relatif cukup luas, sehingga dapat dimanfaatkan untuk menanam berbagai jenis tanaman holtikultura. Menurut Wirawan dan Nurdin (2013) ketersediaan pangan sangat tergantung pada budaya makan suatu masyarakat, tentang apa yang biasa dimakan dan yang tidak dimakan. Ketersediaan pangan berkaitan dengan perilaku memproduksi, mendistribusi dan mengkonsumsi makanan itu sendiri yang dipengaruhi oleh budayanya. Dari hal ini bisa dikatakan bahwa makanan merupakan kebudayaan yang meliputi unsur kepercayaan, keyakinan, selera, kebiasaan, nilai-nilai, tahayul-tahayul, mitos dan lain sebagainya, yang merupakan pedoman bagi masyarakat yang meyakininya untuk mengkonsumsi atau tidak mengkonsumsi sesuatu makanan.

Masyarakat Desa Serang memiliki pengalaman yang sudah lama dan menjadi budaya turun temurun di bidang pertanian holtikultura termasuk penanaman dengan pemanfaatan pekarangan disekitar rumahnya. Terdapat komoditas holtikultura unggulan dengan produksi massal yang dapat dipasarkan secara komersil bersifat musiman artinya tergantung permintaan pasar terhadap produk tertentu, tetapi untuk komoditas jenis sayuran tetap ada sepanjang musim penanaman dan diproduksi di lahan pekarangan rumah. Hortikultura (*horticulture*) berasal dari bahasa Latin yaitu hortus artinya tanaman kebun dan *cultura/colere*, artinya budidaya. Jadi Hortikultura sebagai budidaya tanaman kebun. Komoditas di Desa Serang lebih dominan pada sayuran seperti: cabai merah, kobis, tomat, kentang, dan stoberi, serta komoditas lainnya secara lengkap pada tabel 1.

Tabel 1. Jenis Komoditas, Luas Lahan dan Hasil Tahun 2013/2014

Jenis Komoditas	Luas (Ha)	Hasil (Ton/Ha)	Jenis Komoditas	Luas (Ha)	Hasil (Ton/Ha)
Jagung	16.75	1.5	Sawi	23	4.8
Padi ladang	16	0.8	Kentang	12.6	13.1
Ubi kayu	20	17	Kubis	22	20
Ubi jalar	8	3.1	Mentimun	1	7
Cabe	3	6	Buncis	5	4
Tomat	4	12.7	Wortel	30	10

Sumber: Monografi Desa Serang 2013/2014

Desa Serang memiliki kegiatan yang sudah menjadi tradisi yaitu panen raya yang biasanya pada pertengahan Agustus-September dengan luas kebun stoberi sekitar 30 hektare, para petani mampu memanen hingga 2,5 ton per hari. Biasanya dikunjungi oleh wisatawan hingga 3 ribu orang setiap hari. Desa Serang telah mendapat perhatian dari berbagai kalangan seperti wisatawan, instansi pemerintah dan pelajar/mahasiswa atau perguruan tinggi baik domestic maupun luar negeri yang mengadakan kegiatan riset, bakti sosial pengabdian masyarakat, pelatihan/tranning, dan perkemahan.

Desa Serang sudah menjadi kawasan agrowisata dengan adanya lokasi sentra stowberi, sayuran dan kawasan perkemahan yang sudah menjadi tujuan bagi wisatawan domestik dan luar negeri, instansi pemerintah, TNI atau Polri, organisasi dan sekolah untuk melakukan kegiatan perkemahan, pelatihan/tranning, penelitian dan studi banding. Desa Serang memiliki akses jalan ke lokasi wisata Gunung Selamet, ada rest area yang di kenal dengan sebutan "LA" atau Lembag Asri, ada gazebo untuk beristirahat santai, arena *outbond*, ATV dan berkuda, kebun sayuran sambil menikmati jalan kebun menuju hutan pinus.

Namun perlu ada peningkatan daya tarik dengan adopsi inovasi, sebagaimana Marsigit (2010) memberdayakan sektor pasca panen, pengolahan dan pemasaran hasil pertanian yang dari berbagai penelitian banyak meningkatkan nilai tambah, baik nilai tambah ekonomi (peningkatan pendapatan) maupun nilai tambah sosial (peningkatan dan penciptaan lapangan kerja). Purwanto (2012) inovasi tersebut meliputi varitas unggul bergizi tinggi, teknologi pasca panen terutama penyimpanan, serta teknologi untuk meningkatkan nilai tambah dan mengangkat citra pangan tradisional menjadi komoditas yang bergengsi, menarik disajikan, serta enak dan praktis dikonsumsi. Hal tersebut dapat diwujudkan dengan banyaknya pihak yang terlibat dalam pengembangan sistem ketahanan pangan untuk membangun kerja sama yang sinergis dan terarah antar institusi dan komponen masyarakat sebagai kunci keberhasilan. Program pengembangan ketahanan pangan yang akan dilaksanakan harus direncanakan bersama masyarakat yang mengetahui secara persis akan kebutuhan dan potensi yang ada dilingkungannya.

Permasalahan lainnya adalah masalah mahalnya pupuk dan bibit, sehingga harga hasil produksi relatif rendah dan tidak stabil, masalah permodalan dan pemasaran tidak melalui kelompok tani dan koperasi. Pemerintah daerah kurang melakukan penyuluhan, pelatihan dan pendampingan sebagai program pemberdayaan dalam penguatan kelembagaan, peningkatan produktifitas holtikultura, dan membantu pemsaran serta

kemitraan. Nursalam (2010) implementasi kebijakan peningkatan produksi tanaman lokal belum optimal sehingga masih terdapat kesenjangan yang besar antara produksi dengan potensi tanaman pangan lokal. Beberapa masalah mendasar yang perlu mendapat perhatian yaitu masalah kurangnya pelibatan para pelaksana pada tataran operasional, masalah koordinasi pelaksanaan antar unit yang terkait; dan masalah klasik yaitu anggaran yang memadai untuk program peningkatan produksi tanaman pangan lokal.

Hal tersebut dapat dilakukan program pengembangan masyarakat di Desa Serang yang masih kuat dari segi tradisi atau budaya bercocok tanam, kekompakan masyarakat sebagai kearifan lokal dan saling percaya sebagai modal sosial yang didukung oleh kondisi daerah serta lingkungan serta sumber alam.

Kearifan Lokal Masyarakat Desa dalam Ketahanan Pangan

Kearifan lokal masyarakat Desa Serang adalah selalu kompak dan bekerjasama (guyub) dalam usaha holtikultura, seperti mulai dari perencanaan penanaman untuk produksi massal sesuai permintaan pasar dan dalam proses penjualan hasil panen, semua secara kompak melakukan koordinasi atau komunikasi dan kesepakatan bersama sebagai satu organisasi Gabungan kelompok tani (Gapoktan) Serang Sukses Makmur (SSM) dan kelompok "Tani Makmur". Setiap masyarakat (kepala keluarga) memiliki iuran wajib sebanyak seribu rupiah setiap hari yang dikumpulkan di kelompok tani, sebagai dana tabungan bersama (kas kelompok). Menurut Muhtar (2012) melalui rembug kelompok dihasilkan rencana kegiatan yang akan di lakukan, yaitu: memanfaatkan sumberdaya lokal, meningkatkan peran lembaga lokal, meningkatkan usaha simpan pinjam, dan penanganan permasalahan kesejahteraan sosial.

Dengan demikian karifan lokal yang sangat kompak kebersamaannya (guyub) dan selalu semua keputusan melalui musyawarah (rembug), sehingga tidak ada persaingan antar kelompok atau pribadi para petani holtikultura baik dari segi produk, pemasaran maupun harga, karna semua dilakukan secara bersama-sama. Termasuk dalam keberhasilan dan kegagalan panen karena harga anjlok, dampak tersebut dialami secara bersama-sama, tidak ada yang satu pihak diuntungkan atau dirugikan.

Hal ini sangat penting sebagaimana menurut Widodo dan Suradi (2011) organisasi dan kearifan lokal, yang tumbuh dan berkembang di masyarakat lokal, perlu diberikan ruang gerak yang luas agar dapat mengekspresikan dan mengartikulasikan berbagai kebutuhan masyarakat lokal sebagai keswadayaan masyarakat dan peran aktifnya dalam pembangunan, khususnya bagi pembangunan kesejahteraan sosial.

Memiliki pengalaman kegagalan panen yang disebabkan bukan saja oleh hama tetapi hasil produksi berlimpah tetapi harga dipasaran anjlok secara ekstrim. Artinya biaya modal produksi lebih besar dibandingkan dengan penghasilan penjualan, atau harga di pasaran anjlok karena komoditas tertentu sangat banyak (belimpah). Mujiyadi (2012) setiap kegiatan atau usaha yang dilakukan kadangkala mengalami hambatan yaitu lebih banyak pada pemasaran, harga yang pasang surut membuat mereka harus menambah modal. Karena kalau panen secara bersamaan di beberapa tempat, bukan hanya harga yang sangat murah tetapi sebagian sayur tidak laku dan terpaksa dibuang karena busuk

Jika terjadi kegagalan panen seperti harga yang rendah bahkan anjlok secara ekstrim untuk satu jenis komuditas tertentu sehingga mengalami kerugian, kelompok tani di Desa Serang tetap dapat bertahan untuk memenuhi kebutuhan sehari hari yaitu dari komuditas lainnya yang ada dipekarangan rumah sebagai ketahanan pangan lokal. Wirawan dan Nurdin (2013) sesuatu yang dipertahankan sedemikian rupa, ketika lingkungan fisik berubah dengan mengandalkan lingkungan sosial, organisasi sosial, pengetahuan dan teknologi lokal. Keadaan inilah yang merupakan 'keuletan' kearifan lokal yang mampu beradaptasi dengan perubahan, sehingga merupakan potensi penting dalam mengambil kebijakan ketahanan pangan.

Kearifan lokal adalah suatu modal sosial seperti rasa saling percaya diantara masyarakat yang sangat penting dalam proses pengambilan keputusan di lingkungan desa (ekologi politik) dan menerima perubahan inovatif yang menentukan pembangunan ekonomi untuk kesejahteraan. Menurut Purwanto (2012) ketahanan pangan merupakan suatu sistem yang terdiri dari subsistem ketersediaan, distribusi, dan konsumsi. Masing-masing subsistem terkandung fungsi yang saling berkaitan. Subsistem ketersediaan pangan berfungsi menjamin pasokan pangan untuk memenuhi kebutuhan seluruh penduduk, baik dari segi kuantitas, kualitas, keragaman dan keamanannya. Subsistem distribusi berfungsi mewujudkan sistem distribusi yang efektif dan tangga dapat memperoleh pangan dalam jumlah dan kualitas yang cukup sepanjang waktu dengan harga yang terjangkau.

Memiliki keuntungan sekaligus kerugian yaitu pemasaran dari hasil panen sudah ada rekanan (tengkulak) atau pengepul yang datang langsung ke Desa Serang untuk membeli hasil panen komoditas produksi massal seperti cabai merah, kobis, tomat, kentang, dan stoberi, sebagaimana secara lengkap pada tabel 1. Sehingga petani tidak ada beban serta resiko distribusi untuk menjual hasil panennya. Namun hal yang merugikannya adalah harga sudah ditentukan tengkulak, dan para petani kurang dapat memiliki harga

tawar yang lebih kuat, karena hasil panen harus segera di jual supaya tidak membusuk atau terbuang percuma.

Pemerintah Desa Serang tidak memiliki lahan tanah bengkok yang bisa dijadikan modal tetap bagi desa atau masyarakat, tetapi selama ini masyarakat dan pihak pemerintah Desa serang tidak mengeluh dan merasa rugi. Namun untuk masa depan pemerintah Desa Serang harus mendapat lahan untuk produksi pertanian holtikultura dengan diberikan tanah garapan resmi dari pemerintah daerah berupa tanah bengkok sebagai modal tetap. Hal ini direkomendasikan Mujiyadi (2012) bahwa (a) Tidak perlu ada pelarangan terhadap optimalisasi pemanfaatan lahan tidur sejenis; (b) Perlunya semacam penyuluhan yang memberikan rasa nyaman bagi para petani sebagai upaya antisipasi apabila sewaktu-waktu lahan yang sekarang dikelola akan dimanfaatkan oleh si pemilik lahan.

Ketahanan pangan lokal dengan pemanfaatan pekarangan rumah, bukan hanya dapat memenuhi kebutuhan harian, tetapi harus mencakup aspek kuantitas dan kualitas gizi, kesehatan serta sanitasi lingkungan. Walaupun masyarakat Desa Serang yang sudah memiliki tradisi secara turun temuran dalam pemanfatan lahan untuk ketahanan pangan, sehingga sudah memiliki tingkat pengalaman yang tinggi. Namun tetap harus diberikan peningkatan motivasi, pengetahuan, kemampuan dan penguatan kelembagaan dengan memaksimalkan potensi lokal, baik dari sumber daya manusia maupun sumber daya alam berdasarkan kearifan lokal.

Maka perlu pemanfaatan tenaga lokal sebagai pendamping dalam implementasi program pemberdayaan dengan sentuhan moral – spiritual, disamping monitoring dan evaluasi dilaksanakan secara berkelanjutan dari aparat pemerintah. Program pemberdayaan harus didasarkan kebutuhan penerima pelayanan, dalam arti bersifat " *buttom up* " dan bukan " *top down* (Hanifah & Unayah 2011). Wibowo *et al*. (2012) yang mengutip pendapat Sutanto, dengan menegaskan pentingnya program tentang ketahanan pangan sebagai berikut: (1) mempertahankan dan meningkatkan produktivitas lahan dengan memanfaatkan sumber daya lokal (seperti jenis tanaman potensial, bibit unggul lokal, pupuk hijau, kompos dan pupuk hayati); (2) meningkatkan diversifikasi tanaman pangan; (3) optimalisasi usahatani terpadu *(integrated system farming)* melalui sistem ternak tanaman, perikanan-tanaman yang dipadukan dengan usaha peningkatan produksi tanaman; (4) mengolah dan menanami lahan pekarangan dengan jenis tanaman yang bermanfaat (seperti tanaman obat keluarga) dan diadaptasikan dengan kondisi lokal, serta memanfaatkan teknologi yang mudah diadopsi dan dilaksanakan oleh petani; (5)

meningkatkan pendampingan, pemanduan serta pelatihan bagi petani dan kelompok tani guna mendorong dan meningkatkan kemandirian petani; (6) meningkatkan peran wanita dalam usahatani; (7) melaksanakan survey dan pemetaan ketersediaan dan kerawanan pangan yang bertujuan untuk memperoleh gambaran yang sebenarnya terhadap kondisi pangan.

Rekomendasi hasil penelitian ini yaitu (1) Desa Serang harus dapat memberikan lebih banyak kesempatan untuk perempuan atau ibu rumah tangga untuk dapat terlibat dalam kegiatan penelitian dan proses pengambilan keputusan baik pada tahapan perencanaan penanaman sampai pasca panen atau pemasaran. (2) Desa Serang harus mendapat sosialisasi pasca panen terumatam tentang pemasaran hasil produksi panen, pengemasan, dan strategi pemasaran serta membuka jaringan kemitraan. (3) Desa serang harus mendapat perhatian oleh pemerintah daerah/kabupaten tentang penyediaan pupuk dan bibit yang lebih terjangkau. Merancang pembangunan gudang penyimpanan hasil panen yang memiliki pendingan (*freezer*) supaya dapat disimpan lebih lama. (4) Desa Serang harus mendapat pendampingan dalam proses pembibitan, penanaman, penjualan hasil panen, kemudian mendapat jaringan kemitraan dalam investasi agrowisata, penjualan hasil panen serta pembangunan gudang penyimpanan dengan pendingin (*freezer*)

KESIMPULAN

Desa Serang secara turun temurun memiliki tradisi bercocok tanam holtikultura baik jenis sayuran maupun buah stoberi. Masyarakat Desa Serang didukung sumber daya alam di daerah dataran tinggi pegunungan yang sejuk dan subur sehingga dapat memproduksi hasil pertanian holtikultura serta sebagai kawasan Agrowisata yang sangat prospektif. Memiliki kearifan lokal yang sangat kuat yaitu kebersamaan atau kekompakan untuk melakukan komunikasi dan koordinasi dalam proses pengambilan keputusan bersama untuk perencanaan penanaman, dan pemeliharaan, sampai ke tahapan pasca panen yaitu pemasaran hasil panen. Sehingga tidak ada persaingan dan konflik diantara masyarakat dalam proses penanaman, pemeliharaan dan pemasaran hasil panen, baik komoditas holtikultura pekarangan maupun yang bersifat massal atau skala besar. Jika ada kerugian dan keuntungan, semua dialami oleh masyarakat Desa Serang, sehingga tidak ada yang stu pihak mengalami keuntungan dan pihak lainnya mengalami kerugian. Kegagalan panen disebabkan oleh banyaknya komoditas di pasaran sehingga harga anjlok secara ektrim (sangat murah) dan biaya produksi lebih tinggi dibandingkan harga jual hasil panen,

masyarakat Desa Serang. Masyarakat Desa Serang mampu bertahan jika terjadi kegagalan panen produk massal, karena masih ada komoditas lainnya di lahan pekarangan yang cukup untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Hasil panen produk komoditas massal satu sisi diuntungkan oleh peminat (tengkulak) yang datang langsung untuk membeli hasil panen, sehingga tidak ada resiko dan biaya distribusi. Namun pada sisi lain lemahnya masyarakat Desa Serang dalam menentukan harga karena tergantung pada tengkulak, hal itupun disebabkan tidak ada alternatif pembeli lainnya, berani memasarkan sendiri ke pasar, tidak memiliki gudang penyimpan hasil panen dengan teknologi pendingin seperti *freezer*, maka hasil panen harus segera di jual supaya tidak membusuk.

DAFTAR PUSTAKA

Adi, I.R. 2013. *Intervensi Komunitas dan Pengembangan Masyarakat : sebagai Upaya Pemberdayaan Masyarakat.* Rajawali Pers. Jakarta

Ashari., Saptana., & Purwantini, T.B. 2012. Potensi dan Prospek Pemanfaatan Lahan Pekarangan untuk Mendukung Ketahanan Pangan. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*. Volume 30 No. 1, Juli 2012: 13-30

Cepriadi & Yulida, R. 2012. Persepsi Petani terhadap Usaha Tani Lahan Pekarangan :Studi Kasus Usaha Tani Lahan Pekarangan di Kecamatan Kerinci Kabupaten Pelalawan. *Indonesian Journal of Agricultural Economics (IJAE)*. Volume 3, Nomor 2: 177-194

Marsigit, W. 2010. Pengembangan Diversifikasi Produk Pangan Olahan Lokal Bengkulu untuk Menunjang Ketahanan Pangan Berkelanjutan. *AGRITECH*. Vol. 30, No. 4:256-264

Miles, M.B & Huberman, A.M. 2007. *Analisis Data Kualitatif*. Rohidi TR, penerjemah. UI Press. Jakarta

Mujiadi, B. 2012. Pemberdayaan Masyarakat Miskin Pinggiran Kota: Studi Pekerjaan Sosial tentang Petani Penggarap di Lahan Sementara. *Sosiokonsepsia*.Vol. 17, No. 02: 192-204

Nursalam. 2010. Implementasi Kebijakan Peningkatan Produksi Tanaman Pangan Lokal dan Ketahanan Pangan di Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Administrasi Publik.* Volume 1 No. 1: 66-77

Purwanto, A.B. 2012. Penguatan Kapasitas Masyarakat dalam Ketahanan Pangan di Daerah Tetinggal : Studi Kasus di Distrik Agimuga, Mimika, Papua. *Sosiokonsepsia*. Vol. 17, No. 03:294-317

Saliem, H.P. 2011. Kawasan Rumah Lestari (KRPL) : Sebagai Solusi Pemantapan Katahanan Pangan. *Makalah* disampaikan pada Kongres Ilmu Pengetahuan Nasional (KIPNAS), di Jakarta tanggal 8-10 November 2011: 1-10

Undang-Undang Nomer 41 tahun 2009 tentang Perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan

Undang-Undang Rublik Indonesia Nomor 18 tahun 2012 tentang Pangan

Wibowo, A., Rohmat, Z., Padmaningrum, D., & Utami, B,W. 2012. Strategi Komunikasi Masyarakat Samin dalam Membangun Ketahanan Pangan Lokal *Jurnal Ilmu Komunikasi*, Volume 10, Nomor 3 :262-271

Widodo, N., & Suradi. 2011. Profil dan Peranan Organisasi Lokal dalam Pembangunan Masyarakat. *Sosiokonsepsia.* Vol. 16 No. 02: 197-208

Wirawan, B., & Nurdin B.V. 2013. Kearifan Lokal untuk Kebijakan Ketahanan Pangan : Studi Kasus Di Kampung Karta Kecamatan Tulang Bawang Udik Kabupaten Tulang Bawang Barat. *Jurnal Ilmiah Administrasi Publik dan Pembangunan.* Vol.4, No.1: 45-56

ASPIRASI STAKEHOLDER DALAM MUSYAWARAH PERENCANAAN PEMBANGUNAN

Oleh

Adhi Iman Sulaiman

FISIP Universitas Jenderal Soedirman

adhi_iman@yahoo.com

Djuara P Lubis, Djoko Susanto, dan Ninuk Purnaningsih

FEM Institut Pertanian Bogor

kmpipb@yahoo.com

ABSTRAK

Stakeholder adalah salah satu pelaku utama pembangunan yang menentukan proses, pelaksanaan hasil dan evaluasi dari Musyawarah Perencanaan Pembangunan (Musrenbang). Tujuan penelitian ini yaitu untuk mendeskripsikan aspirasi stakeholder dalam proses serta hasil Musyawarah Perencanaan Pembangunan di tingkat desa/kelurahan di Kota Banjar Provinsi Jawa Barat. Menggunakan metode penelitian gabungan (*mixed methods*) kualitatif dan kuantitatif dengan jenis deskriptif. Pengumpulan data melalui kajian pustaka, observasi langsung, analisis dokumen, kuesioner dan wawancara. Lokasi penelitian di dua desa dan dua kelurahan. Pengambilan sampel untuk metode kualitatif dengan purposif, sedangkan untuk metode kuantitatif secara bertahap yaitu sampling klaster (*cluster sampling*) dan sampel bertingkat (berstrata) secara *proporsional random sampling*. Analisis data penelitian menggunakan analisis deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan aspirasi stakeholder masuk katagori penting dan hasilnya sesuai dengan pesan yang diaspirasikan.

Kata Kunci: aspirasi, stakeholder, perencanaan pembangunan

ABSTRACT

Stakeholders are one of the main actors in development process and result implementation through mechanism of Development Planning Consultation Forum (Musrenbang). This

study aimed to describe aspiration stakeholders in the process and the results of Musrenbang at the village/urban vilage level in Banjar City, West Java Province. The study used combination methods of qualitative and quantitative descriptive type. Data were collected through literature review, direct observation, analysis of documents, questionnaires and interviews. The research locations took place in two villages and two urban villages in Banjar City, West Java Province. Purposive sampling was used for qualitative method, whereas for quantitative methods it were done gradually by using cluster sampling and stratified sampling with proportional random sampling. The study used descriptive analysis. The results showed that aspiration stakeholders could be categorized important and the results were in accordance with the message aspirated.

Key words: aspiration, stakeholder, development planning

PENDAHULUAN

Komunikasi stakeholder berlangsung dalam proses pelaksanaan Musyawarah Perencanaan Pembangunan (Musrenbang) mulai tingkat desa, kelurahan, kecamatan sampai kabupaten atau kota. Hal tersebut berdasarkan ketentuan dari Undang-Undang RI Nomor 25 Tahun 2004 tentang Sistem Perencanaan Pembangunan Nasional, bahwa Musrenbang adalah forum antarpelaku dalam rangka menyusun rencana pembangunan Nasional dan rencana pembangunan Daerah. Hal tersebut juga tercantum dan diperjelas dalam Peraturan Pemerintah Nomor 40 Tahun 2006 tentang Tata Cara Penyusunan Rencana Pembangunan Nasional, serta pada Peraturan Pemerintah Nomor 8 Tahun 2008 tentang Tahapan, Tata Cara Penyusunan, Pengendalian dan Evaluasi Pelaksanaan Rencana Pembangunan Daerah.

Komunikasi secara informal dilakukan stakeholder dalam proses pembangunan seperti melalui dialog, loby dan negosiasi sebelum kegiatan, dalam proses kegiatan dan sesudah kegiatan Musrenbang, termasuk dalam pelaksanaan serta evaluasi pembangunan. Bahkan komunikasi informal bisa lebih efektif, lebih mempengaruhi dan menentukan keputusan dalam mekanisme komunikasi formal. Nair dan White (2004) para komunikator pembangunan berusaha mengolah pengetahuan untuk memberikan masukan dari kedua pihak, baik dari sumber dan penerima pesan. Mulyana (2005) mengutip Verdeber yang menyatakan komunikasi memiliki dua fungsi umum yaitu fungsi sosial untuk kelangsungan memelihara hubungan bersama, dan fungsi pengambilan keputusan. Eligio

(2011) terdapat peran komunikasi dalam pembuatan kebijakan yang membuka jalan bagi subyek (pelaku) untuk memiliki konstruksi terhadap pembangunan yang muncul. Itulah peran komunikasi sebagai aktivitas pembuatan makna yang intinya ada suatu pemahaman.

Melalui Musrenbang diharapkan proses pembangunan dapat memberikan peluang dan peran lebih besar bagi aspirasi serta partisipasi stakeholder di tingkat akar rumput (*grassroot*) atau di tingkat desa/kelurahan untuk dapat memberdayakan segala potensi dan kebutuhan masyarakat. Mewujudkan paradigma pemerintah yang tidak hanya mampu melakukan pelayanan publik (*public service*), tetapi dapat melakukan pemberdayaan terhadap masyarakat di daerah; sehingga semua potensi dan sumber daya, baik sumber daya manusia dan sumber daya alam di daerah dapat dikelola, dimanfaatkan dan membawa kesejahteraan masyarakat. Saat ini paradigma pembangunan menurut Rangkuti (2011) menekankan pada pemberdayaan (*empowerment*) yang dikenal dengan pembangunan manusia (*people centered development*), pembangunan berbasis sumber daya lokal (*resource based development*) dan pembangunan kelembagaan (*intitutional development*). Susanto (2009) apa artinya berbagai pembangunan yang bersifat fisik, pembangunan ekonomi, pembangunan lingkungan dan lainnya, tetapi pembangunan sosial dan peningkatan kapasitas sumber daya manusia terabaikan.

Penegasan tentang peran penting stakeholder yang melakukan fungsi komunikasi dalam pembangunan, seperti menurut Ndraha (2011) setiap kali seorang aktor pemerintahan bertindak, maka harus mendapat kesepakatan dengan stakeholder mengenai tafsiran dan definisi setiap hal. Pambudy (2009) pelaksanaan proses pembangunan, fungsi komunikasi menjadi penting bagi semua stakeholder untuk menggerakkan masyarakat, menyadarkan masyarakat, melakukan pendidikan dan penyuluhan kepada masyarakat. Peran komunikasi menjadi salah satu faktor yang menentukan keberhasilan pembangunan terutama yang berhubungan dengan keterlibatan masyarakat. Dalam hal ini, diperlukan model komunikasi yang efektif dalam pembangunan. Purnaningsih (2009) dalam konsep komunikasi sosial digunakan untuk mengorganisir pemberdayaan dalam pendekatan "komunitas" partisipasi dan kerjasama antar stakeholder. Hal ini penting karena suatu program pembangunan akan berhasil apabila program pembangunan tersebut menjadi gerakan sosial di seluruh golongan masyarakat yang menyangkut seluruh stakeholder dalam berbagai tingkatan. Sulistyowati *et al*. (2005), mengatasi permasalahan pembangunan masyarakat yang semakin kompleks, maka diperlukan suatu pendekatan yang memungkinkan masyarakat memiliki kemampuan untuk memecahkan masalahnya

sendiri, untuk itu diperlukan suatu bentuk komunikasi yang mengkondisikan masyarakat bebas berpendapat, berekspresi dan mengungkapkan diri secara terbuka satu sama lainnya.

Terdapat hubungan kerjasama (kolaborasi) antara stakeholder yang berasal dari masyarakat (*civil society*), pemerintah, dan wakil rakyat yang melakukan fungsi komunikasi dan partisipasi yang sekarang muncul sebagai karakteristik dan unsur-unsur penting dari pemerintahan lokal (Hawkins & Wang 2011).

Terdapat permasalahan tentang komunikasi stakeholder dan pelaksanaan Musrenbang seperti: (1) Mahmud (2007) rendahnya akses stakeholder dalam setiap tahapan kegiatan forum komunikasi yang ditandai dengan rendahnya tingkat keikutsertaan warga, keterbukaan forum, rutinitas kegiatan. (2) Susanti (2009) masih kurang baiknya partisipasi dari para peserta dalam proses musyawarah perencanaan pembangunan.(3) Koswara (2010) terdapat beberapa ketidakselarasan dalam perencanaan kegiatan dan program APBD dengan indikator sasaran RPJMD. (4) Satries (2011), pemahaman masyarakat terhadap forum Musrenbang secara umum sudah baik, namun belum komprehensif dan masih terbatas pada tataran formal semata sebagai kegiatan rutin tahunan. (5) Solaiman (2013) respons pemerintah dalam pembangunan di Desa dalam Pelaksanaan Musrenbang belum maksimal dan masih jauh dari yang diinginkan oleh masyarakat

Berdasarkan permasalahan tersebut, menjadi penting dan menarik penelitian tentang peran stakeholder yang melakukan komunikasi di dalam Musrenbang desa/kelurahan. Karena menurut Leeuwis (2009) komunikasi sebuah proses penting yang digunakan untuk bertukar pengalaman dan ide, karena itu komunikasi merupakan unsur inti dalam strategi untuk mendorong perubahan. Pendapat yang sama menurut Porras dan Steeves (2009) upaya komunikasi dapat berfungsi untuk penjelasan berbagai modus masyarakat setempat yang menggunakan komunikasi untuk membuat makna mengenai pengalaman, tempat tinggal, sejarah, identitas, sumber daya, dan keterlibatannya di dunia global. Teori dialog menurut Carl Rogers dan Martin Buber yang dikutip Littlejohn dan Foss (2011) yang menyatakan pengalaman pribadi melalui komunikasi sebagai proses yang digunakan untuk dapat mengakui dan mengungkap pangalaman tentang dunia.

Pada artikel ini hanya sebagian dari hasil penelitian, salah satunya yaitu mendeskripsikan dan menganalisis aspirasi stakeholder dalam proses dan hasil Musrenbang di tingkat desa dan kelurahan.

METODE PENELITIAN

Penelitian menggunakan metode gabungan (mixed methods) yaitu dengan kuantitatif deskriptif melalui rataan skor dan penelitian kualitatif dengan wawancara mendalam, analisis dokumentasi dan observasi secara langsung. Neuman (2006), penelitian dengan menggunakan metode gabungan berguna untuk saling melengkapi. Analisis kualitatif yang memiliki data diperluas (*enhancer data*), analisis kuat dan mendalam, berguna untuk mendukung data kuantitatif yang memiliki data yang ringkas (*condenser data*) guna melihat gambaran yang besar (generalisasi), namun lemah pada ke dalaman substansi. Penentuan informan untuk metode kualitatif dengan menggunakan purposif yaitu stakeholder peserta Musrenbang, kepala desa, sekretaris desa, lurah, fasilitator dan Bappeda. Pengumpulan data dengan wawancara, dokumentasi dan observasi langsung. Penentuan sampel untuk data kuantitatif secara bertingkat yaitu (1) Sampling klaster dari empat kecamatan di pilih dua kecamatan masing-masing satu desa dan satu kelurahan. (2) Penentuan sampel dihitung dengan menggunakan rumus Slovin dengan tingkat kesalahan pengambilan sampel sebesar 5%. (3) pengambilan sampel bertingkat (berstrata) secara *proporsional random sampling*. Pengumpulan data kuantitatif dengan penyebaran kuesioner.

Tabel 1 Penentuan Jumlah Populasi dan Sampel

Kecamatan	Lokasi Penelitian	Populasi (Stakeholder)	Sampel
Banjar	Kelurahan Mekarsari	69 orang	46 orang
	Desa Balokang	36 orang	24 orang
Langensari	Kelurahan Muktisari	44 orang	29 orang
	Desa Rejasari	51 orang	34 orang
Jumlah		200 orang	133 orang

Sumber: Daftar Hadir Musrenbang desa/kelurahan tahun 2014

Pertimbangan penentuan lokasi penelitian yaitu Kecamatan Banjar adalah pusat kota sedangkan Kecamatan Langensari adalah daearah pinggir pintu gerbang timur Jawa Barat yang berbatasan langsung dengan Jawa Tengah. Analisis data kuantitatif deskriptif dengan melakukan perhitungan untuk mendeskripsikan data, seperti dalam bentuk Tabel frekuensi (Siregar 2012) yang setiap indikator dalam dimensinya dinyatakan dalam bentuk

persentase (%). Langkah selanjutnya menghitung katagori dari setiap indikator dalam variabel penelitian (Riduwan 2010). Analisis penelitian kualitatif menggunakan model interaktif dari Miles dan Huberman (2007) yang terdiri dari tiga hal utama yaitu reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan/verifikasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Temuan yang didapatkan hasil observasi dan analisis dokumentasi yaitu: (1) Daftar hadir peserta Musrenbang desa dan kelurahan tidak semua yang diundang dan hadir ikut serta mengikuti kegiatan Musyawarah kelompok program, karena ada yang statusnya tamu undangan saja tetapi bukan sebagai peserta Musrenbang dan ada juga yang tidak mengikuti sampai akhir kegiatan. (2) Laporan Musrenbang desa/kelurahan hanya melaporkan dan melampirkan jumlah peserta yang ada di daftar hadir awal kegiatan. (3) Laporan kehadiran peserta Musrenbang seharusnya berdasarkan pada jumlah peserta yang ikut kegiatan musyawarah empat kelompok bahasan yaitu di bidang pemerintahan, bidang sosial budaya, bidang ekonomi dan bidang infrastruktur. Kegiatan empat kelompok bidang pembangunan tersebut sangat penting, karena sebagai forum yang menyepakati usulan program Musrenbang. (4) Daftar hadir tahap musyawarah empat kelompok bidang dapat bermanfaat untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi partisipasi stakeholder dalam proses musyawarah empat kelompok bidang pembahasan baik dari masyarakat setempat dan Organisasi Perangkat Daerah (OPD). Karena banyak peserta dan OPD yang hadir dalam kegiatan pembukaan Musrenbang, tetapi pada tahap musyawarah empat kelompok bidang banyak yang tidak hadir. Padahal OPD perannya sangat penting, dibutuhkan, dan harus aktif bermusyawarah untuk mengobservasi, mendokumentasikan, menganalisis, memberikan informasi data penting. OPD adalah utusan dari setiap dinas pemerintah yang memiliki perencanaan besar di setiap program rencana pembangunan tahunan atau Satuan Kerja Pemerintah Daerah (SKPD) yang merupakan penjabaran dari Rencana Pembangunan Jangka Menengah (RPJM) pemerintah.

Stakeholder sebagai responden yang mengikuti kegiatan Musrenbang desa/kelurahan dapat dianalisis dari indikator pesan penting yang diaspirasikan baik berupa usulan maupun penolakan terhadap pendapat dan keputusan. Indikator lainnya adalah persepsi responden terhadap kesesuaian pesan yang dihasilkan dengan aspirasi yang diusulkan dalam Musrenbang desa/kelurahan.

Tabel 1 Sebaran Dimensi Partisipasi Stakeholder dari Aspek Aspirasi dalam Musrenbang Desa/kelurahan

Aspirasi yang disampaikan berdasarkan	%	Aspirasi yang dihasilkan sesuai dengan	%
Hasil Musrenbang dusun/lingkungan	80,82	Hasil Musrenbang dusun/lingkungan	76,69
Program pembangunan yang belum terlaksanakan	79,13	Aspirasi masyarakat	74,24
Aspirasi dari masyarakat	77,93	Program pembangunan yang diprioritaskan	72,09
Besaran anggaran yang tersedia	75,78	Empat bidang pembangunan	70,54
Penolakan kepentingan kelompok tertentu	67,10	Usulan organisasi	65,60
Kepentingan organisasi	50,42	RPJM desa/kelurahan	65,41
Aspirasi pribadi	48,42	Aspirasi pribadi	49,43
Rata-rata	68,51	Rata-rata	67,71

Katagori: 0-25% tidak penting/tidak sesuai, 26%-50% kurang penting/kurang sesuai, 51%-75% penting/sesuai, 76%-100% sangat penting/sangat sesuai

Berdasarkan Tabel 1, aspirasi yang disampaikan stakeholder umumnya masuk katagori penting (68,51%). Indikator yang masuk katagori sangat penting yaitu aspirasi stakeholder berdasarkan anggaran yang tersedia (75,78%), usulan, usulan dari masyarakat (77,93%), program pembangunan yang belum terlaksanakan (79,13%) dan hasil Musrenbang dusun/lingkungan (80,82%). Indikator aspirasi stakeholder yang masuk katagori penting yaitu kepentingan organisasi (50,42%) dan penolakan pada kepentingan kelompok tertentu (67,10%), hanya satu indikator aspirasi stakeholder yang masuk katagori kurang penting yaitu berdasarkan usulan sendiri (48,42%).

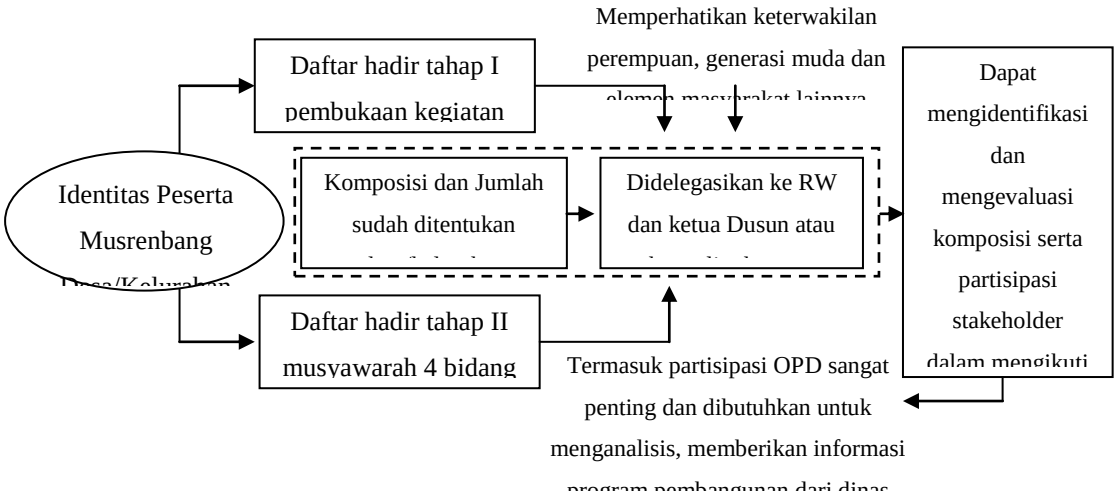
Aspirasi yang dihasilkan stakeholder umumnya masuk katagori sesuai (67,71%), indikatornya aspirasi yang dihasilkan masuk katagori sangat sesuai yaitu hasil

Musrenbang dusun/lingkungan (76,69%). Indikator aspirasi yang dihasilkan masuk katagori sesuai yaitu: aspirasi masyarakat (74,24%), program pembangunan yang diperioritaskan (72,09%), empat bidang pembangunan (70,54%), usulan organisasi (65,60%) dan RPJM desa/kelurahan (65,41%). Indikator aspirasi yang dihasilkan masuk katagori kurang sesuai adalah berdasarkan aspirasi pribadi (49,43%).

Pembahasan Penelitian

Menjadi catatan penting tentang daftar hadir dibuat dua tahap yaitu pada tahap awal kegiatan dan pada tahap musyawarah kelompok bidang, supaya dapat teridentifikasi dan menjadi evaluasi pemerintah desa dan kelurahan tentang partisipasi serta representasi peserta Musrenbang. Goidel *et al*. (2008) penelitian empiris tentang musyawarah yang telah difokuskan pada input dan output dari suatu proses dan hasil serta apakah yang mengikuti musyawarah benar-benar mewakili masyarakat luas.

Berdasarkan hal tersebut, terdapat temuan penting yaitu: (1) Daftar hadir tetap diberikan dua kali pada awal kegiatan Musrenbang dan pada musyawarah di empat kelompok bidang pembangunan. Hal ini supaya dapat teridentifikasi dan di evaluasi partisipasi stakeholder yang menjadi peserta, baik yang sudah ditentukan jumlahnya setiap RW dan dusun/lingkungan, maupun yang belum ditentukan, terutama untuk kehadiran dan partisipasi OPD yang sangat penting serta dibutuhkan. (2) Peserta dalam empat kelompok bidang komposisinya dan jumlahnya ditentukan dulu oleh pemerintah desa dan kelurahan, selanjutnya diserahkan atau didelegasikan oleh RW dan dusun atau lingkungan yang menentukan, supaya tidak ada dominasi jumlah peserta dari RW dan dusun tertentu dalam kelompok bidang. (3) Pemerintah desa dan kelurahan memberikan ketentuan pada komposisi dan jumlah peserta Musrenbang termasuk dalam empat kelompok bidang harus lebih memperhatikan terhadap kaum perempuan dan generasi muda, serta elemen masyarakat lainnya, artinya menghindari dominasi oleh status masyarakat tertentu yang sekalipun pengurus lembaga kemasyarakatan tetapi dipilih karena cenderung menjadi bagian pendukung kekuasaan kepala desa. Catatan penting hasil penelitian tentang kehadiran peserta Musrenbang desa dan kelurahan, dapat dideskripsikan dalam Gambar 1



Gambar 1 Identitas Peserta Musrenbang desa/kelurahan

Aspirasi yang disampaikan stakeholder masuk katagori penting dan hasilnya masuk katagori sesuai dengan aspirasi yang diusulkan menjadi penting dan mendukung pada proses perumusan dan pembuatan program pembangunan dalam Musrenbang desa/kelurahan. Menurut Purwatiningsih (2012) pentingnya pesan yang disampaikan memiliki ciri: (1) Semakin mudah komunikan memahami pesan komunikasi akan semakin cepat pula pesan tersebut mendapat umpan balik dari masyarakat. (2) Pesan yang disampaikan komunikator yang tingkat kredibilitasnya tinggi akan lebih banyak memberi pengaruh kepada perubahan sikap dalam penerima pesan. (3) Pesan informasi yang menarik adalah pesan yang memiliki keterkaitan dengan sesuatu yang dibutuhkan masyarakat sekaligus dengan cara bagaimana memperoleh kebutuhan tersebut. (4) Komunikasi akan berhasil dengan baik apabila pesan yang disampaikan sesuai dengan pengetahuan dan lingkup pengalaman komunikan.

Berdasarkan hasil wawancara dengan Sekdes Balokang, bahwa (1) Semua usulan hasil Musrenbang 2014 umumnya dapat direalisasikan. (2) Jika ada yang belum terlaksanakan akan menjadi prioritas pada usulan tahun berikutnya. (3) Selama ini tidak ada protes pada pelaksanaan hasil Musrenbang. (4) Apabila tidak sesuai atau ada yang tidak puas atas penolakan usulan program, biasanya langsung ditanyakan ke Bappeda dengan sepengetahuan kecamatan.

Ada kesamaan pendapat dari staf Ekbang Kelurahan Muktisari dan Kapala Desa Balokang Lurah Muktisari dan Sekdes Rejasari, bahwa semua usulan umumnya dapat direalisasikan sesuai dengan rencana dan anggarannya, sehingga masyarakat tidak ada

yang melakukan protes dan keberatan. Jika ada yang tidak terealisasi, maka akan diusulkan kembali dan menjadi prioritas tahun berikutnya. Apabila masih ada yang belum puas atau menanyakan program yang belum dan tidak sesuai dengan usulan serta terdapat permasalahan, selalu melakukan pendekatan persuatif dengan membuka dialog dengan warga, sehingga tidak ada yang protes dibelakang.

Lurah Mekarsari selalu membuka forum dialog antar Lembaga Pemberdayaan Masyarakat (LPM), tokoh masyarakat dan warga, baik ketika membahas rencana pelaksanaan, maupun terdapat suatu masalah, yaitu dengan membuat bukti penandatanganan kesepakatan bersama. Jika ada lagi yang protes di luar forum bersama, tinggal menunjukkan bukti surat pendatanganan kesepakatan bersama tersebut. Menurut Orzeata (2013) sebagian besar orang berkomunikasi secara langsung baik lisan maupun tertulis, karena jenis komunikasi memberi mereka kesempatan untuk secara eksplisit menyampaikan pesan tentang tujuan dan kepentingan, serta cara-cara dan sarana yang mereka akan menganjurkan mereka dalam kompetisi atau negosiasi dengan pihak ketiga.

Hal tersebut menurut Pace dan Faules 2010, merupakan komunikasi posisional dalam komunikasi organisasi yang meliputi aliran informasi antara orang-orang yang menduduki jabatan-jabatan dalam organisasi. Namun sering pula anggota organisasi berkomunikasi dengan orang-orang lainnya tanpa mengindahkan posisi mereka yang menghasilkan satu jaringan komunikasi pribadi atau lebih, sehingga komunikasi organisasi biasanya diartikan sebagai komunikasi formal dan komunikasi pribadi biasanya dinamakan komunikasi informal.

Kades dan lurah yang membuka forum dialog untuk menyelesaikan masalah dengan LPM sebagai bagian dari struktur pemerintahan desa/kelurahan, kemudian dengan pihak luar seperti tokoh masyarakat, pihak organisasi lainnya dan masyarakat, merupakan kegiatan komunikasi organisasi internal dan eksternal, hal ini untuk mencapai tujuan bersama. Menurut West dan Turner (2008) komunikasi organisasi (*organizational communication*) mencakup komunikasi yang terjadi di dalam dan di antara lingkungan yang besar dan luas. Dalam komunikasi organisasi menurut Effendy (2005) ada komunikasi eksternal yaitu komunikasi antara pimpinan organisasi dengan khalayak di luar organisasi.

Namun membuka forum dialog secara informal yang dilakukan Kades Balokang dan Lurah Muktisari akan sangat efektif dalam mengidentifikasi dan menganalisis masalah yang dikeluhkan warganya dan dapat mengambil keputusan tepat. Karena dengan

komunikasi informal menurut Blake dan Haroldsen (2005) saluran komunikasi informal adalah jaringan komunikasi antarpribadi yang diciptakan di antara interaksi pribadi secara tatap muka dengan tujuan dan kepentingan yang sama. Jaringan ini dari waktu ke waktu menjadi sangat stabil dan sebagai sumber informasi yang tangguh.

Menurut hasil observasi ketika proses Musrenbang desa dan kelurahan pada Januari 2014, Musrenbang Kecamatan pada Pebruari 2014, dan Musrenbang desa/kelurahan pada Januari 2015, stakeholder banyak yang antusias bersemangat ikut dalam kelompok pembahasan infrastruktur (pembangunan fisik), musyawarahnya paling lama waktunya dan sangat dinamis dengan banyak perdebatan. Berbeda dengan musyawarah kelompok bidang ekonomi, sosial budaya dan pemerintahan selain jumlah peserta sedikit, waktunya singkat dan tidak terlalu banyak perdebatan.

Hasil analisis dokumentasi usulan program Musrenbang desa/kelurahan tahun 2014/2015 di empat lokasi penelitian umumnya masih dominan pada program infrastruktur, termasuk pada program pemerintahan serta sosial budaya juga masih dominan usulan tentang pengadaan peralatan, dana untuk operasional, dan pengadaan atau rehabilitasi ruangan yang bersifat fisik/material. Kecuali pada program ekonomi terdapat usulan tentang pengadaan, bantuan dan pemberdayaan bidang pertanian, peternakan dan perikanan, akan tetapi dari segi nominal pembiayaan masih jauh leih sedikit dibandingkan dengan bidang infrastruktur. Menurut Koswara (2010) menunjukkan terdapat beberapa ketidakselarasan dalam perencanaan kegiatan dan program yang disebabkan salah satunya oleh dukungan kepada aparatur perencana daerah, perencanaan dan penyusunan anggaran, pimpinan dalam mendorong percepatan pencapaian sasaran serta sumberdaya manusia (Tenaga Perencana) di SKPD.

Hasil wawancara dengan beberapa informan seperti dengan staf Ekbang Kelurahan Mekarsari, Sekdes Balokang, Sekdes Rejasari dan fasilitator Kecamatan Banjar, yang memiliki kesamaan pendapat bahwa pembangunan infrastruktur fisik lebih jelas dan kongkrit untuk ukuran serta pendanaannya. Bidang lainnya seperti sosial budaya, ekonomi dan pemerintahan, harus menunggu informasi pengajuan dari dinas pemerintah yang akan disampaikan ke pemerintah desa dan kelurahan, hal inipun seringnya mendadak serta kurang sosialisasi. Menurut Lurah Muktisari bahwa pembangunan infrastruktur lebih diminati karena dibutuhkan masyarakat untuk mendukung sektor lainnya seperti akses perdagangan, bisnis dan pendidikan serta kesehatan. Hal tersebut membutuhkan jalan yang

bagus, saluran air tidak menyebabkan banjir dan sumber penyakit, dan saluran irigasi yang lancar untuk pertanian.

Semua informan menyatakan masih dominannya usulan dan pelaksanaan program pembangunan infrasruktur disebabkan (1) Banyak sumbernya seperti bantuan dari pusat dan provinsi serta dana dari RAPBD Kota berupa Alokasi Dana Desa yang umumnya setiap desa bisa mencapai 3,5 Milyar pertahun. (2) Pembangunan infrastruktur lebih jelas proses pelaksanaan, pendanaan dan langsung nyata terlihat. Bidang lainnya harus menunggu informasi, mengajukan lagi proposal setiap program kegiatan dan informasinya yang cendrung mendadak, atau harus aktif menanyakan pada OPD. (3) Pembangunan fisik terutama infrastruktur jalan masih dibutuhkan untuk mendukung proses pendidikan, perdagangan dan bisnis, pembangunan saluran air dan sanitasi kesehatan, serta irigasi pengairan untuk pertanian.

Menurut Kepala Bidang Ekbang Kecamatan Banjar: (1) Peserta Musrenbang desa/kelurahan dalam membuat usulan rencana pembangunan masih tidak berorientasi jangka panjang seperti menguslukan setiap tahun untuk pembangunan infrastruktur pada jalan akses desa dan jalan kecil yang setiap tahun kondisinya rusak karena kualitas pekerjaan dan materialnya yang tidak bagus. Hal ini menjadi pemborosan atau tidak efisien dan masyarakat dimanjakan oleh anggaran. (2) Seharusnya usulan rencana pembangunan harus berorientasi pada potensi sumber daya, manusia, alam dan ekonomi masyarakat setempat supaya menambah kualitas nilai produk dan kuantitas produksi, pemasaran serta promosi. (3) Pihak pemerintah kecamatan hanya dapat menghimbau usulan rencana yang berdasarkan potensi sumber daya, manusia, alam dan ekonomi, tetapi kewenangan lemah, karena masyarakat dan pemerintah desa sudah otonom dari segi anggaran dan kewenangan, sehingga tidak merasa ketergantungan kepada pihak pemerintah kecamatan. Hal ini harus diantisipasi oleh wali kota melalui Bappeda yang menjadi kunci perencanaan dan pelaksanaan pembangunan di daerah dengan melakukan identifikasi dan analisis potensi sumber daya, manusia, alam dan ekonomi di setiap desa/kelurahan untuk dikembangkan. Jangan sampai perencanaan yang dilakukan hanya untuk menghabiskan anggaran, sehingga Rencana Pembangunan Jangka Menengah Desa (RPJMDes) harus sesuai dengan aspirasi dan potensi sumber daya manusia, alam, dan ekonomi.

Menurut Atkin dan Skitmore (2008) membutuhkan manajemen stakeholder yang dapat mengidentifikasi: (1) Faktor program yang kontekstual, (2) Faktor berbagai persepsi atau pandangan, (3) Faktor pemberdayaan dan (4) Faktor proses hubungan sebagai penentu

keberhasilan program kegiatan. Ma'rif *et al*. (2010) Musrenbang hendaknya dapat menghasilkan sebuah daftar skala prioritas kebutuhan masyarakat, bukan sekedar keinginan masyarakat dengan disesuaikan dana yang tersedia. Pihak masyarakat harus lebih aktif dalam pelaksanaan Musrenbang dan menggali informasi sebanyak-banyaknya mengenai program terkait dengan wilayahnya masing-masing. Ketidakaktifan masyarakat akan memungkinkan penyusutan usulan program-program yang diusulkan. Knobloch *et al*. (2013) dalam menganalisis musyawarah melibatkan empat langkah: (1) Menciptakan basis informasi yang solid, (2) Mengidentifikasi dan memprioritaskan nilai-nilai kunci, (3) Mengidentifikasi berbagai solusi, dan (4) Menimbang pro dan kontra dari keputusan.

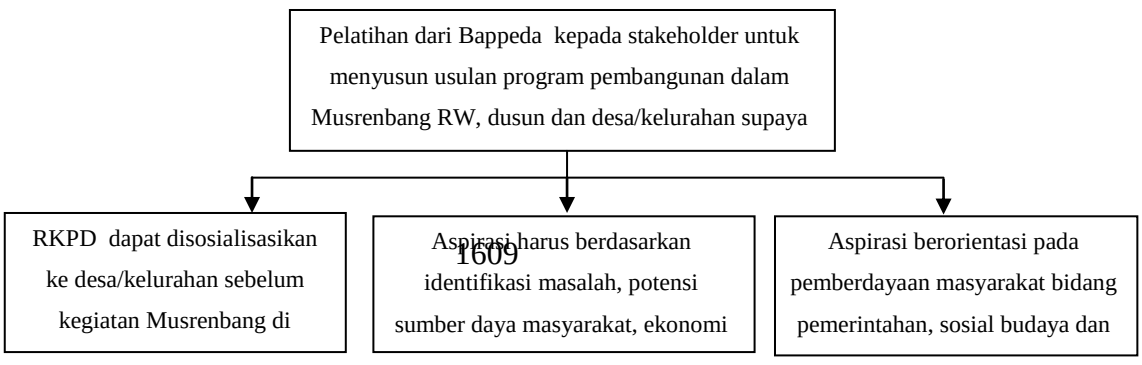
Menurut pendepat beberapa informan, bahwa kualitas aspirasi usulan program pembangunan akan ditentukan oleh masyarakat dan stakeholder itu sendiri dalam Musrenbang desa/kelurahan yang harus mendapat perhatian serta perbaikan serius setiap tahunnya, karena: (1) Stakeholder sebagian besar hanya mengetahui dan memahami Musrenbang sebagai mekanisme usulan perencanaan, tetapi kualitas substansi usulan program belum sesuai dengan permasalahan, potensi dan prospek di desa dan kelurahannya sendiri. (2) Masih dominan mengusulkan program perbaikan infrastruktur jalan setiap tahunnya yang mengalami kerusakan karena kualitas pengerjaannya kurang baik. Hal tersebut karena kuatnya motif orientasi keuntungan sesaat atau jangka pendek dari pelaksanaan proyek infstruktur. Seharusnya pengusulkan program untuk mendukung pengembangan produktifitas ekonomi masyarakat. (3) Nuansa pelaksanaan Musrenbang masih formalitas dari segi pelaksanaan dan usulan hasil Musrenbang desa/kelurahan tetap program besarnya harus ditentukan dan disesuaikan dengan Rencana Kerja Pemerintah Daerah (RKPD) oleh Bappeda. (4) Masih dominan stakeholder yang memiliki kedekatan (pendukung) elit kekuasaan dan keberadaan komunitas LSM dan wartawan lokal yang cendrung menghambat investor ke daerah karena selalu melakukan tuntutan yang kurang kooperatif dan konstruktif.

Terdapat analisis penting dalam aspek aspirasi yang diusulkan dan dihasilkan stakeholder berupa program pembangunan yang harus berorientasi pada peningkatan kapasitas dan kompetensi sumber daya manusia (masyarakat) harus juga mendapat perhatian seperti: (1) Bidang pemerintahan seperti adanya pelatihan peningkatan kapasitas dan kompetensi untuk melakukan pelayanan masyarakat, kemampuan administrasi dan keuangan dari para aparatur lembaga masyarakat mulai RT, RW dan dusun/lingkungan serta kesejahtaraannya. (2) Bidang sosial budaya seperti bidang peningkatan kesadaran

dan budaya bersih lingkungan dan kesehatan anak serta keluarga, pendidikan anak, keterampilan ibu rumah tangga, kegiatan keagamaan (kerohanian), dan pelestarian seni serta budaya lokal. (3) Bidang ekonomi seperti peningkatan kemampuan (keahlian), pendampingan, dan kemitraan untuk usaha kecil dan menengah, pertanian, perkebunan dan perikanan.

Hal tersebut merupakan semangat pembangunan yang berpusat pada rakyat atau *people centered development* (Adi 2013) sebagai upaya meningkatkan taraf hidup masyarakat dengan memfokuskan pada pemberdayaan manusia itu sendiri secara berkesinambungan (*sustainable*). Pembangunan yang berpusat pada masyarakat memiliki ciri: (1) Bersifat terbuka (inklusif) dan berorientasi pada pembangunan. (2) Masyarakat informasi, di mana setiap orang dapat membuat, mengakses, memanfaatkan dan berbagi informasi dan pengetahuan, memungkinkan individu, masyarakat dan bangsa untuk mencapai potensi penuh mereka dalam mempromosikan pembangunan berkelanjutan dan meningkatkan kualitas hidup mereka (Sylvia *et al*. 2014). Melaksanakan PP nomor 8 Tahun 2008 tentang Tahapan, Tata Cara Penyusunan, Pengendalian Evaluasi Pelaksanaan Rencana Pembangunan Daerah pada Pasal 2 ayat (2) Perencanaan pembangunan daerah dilakukan pemerintah daerah bersama para stakeholder berdasarkan peran dan kewenangan masing- masing dan Pasal 3 bahwa proses perencanaan harus dilakukan secara partisipatif, responsif, berkeadilan dan berkelanjutan. Pembangunan yang dilaksanakan hendaknya menggunakan paradigma pemberdayaan masyarakat agar terwujud partisipasi baik dalam perencanaan, pelaksanaan, maupun pengendalian pembangunan pada tataran pemerintahan di desa/kelurahan, kecamatan, dan pemerintah kabupaten. Menurut Lubis (2007) ada perubahan paradigma komunikasi linier ke konvergensi yang bersamaan perubahan pendekatan pembangunan masyarakat dari modernisasi ke pemberdayaan untuk berbagi pengalaman antar aktor dan bersifat partisipatoris untuk mempertahankan kontrol atas kebutuhan dasar serta terciptanya pengertian bersama antara pihak luar dan lokal.

Berdasarkan identifikasi hasil kuesioner dan analisis realitas hasil wawancara serta observasi langsung, maka dapat dideskripsikan aspirasi stakeholder dalam proses Musrenbang desa/kelurahan pada gambar 2.



Gambar 2 Aspirasi Stakeholder dalam Musrenbang Desa/keluahan

KESIMPULAN

Aspirasi stakeholder masuk katagori penting dan sudah sesuai dengan usulan yang diperjuangkan dalam Musrenbang desa/kelurahan, seperti menyampaikan aspirasi berdasarkan usulan dari masyarakat, program yang belum dilaksanakan, prioritas pada program yang mendesak atau penting untuk didahulukan, dan hasil Musrenbang dusun/lingkungan serta besaran angaran yang tersedia, kemudian menolak aspirasi yang hanya mementingkan kelompok tertentu. Aspirasi masih dominan pada bidang infrastruktur karena lebih mudah mengusulkannya, jelas ukuran dan dananya serta dapat langsung terlihat. Program sosial budaya, ekonomi dan pemerintahan cenderung prosedural birokratis, harus melalui pengajukan proposal dan informasinya yang cenderung mendadak. Saranya yaitu meningkatkan kualitas aspirasi atau usulan program pembangunan dan proses komunikasi stakeholder dengan menyelenggarakan program pelatihan dan pendampingan oleh Bappeda mengenai mekanisme, perencanaan, pelaksanaan, pelaporan dan evaluasi pembangunan di desa/kelurahan kepada stakeholder, supaya usulan program tidak lagi dominan pada program infrastruktur/fisik, tetapi lebih memperhatikan pada program yang sesuai dengan potensi sumber daya manusia, alam, dan ekonomi masyarakat desa/kelurahan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti menghaturkan banyak terima kasih atas segala dukungan sehingga proses penelitian dapat diselesaikan yaitu kepada Kemeterian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi, Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Jenderal Soedirman, Dekan FISIP Unsoed, Komisi Pembimbing di FEM IPB, Bappeda Kota Banjar, Pemerintah desa/kelurahan dan stakeholder (sebagai informan/responden) di Kota Banjar dan semua pihak yang telah ikut membantu.

DAFTAR PUSTAKA

Adi. I.R. 2013. *Intervensi Komunitas dan Pengembangan Masyarakat sebagai Upaya Pemberdayaan Masyarakat*. RajaGrafindo Persada. Jakarta

Atkin, B & Skitmore, M. 2008. Editorial: stakeholder management in construction. *Construction Management and Economics*. 26: 549–552

Blake, R.H & Haroldsen, E.O. 2005. *Taksonomi Komunikasi*. Bahanan H, penerjemah. Papyrus. Terjemahan dari: *A Taxonomy of Concepts is Communication*. Surabaya

Effendy, O.U. 2005. *Ilmu Komunikasi: Teori dan Praktek.* Rosdakarya. Bandung

Eligio, E.M.J.E. 2011. Communication imperatives for indigenous peoples' representation in policy making: Lessons from the IPRA (*Indigenous Peoples Rights Act*) experience. *Telematics and Informatics*. 29(3):324-334

Goidel, R.K., Freeman, C.M., Procopio S., & Zewe, C.F. 2008. Who participates in the public square and does it matter?. *Public Opinion Quarterly*. 72(4): 792-803.

Hawkins, C.V & Wang, X. 2011. Sustainable Development Governance: Citizen Participation and Support Networks in Local Sustainability Initiatives. *Public Works Management Policy.* 17(1): 7-29

Knobloch, K.R., Gastil, J., Reedy, J., & Walsh, K.C. 2013. Did They Deliberate? Applying an Evaluative Model of Democratic Deliberation to the Oregon Citizens' Initiative Review. *Journal of Applied Communication Research*. 41(2): 105-125

Koswara. 2010. Strategi Penyelarasan Penyusunan APBD dengan RPJMD Untuk Meningkatkan Pembangunan Sarana dan Prasarana di Kota Bekasi. [Tesis]. Bogor: Institut Pertanian Bogor

Leeuwis, C. 2009. Komunikasi untuk Inovasi Pedesaan: Berpikir Kembali tentang Penyuluhan Pertanian. Dengan kontribusi dari Anne van den Ban. Sumarah BE, penterjemah. Yogyakarta (ID): Kanisius. Terjemahan: *Communication for Rural Innovation : Rethingking Agricultural Extention*. 2006. Blackwell Publishing Ltd. Oxford

Littlejohn, S.W & Foss, K.A. 2009. *Encyclopedia of Communication Theory* 1-2. Sage Publications. United State of America

Lubis, D. 2007. Komunikasi Menuju Komunitas Pembelajar. Di dalam : Adiwibowo S, editor. *Ekologi Manusia.* FEM IPB. Bogor

Ma'rif, S., Nugroho, P., & Wijayanti, L. 2010. Evaluasi Efektivitas Pelaksanaan Musyawarah Perencanaan Pembangunan (Musrenbang) Kota Semarang. *Riptek*. 4(11): 53-62

Mahmud, A. 2007. Model Komunikasi Pembangunan dalam Penyediaan Prasarana Perdesaan di Kawasan Pesisir Utara Jawa Tengah (Studi Kasus Desa Morodemak dan Purwosari Kabupaten Demak). [Tesis]. Universitas Diponegoro. Semarang

Mulyana, D. 2005. *Ilmu Komunikasi: Suatu Pengantar*. Rosdakarya. Bandung

Nair, K.S & White, S.A. 2004. Participatory Development as Cultural Renewal. White SA, Nair KS, Ascroft J, editor. *Participatory Communication: Working for Change and Development*. Sage Publication. New Delhi, Thousand Oaks, London

Ndraha, T. 2011. *Kybernology (Ilmu Pemerintahan Baru) Bagian 2.* Jakarta: Rineka Cipta

Neuman, W. 2006. *Social Research Methods: Qualitative and Quantitative Approach.* University of Wisconsin. USA

Orzeata, M. 2013. Defective Communication and The Lack of Communication-Main Causes of Security Crises Between Communities Belonging to Different Cultures. *International Journal of Communication Research*. 3(2): 100-109

Pace, R.W & Faules, D.F. 2010. *Komunikasi Organisasi: Strategi Meningkatkan Kinerja Perusahaan.* Mulyana D, Kuswarno E, Gembirasari. penerjemah. Rosdakarya. Bandung

Pambudy R. 2009. Pola Komunikasi Pembangunan dan Kebijakan Publik. *Prosiding Seminar Nasional*. Komunikasi Pembangunan Mendukung Peningkatan Kualitas Sumber Daya Manusia dalam Kerangka Pengembangan Masyarakat. Kamis, 19 November 2009. IPB *International Convention Center* (IPB ICC) Bogor: 67-77

Peraturan Pemerintah Nomor 40 Tahun 2006 tentang Tata Cara Penyusunan Rencana Pembangunan Nasional

Peraturan Pemerintah Nomor 8 Tahun 2008 tentang Tahapan, Tata Cara Penyusunan, Pengendalian dan Evaluasi Pelaksanaan Rencana Pembangunan Daerah.Undang-Undang RI Nomor 25 Tahun 2004 tentang Sistem Perencanaan Pembangunan Nasional,

Porras LE, Steeves HL. 2009. Feminism in a Post-Development Age. Di dalam: McPhail, Thomas L, editor. *Development Communication: Reframing The Role of The Media.* Blackwell Publishing Ltd. Malden. Oxford

Purnaningsih, N. 2009. Pendekatan Komunitas dan Komunikasi Sosial pada Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM). *Sodality*: Jurnal Transdisiplin Sosiologi, Komunikasi, dan Ekologi Manusia. IPB Bogor. 3(3): 379-394

Purwatiningsih, S.D. 2012. Efektivitas Komunikasi Pembangunan pada Masyarakat Sekitar Hutan Konservasi Taman Nasional Gunung Halimun Salak. [Disertasi]. Institut Pertanian Bogor

Rangkuti, P.A. 2011. *Komunikasi Pembangunan dan Mekanisasi Pertanian*. IPB Pr. Bogor

Riduwan. 2010. Dasar-dasar Statistik. Alfabeta. Bandung

Satries, W.I. 2011. Mengukur Tingkat Partisipasi Masyarakat Kota Bekasi dalam Penyusunan APBD Melalui Pelaksanaan Musrenbang 2010. *Jurnal Kybernan*. 2(2): 89-130

Siregar, S. 2012. *Statistika Deskriptif untuk Penelitian*. Rajawali Pers. Jakarta

Solaiman, N.F. 2013. Responsifitas Pemerintah dalam Pembangunan Daerah (Studi Kasus di Desa Longpujungan Kecamatan Pujungan Kabupaten Malinau). *eJournal Pemerintahan Integratif*. 4(1): 450-463

Sulistyowati F, Setyowati Y, Wuryantoro T. 2005. *Komunikasi Pemberdayaan.* APMD Pr. Yogyakarta

Susanti. 2009. Pengaruh Partisipasi Masyarakat terhadap Proses Musyawarah Perencanaan Pembangunan di Kecamatan Kapuas Kabupaten Sanggau. *Jurnal Ilmu Administrasi*. 6(3): 293-305

Susanto, D. 2009. *Strategi Peningkatan Kapasitas Modal Sosial dan Kualitas Sumber Daya Manusia Pendamping Pengembangan Masyarakat*. Fakultas Ekologi Manusia IPB. Bogor

Sylvia, A., Owiny., Mehta, K., Audrey, N., & Meretzki. 2014. The Use of Social Media Technologies to Create, Preserve, and Disseminate Indigenous Knowledge and Skills to Communities in East Africa. *International Journal of Communication* 8: 234–247

West, R & Turner, L.H. 2008. *Pengantar Teori Komunikasi: Analisis dan Aplikasi*. Maer MND, penerjemah. Setyaningsih N, editor. Jakarta: Salemba Humanika. Terjemahan: *Introducing Communication Theory: Analysis and Application*.: McGraw-Hill. New York

MENYELAMATKAN ANAK-ANAK DARI KEKERASAN (PERAN GURU DALAM MENCEGAH KEKERASAN TERHADAP ANAK ANAK DI KABUPATEN BANYUMAS)

Diyah Woro Dwi L [1,4)], Tri Rini Widyastuti [2,4)], Rili Windiasih [2)], Sri Pangestuti [3)], Amalia Muhaimin [1)]

1) Jurusan Kedokteran Umum Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Soedirman

2) Jurusan Sosiologi Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Jenderal Soedirman

3) Jurusan Ilmu Komunikasi Fakultas Sosial dan Ilmu Politik Universitas Jenderal Soedirman

4) Pusat Penelitian Gender, Anak dan Pelayanan Masyarakat Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat Universitas Jenderal Soedirman

Email : dyah.woro.dwi.lestari@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan tindak lanjut dari serangkaian penelitian mengenai anak yang pernah dilakukan oleh tim PPGAPM. Berdasarkan penelitian sebelumnya, terungkap bahwa Kabupaten Banyumas termasuk dalam 10 kota yang memiliki kasus kekerasan seksual pada anak terbanyak se Jawa Tengah. Hasil penelitian tahun pertama ini diharapkan dapat mengidentifikasi pemahaman dan pengetahuan guru terhadap perlindungan anak dan kekerasan seksual. Penelitian dilakukan dengan menggunakan pendekatan kualitatif. Sejumlah 19 guru SD dan 23 Guru SMP/SMA/SMK diundang sebagai subyek penelitian. Peneliti melakukan Focus Group Discussion dengan menitikberatkan pertanyaan pada 3 hal yaitu mengenai hak anak, perlidungan anak dan undang undang perlindungan anak, bentuk bentuk kekerasan yang dipahami dan strategi penanganan kekerasan pada anak. Kesimpulan pada penelitian ini Pengetahuan guru mengenai hak anak, perlindungan anak dan undang undang perlindungan anak sudah ada tetapi belum secara holistik. Beberapa guru bahkan tidak mengetahui mengenai undang undang perlindungan anak. Bentuk bentuk kekerasan dipahami sebagai bentuk penganiyaan fisik dan psikologis saja, sementara penelantaran belum disadari sebagai bentuk kekerasan pula. Strategi pencegahan kekerasan pada anak, peran orang tua, sekolah dan pemerintah dirasa penting, dan guru merasa belum memiliki pengetahuan dan

keterampilan dalam menangani hal ini. Peran serta pemerintah juga dinilai kurang dalam memberikan dukungan untuk mencegah kekerasan pada anak. Penelitian ini merekomendasikan dilakukannya penelitian lanjutan untuk menghasilkan model penanganan kekerasan pada anak dan dapat dilanjutkan dengan pembuatan naskah akademik untuk merekomendasikan sebuah system pendampingan bagi siswa sekolah mulai dari tingkat dasar sampai menengah untuk mencegah dan menangani kekerasan pada anak.

Kata Kunci : Kekerasan pada anak, guru, Banyumas

ABSTRACT

This study is a follow up of a series of studies on children ever undertaken by Research center on Gender, Children and Community Services. Based on previous research, it was revealed that the Banyumas included in the 10 cities that have cases of sexual assault on children most in Central Java. Results of the first study is expected to identify the understanding and knowledge of teachers on child protection and sexual violence. The study was conducted using a qualitative approach. A number of 19 elementary school teachers and 23 teachers of High School invited as research subjects. Researchers conducted focus group discussions focusing on three topics: questions regarding child rights, child protection and child protection laws, forms of violence that are understood and strategies for handling child abuse. The conclusion of this research teacher knowledge about child rights, child protection and child protection laws already exist but have not holistically. Some teachers do not even know about the laws protecting children. Forms of violence be understood as a form of physical and psychological maltreatment alone, while neglect is not recognized as forms of violence too. Child abuse prevention strategy, the role of parents, schools and governments considered important, and teachers are not already have the knowledge and skill in handling this case. The participation of the government also considered lacking in providing support to prevent child abuse. The study recommends further research done to produce a model of handling child abuse and can proceed with the creation of an academic paper to recommend a mentoring system for students ranging from primary to secondary level to prevent and respond to violence against children.

Keywords: Violence on children, teachers empowerment, Banyumas

PENDAHULUAN

Menurut Konvensi Hak Anak atau Child Right Convention, anak adalah setiap manusia yang berusia dibawah delapan belas (18) tahun. Konvensi hak anak telah diratifikasi Indonesia melalui Keputusan Presiden (Kepres) No 36 tahun 1990 sehingga Indonesia terikat secara yuridis dan politis atas segala ketentuan yang berlaku dalam konvensi tersebut. Sebagai perwujudan komitmen dari negara, Indonesia telah mengeluarkan Undang-Undang Perlindungan Anak No.23 tahun 2002 dimana dalam pasal 1 dinyatakan bahwa anak adalah seseorang yang belum berusia delapan belas tahun, termasuk anak yang masih dalam kandungan (Sitorus, 2007). Konsekuensi dari UU Perlindungan Anak tersebut adalah, anak-anak Indonesia memiliki hak untuk mendapat perlindungan sebagaimana mestinya.

Persoalan kekerasan terhadap anak, juga banyak ditemukan di Kabupaten Banyumas. Data di Badan Pemberdayaan Perempuan dan Keluarga Berencana (BPPKB) Kabupaten Banyumas tahun 2008 menunjukkan adanya 36 kasus kekerasan seksual anak . Sedangkan pada tahun 2009 tercatat dilaporkan terjadi 57 kasus. Berdasarkan data terbaru PUSAT Pelayanan Terpadu Berbasis Gender dan Anak (PPTBGA) Kabupaten Banyumas, Jawa selama Januari 2014, diterima 22 laporan kasus kekerasan seksual terhadap anak. jumlah tersebut hampir mencapai setengah dari total jumlah kasus yang terjadi selama 2013 yang hanya 49 kasus. Selama kurun waktu Januari-Mei 2014 Pusat penelitian Gender, Anak dan Pelayanan Masyarakat LPPM Universitas Jendral Soedirman juga menerima pengaduan kekerasan dua orang bayi yang ironisnya, pelaku adalah kerabat mereka sendiri. Kekerasan seksual yang terjadi, umumnya dalam bentuk kasus pencabulan dan pemerkosaan, tidak hanya terjadi hanya pada anak perempuan, tapi juga terhadap anak laki-laki. Pelaku tindak kekerasan umumnya dilakukan N oleh orang-orang yang justru dekat dengan mereka, dengan didahulu ancaman jumlah kasus sebanyak ini. Kondisi ini mengakibatkan Kabupaten Banyumas menempati peringkat 10 besar dalam hal kekerasan seksual berbasis gender se- Provinsi Jawa Tengah. Anak yang menjadi korban umumnya berumur 3,5 tahun hingga 17 tahun.

Penelitian Wulan dkk (2010;13) menemukan bahwa Banyumas termasuk 1 dari 10 daerah yang memiliki angka kekerasan seksual tertinggi pada anak. Kekerasan seksual pada anak memiliki dampak jangka pada anak. Kekerasan seksual merupakan suatu

bentuk trauma, baik fisik maupun psikologis. Trauma psikologis ini jika tidak ditangani secara baik dapat menimbulkan gangguan psikologis jangka panjang. Salah satu kelompok masyarakat yang memiliki peran strategis untuk meminimalisir kekerasan terhadap anak adalah para Guru, karena selain titik terjadinya kekerasan terhadap anak seringkali terjadi di sekolah. Sosok guru yang dalam terminologi masyarakat Jawa Tengah adalah "digugu lan ditiru" juga bisa menjadi agen perubahan dalam komunitas mereka masing-masing. Pada titik inilah menjadi sangat urgen untuk mengetahui bagaimana pengetahuan para Guru di Banyumas tentang perlindungan anak dan strategi penanganan kasus terhadap anak. Pada tataran teoritis, penelitian ini diharapkan mampu menemukan penjelasan teoritis tentang persoalan-persoalan yang dihadapi para Guru khususnya yang berkaitan dengan posisi strategis mereka untuk melindungi anak-anak dari tindakan kekerasan. Dan selanjutnya dari temuan teoritis itu diharapkan menemukan informasi dan pengetahuan sebagai model untuk dapat mencegah kekerasan yang terjadi pada anak-anak. Pada tataran praktis, temuan penelitian ini diharapkan mampu menjadi bahan masukan, sumber data dan menjadi bahan diskusi untuk instansi terkait-Dinas Pendidikan dan Kebudayaan, Bapermas, PGRI di wilayah lain, dan pihak-pihak yang memiliki kepedulian dan tanggung jawab untuk mencegah dan meminimalisir terjadinya kekerasan pada anak-anak.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kualitatif. Dalam mempelajari manusia dan dunia sosialnya, persoalan yang juga sering muncul adalah menentukan cara atau metode untuk melaksanakannya. Penelitian kualitatif, bagi Denzin dan Lincoln memiliki makna yang berbeda pada tiap tahap perkembangannya. Responden utama dalam penelitian ini adalah para Guru di Kabupaten Banyumas yang mencakup semua level guru dari SD, SMP dan SMA. Para Guru yang dalam penelitian ini dianggap juga paham persoalan yang sedang diteliti dan seringkali terlibat untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi anak-anak. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah: , wawancara mendalam (indepth interview), yaitu berupa dialog baik secara individu maupun kelompok dengan para Guru melakukan pengamatan secara terlibat (participant observation) untuk mendapatkan informasi permasalahan yang lebih menyeluruh dan mendalam. Participant observation dalam konteks penelitian ini, tidak harus dimaknai bahawa peneliti harus menjadi Guru dalam arti sebenarnya. Sikap untuk merasa menjadi bagian dari mereka (being a part of) dan perasaan

empati , kesanggupan merasakan apa yang dirasakan oleh informan menurut peneliti sudah bisa dipahami sebagai participant observation. Lokasi penelitian ini adalah di Kabupaten Banyumas Lokasi ini dipilih karena Kabupaten Banyumas menempati peringkat 10 besar dalam hal kekerasan seksual berbasis gender se-Provinsi Jawa Tengah dengan usia korban pada kisaran 3,5 tahun-17 tahun Wawancara mendalam menjadi sumber data primer dalam penelitian ini. Sedangkan data sekunder diambil dari instansi terkait, antara lain Dinas Sosial dan Dinas Pendidikan dan berbagai data sekunder lain yang tersedia. Proses analisis data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan model yang dikembangkan oleh Miles dan Huberman (1984) yang lebih dikenal dengan model analisis interaktif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Topik mengenai hak anak, perlindungan anak dan Undang undang perlindungan anak

Berdasarkan hasil FGD dan wawancara mendalam berhasil diidentifikasi beberapa topic mengenai hak anak, perlindungan anak dan undang undang perlindungan anak. Subyek penelitian memiliki pemahaman yang cukup tetapi berbeda beda mengenai hak anak. Hal ini terkait dengan definisi umur yang berbeda beda. Ini menyebabkan perbedaan persepsi mengenai hak anak. Hak anak dipahami sebagai hak yang dimiliki anak dan perlu dipenuhi oleh orang tuanya. Menurut subyek penelitian, hak anak ini tidak terlepas dari kewajiban, sehingga orang tua mempunyai kewajiban moral mengajarkan mengenai hak dan kewajiban anak. Selain itu ditemukan pemahaman bahwa ada hak anak yang berkebutuhan khusus yang perlu diperhatikan.Berikut adalah petikan pernyataan dari subyek penelitian

KRISBIJANTORO

Hak anak menurut saya itu adalah sesuatu yg pantas dimiliki anak sesuai dg tingkat perkembangan anak (usia balita tentu haknya berbeda dengan usia diatasnya), Hak yg harus dipenuhi oleh orang-orang yang lebih dewasa karena anak masih belum mengetahui mengenai hak-haknya.

Pemahaman mengenai perlindungan anak menemukan hal yang menarik. Semua subyek penelitian setuju bahwa perlindungan anak mutlak dibutuhkan, karena posisi anak anak sebagai individu rentan yang perlu dilindungi. Tetapi kemudian muncul wacana bagaimana dengan posisi mereka sebagai guru di sekolah yang setiap hari menangan anak dengan berbagai macam karakter, terutama menghadapi anak dengan karakter yang sulit.

Muncul pertanyaan bagaimana jika pemahaman antara orang tua dan guru mengenai bagaimana melindungi anak berbeda. Berikut ini adalah petikan hasil FGD nya

Wanto

Perlindungan anak itu ya menyangkut hokum dan ataupun perkembangan anaknya. Orang tua ya wajib melindungi, tapi ya gak terus memproteksi anak, berlebihan maksudnya. Dalam arti membiarkan anak untuk mendapat hak kebebasan dalam pengawasan agar tidak keluar dari batas kewajaran.

Pada bahasan mengenai undang undang perlindungan anak, para subyek yang merupakan guru menyatakan bahwa mereka tidak memahami dan belum mengerti dengan baik isi dari UU perlindungan anak ini. Alasan mereka adalah terlalu banyak aturan yang ada sehingga membingungkan. Untuk itu mereka mengharapkan bahwa ada sosialisasi . yang terus menerus mengenai undang undang perlindungan anak ini, seperti yang dikemukakan oleh subyek penelitian dibawah ini

Cipto:

terlalu banyak undang undang, sehingga membingungkan bu

Berdasarkan paparan diatas maka dapat dilihat bahwa peta pengetahuan para guru mengenai hal terkait dengan hak anak masih belum merata, guru guru mampu menjelaskan mengenai perlindungan anak serta tujuannya tetapi muncul wacana bagaimana penerapannya dalam profesi mereka sebagai guru. Untuk pemahaman mengenai undang undang, hampir seluruhnya menyatakan tidak mengetahui isi undang undang secara jelas, karena kendala sosialisasi.

Topik mengenai Bentuk Bentuk Kekerasan pada anak

Pada diskusi mengenai bentuk bentuk kekerasan pada anak, subyek secara antusias menyebutkan definisi dan kasus yang mereka ketahui baik dalam sekolah maupun lingkungannya. Secara umum, kekerasan menurut subyek penelitian dibagi menjadi 2 kategori, yaitu berdasarkan aspek yang dikenai dan bobot kekerasannya. Berdasarkan aspek yang menjadi korban subyek membagi menjadi kekerasan fisik, psikologis dan seksual. Menurut subyek penelitian kekerasan psikis bisa membuat perilaku anak menjadi negatif. Sementara menurut bobot kekerasannya, dibagi menjadi 3, yaitu ringan, sedang dan berat, seperti yang muncul dalam kutipan ini. Pada bahasan ini, muncul wacana bahwa mungkinkah penelantaran termasuk kasus kekerasan. Kasus menarik yang ada adalah fenomena anak yang melakukan kekerasan pada ibunya karena dirinya di intimidasi dan diserang secara fisik oleh teman temannya di sekolah. Ada pula contoh kekerasan

yang dilakukan oleh guru olah raga dengan memberi hukuman fisik dalam bentuk jalan jongkok keliling lapangan pada saat anak anak melakukan kelalaian.

Budiono

Masih ada guru olahraga yg memberi hukuman fisik (berjalan jongkok keliling lapangan) pada anak atas kelalaian anak didik.

Berdasarkan data diatas, maka dapat diketahui bahwa pemahaman mengenai kekerasan pada anak menurut kacamata guru masih terbatas pada bentuk kekerasan fisik, psikologis dan seksual, sementara bentuk kekerasan yang berbentuk penelantaran belum dipahami secara luas sebagai bentuk dari kekerasan. Identifikasi kekerasan masih terbatas pada kasus kasus yang timbul baik disekolah maupun dimasyarakat. Tidak banyak yang memahami jika bentuk ”pendidikan” seperti contohnya memberikan hukuman fisik berlebihan juga termasuk dalam kekerasan. Bentuk kekerasan juga diidentifikasi tidak hanya terjadi dengan pelaku orang dewasa tetapi juga dilakukan oleh anak itu sendiri, baik kepada temannya maupun kepada keluarganya.

Topik mengenai Strategi penanganan kekerasan pada anak

Pada diskusi mengenai strategi penanganan kekerasan pada anak, subyek menyatakan bahwa peran orang tua siswa memegang peranan krusial. Orang tua dipahami sebagai pihak yang terkadang memberikan perlindungan terlalu berlebihan pada anak, sehingga kenakalan anak yang sudah diluar batas masih dianggap kenakalan biasa ataupun jika guru menegur bisa dipahami sebagai bentuk kekerasan. Selain itu eksploitasi pada anak yang terjadi juga membuat kekerasan dipahami sebagai hal yang wajar, seperti kebanggaan jika anak anak bisa mencari penghasilan sendiri, padahal itu secara langsung berpengaruh pada waktu belajar, bermain dan istirahat anak. Perbedaan pemahaman mengenai kekerasan antara orang tua dan guru juga membuat kendala dalam strategi penanganan kekerasan.

MISBAH

Orang tua harus mengetahui apa yang harus diberikan pada anak sesuai dengan usianya, karena jika terjadi ketidak sesuaian akan mempengaruhi pertumbuhan psikologis anak.

Peran sekolah sebagai lembaga pendidikan menurut subyek penelitian seharusnya bisa menjadi perantara antara satu keluarga dengan yang lain, tetapi hal ini masih belum maksimal karena adanya keterbatasan pengetahuan dan keterampilan guru dalam menangani kekerasan pada anak. Untuk itu dirasa sangat perlu adanya seminar dan pelatihan bagi guru untuk menangani kasus kekerasan pada anak. Peran pemerintah dirasa sangat kurang, terlihat dengan belum dilakukannya sosialisasi undang undang

perlindungan anak, tidak tersedianya layanan bimbingan konseling untuk sekolah dasar, tidak tersedianya media informasi penanganan kekerasan pada anak dengan kebutuhan khusus serta menghadapi anak yang mengalami kekerasan. Berikut ini adalah hasil kutipan diskusinya

ANAS

Perhatian pemerintah thd anak kurang, dimana pemberian Guru BP / pembekalan mengenai Budi Pekerti serta Konseling terhadap guru hanya diberikan pada pendidikan menengah ke atas. Sehingga pendidikan dasar sebagai pondasi menjadi kurang kuat dan berdampak kedepan dimana anak-anak menjadi rentan mengalami penyimpangan perilaku.

Terdapat permasalahan yang cukup kompleks dalam strategi penanganan kekerasan pada anak. Pemahaman masyarakat mengenai kondisi anak turut mempengaruhi kondisi ini. Pada satu sisi orang tua yang terlalu memproteksi anak terdapat pemahaman bahwa ”kenakalan” anak merupakan hal yang biasa sehingga terjadi penolakan ketika anak tersebut melakukan kekerasan kepada temannya. Pola pola pengasuhan yang berorientasi pada penggunaan gagdet secara berlebihan dipahami sebagai salah satu penyebab munculnya kekerasan pada anak. Terkait dengan peran sekolah, seharusnya sekolah bisa menjadi jembatan untuk menangani kasus kekerasan, tapi secara sumber daya, guru dirasa masih belum mempunyai kemampuan dan pengetahuan yang cukup dalam hal penanganan masalah kekerasan ini.

KESIMPULAN

Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut. Pengetahuan guru mengenai hak anak, perlindungan anak dan undang undang perlindungan anak sudah ada tetapi belum secara holistik. Bentuk bentuk kekerasan dipahami sebagai bentuk penganiyaan fisik dan psikologis saja, sementara penelantaran belum disadari sebagai bentuk kekerasan pula. Dalam strategi pencegahan kekerasan pada anak, peran orang tua, sekolah dan pemerintah dirasa penting, dan guru merasa belum memiliki pengetahuan dan keterampilan dalam menangani hal ini.

DAFTAR PUSTAKA

Astiti, Tjok Istri Putra, Nilai Anak dalam Kehidupan Keluarga Orang Bali, Dalam Ihromi, T.O (eds) Bunga Rampai Sosiologi Keluarga Yayasan Obor Indonesia Jakarta 2004

Ababil, Jufri Bulian 2006 Menjaga Anak Jalanan: Refleksi 10 tahun Pusat Kajian dan Perlindungan Anak, 2006

Huang, S and Yeoh B S, 2005 Transnational Families and Their children's Education: China's 'Study Mothers' in Singapore Global Networks 5, 4 (2005) Blackwell Publishing Ltd & Global Networks Partnership

Handbook of Implementation of CRC, 2001 Unicef New York

Hurlock, E 2011. Psikologi Perkembangan. Penerbit Erlangga, Jakarta

Ihromi, T.O 1999 Bunga Rampai Sosiologi Keluarga, Yayasan Obor Indonesia Jakarta Jurnal Perempuan No 55 Tahun 2007

Kustini, 2002 Perceraian di Kalangan Buruh Migran Perempuan : Studi Kasus di Desa Kadupura Kabupaten Sukabumi Provinsi Jawa Barat, Thesis Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor

Lazenbatt, A. 2010.The Impact of Abuse and Neglect On The Health And Mental Health of Children And Young People. Tersedia online: www.nspcc.org.uk/Inform/research/ briefings/impact_of_abuse_on_health_pdf_wdf73369.pdf,diaksestanggal 18 Mei 2014

Lembaga Penelitian Unsoed, 2008 Studi Penanganan Penyandang Masalah Sosial Gelandangan Psikotik di Wilayah Perbatasan dan Perkotaan Kabupaten Banyumas, Kerjasama dengan Balitbang Arsip Daerah Kabupaten Banyumas

Goode, William J. 1964. The Family. New Jersey: Prentice Hall. Inc.

Klein, David M. & White, James M., 1996. Family Theories: An Introduction. London: Sage Publication.

Morgan, D.H.J. 1975. Social Theory And The Family. London and Boston: Outledge&Kegan Paul.

Wilson, Adrian. 1985. Family. London: Tovistock Publication.

Yayasan Pemantau Anak, 2010 Hak Anak atas Permukiman yang Layak:

Analisis Kritis Terhadap RUU Perumahan dan Permukiman, Kertas Posisi untuk mengadvokasikan isu hak anak atas perumahan yang layak bersama Koalisi Peduli Perumahan dan Pemukiman untuk Rakyat (KP3R)

Sitorus, Magdalena 2007 Ketika "Anak" Sebagai Perempuan dalam Jurnal Perempuan No 55 Tahun 2007

Shalahudin, 2004 Di Bawah Bayang-Bayang Ancaman, Yayasan Setara

Soetjiningsih. 1995. Tumbuh Kembang Anak. Jakarta. EGC. Undang-Undang Perlindungan Anak No 23 Tahun 2002

UNICEF, 2007 Konvensi Hak Anak, for Every Child, Health Education, Equality, UNICEF

UNICEF, Participatory Research on Commercial Sexual Exploitation of Children in Surakarta (Central Java) and Indramayu (West Java), 2004 Jakarta

Wulan, Tyas Retno. Identifikasi Persoalan Anak di Kabupaten Banyumas (Studi di Kampung Sri Rahayu Kecamatan Purwokerto Selatan Kabupaten Banyumas). Penelitian LPPM, 2010

MODEL PARTISIPASI *GREEN COMMUNITY* DALAM MERUMUSKAN KEBIJAKAN *GREEN WASTE* MENDUKUNG PROGRAM PENGEMBANGAN KOTA HIJAU PURWOKERTO.

Oleh

Edy Suyanto

Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Jenderal Soedirman *UNSOED)

Email : edysuyanto60@yahoo.co.id

ABSTRAK

Mewujudkan kota hijau dan ramah lingkungan, tidak hanya tugas pemerintah saja, tetapi juga harus adanya dukungan partisipasi masyarakatnya. *Goodwill* dan *political will* dari pemerintah dalam mewujudkan kota hijau harus didukung masyarakatnya. Pemerintah Kabupaten Banyumas beberapa waktu lalu telah menerapkan teknologi pengolahan sampah upaya meminimalisasi volume sampah di TPA (*zero waste*) menuju *green waste*, namun belum berhasil. Tujuan penelitian adalah menganalisis partisipasi *green community* dalam pengelolaan *green waste* dan strategi kebijakan Pemerintah daerah dalam pengelolaan sampah rumah tangga serta menyusun model *green waste* berbasis partisipasi *green community* upaya mendukung program pengembangan kota hijau. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif *triangulasi* dan kuantitatif. Analisis yang digunakan adalah *Analisis Hierarki Proses (AHP)* dan sistem dinamik dengan *powersim*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil *AHP* tentang kebijakan pengelolaan sampah ramah lingkungan menunjukkan bahwa partisipasi *green community* dalam *green waste* merupakan prioritas pertama, prioritas, prioritas kedua pola 3*R*, prioritas ketiga penegakan hukum dan keempat pemilahan sampah. Kriteria kebijakan kota hijau prioritas pertama kota bersih, lalu biaya dan ketiga pendapatan. Aktor yang menjadi pertimbangan dalam kebijakan adalah prioritas pertama masyarakat, lalu Pemda, ketiga LSM/ bank sampah, keempat pengusaha dan terakhir pemulung. Model pengelolaan sampah dengan sistem dinamik sudah divalidasi dengan *AME* dan menunjukkan hasil yang *valid* (dapat diterima). Aktivitas *intervensi* yang dilakukan meliputi kegiatan pelatihan termasuk *workshop*, promosi tentang *green waste* secara aktif melalui *ekoliterasi* dan *ekodesain* sebagai upaya bagian dari "revolusi mental".

Kata kunci: *green community dan kota hijau*

ABSTRACT

Realizing an eco-friendly green city does not only depend on Government's hand but also requires its people participation. Government's good will as well as political will to realize green city should be supported by its people. Banyumas administration has implemented a technology of waste management to minimize waste volume in TPA /landfills (zero waste)to green waste. However, it is not successful. Thus, the research is aimed at analyzing green community participation in green waste management and local administration policy strategy on domestic waste management as well as formulating a green community-based green waste model as an effort to support green city development. This research employed triangulation qualitative and quantitative approach. The analysis was done by Process Hierarchical Analysis (AHP) and powersim dynamic system. The result shows that AHP on the policy of eco-friendly waste management proves that the green community participation in green waste is the first priority while the second one is 3R Pattern, the third one is law enforcement and the fourth one is waste sorting. Then, the policy criteria for green city include clean city as the first priority which is followed by cost and income. Meanwhile, the actors who are taken into consideration in realizing this program include people, local administration, NGOs/ waste banks, businessmen and scavengers. Waste management model by dynamic system has been validated through AME and it shows valid. Intervention activities include workshop, green waste promotion actively conducted through ecoliteracy and ecodesign as part of "mental revolution".

Keywords: *green community and green city*

PENDAHULUAN

Kota dengan segala simbol kemajuan ekonomi dan modernitasnya menjadi daya tarik tersendiri bagi penduduk untuk mengadu nasib di perkotaan. Gelombang urbanisasi dan pesatnya perkembangan penduduk perkotaan membawa persoalan-persoalan tersendiri seperti kemiskinan, kriminalitas, prostitusi, aborsi dan kesehatan. Untuk mengatasi

masalah perkotaan tersebut, maka Kementerian Pekerjaan Umum menggulirkan program kota hijau (*green city*) (Arifin 2009).

Pesatnya pertambahan jumlah penduduk dan konsumsi masyarakat, perubahan gaya hidup, menyebabkan meningkatnya berbagai aktivitas sosial, ekonomi dan lingkungan di perkotaan. Kondisi semacam ini dapat menimbulkan permasalahan cukup kompleks. Pembangunan kota menimbulkan dampak positif dan negatif. Dampak negatif antara lain (1) ketidakseimbangan *ekologi*, (2) meningkatnya volume timbunan sampah, terangkut 40 persen dan diolah hanya 5 persen, (3) fasilitas jaringan air limbah tersedia hanya 12 persen, (4) partisipasi dalam pembangunan kota, relatif rendah dan (5) program pemerintah kurang melibatkan potensi yang ada (Ernawi 2012).

Timbul pertanyaannya, ada apa dengan kota-kota di Indonesia? Padahal wajah suatu kota mengekspresikan karakter pemimpinnya serta karakter segenap masyarakat penghuninya (Sujarto 2011).

Program pengembangan kota hijau (P2KH) menimbulkan suatu pertanyaan, yaitu apakah program ini merupakan "kepanjangan" dari kepentingan negara barat, yang mempunyai berbagai kepentingan terhadap lingkungan hidup, seperti keberadaan karbon di hutan. Pertanyaan lain, adalah apakah program kota hijau ini merupakan suatu kegagalan dari perkembangan kota dewasa ini?. Hal ini terkait dengan perkembangan kota yang selama ini tidak merupakan *by design***,** tetapi merupakan *by accident.* Perkembangan kota selama ini, tumbuh dengan sendirinya akibat pertumbuhan penduduk pedesaan dan arus urbanisasi ke perkotaan. Pertanyaan inilah yang perlu dibuktikan di kemudian hari (Soetarto 2009).

Program kota hijau adalah program yang baik bagi keberlanjutan lingkungan hidup perkotaan, namun demikian perlu dicermati latar belakang tumbuhnya perkotaan di Indonesia dewasa ini. Kota hijau dapat tumbuh akibat kegagalan perkembangan kota dewasa ini, memunculkan gagasan *green city*. Hal tersebut ada yang mengkaitkannya sebagai suatu politik dari negara barat untuk kepentingan negara mereka akibat ketidak berdayaan mengatasi lingkungan di negara tersebut.

Permasalahan sampah di Kota Purwokerto saat ini sudah cukup *krusial* dan sangat mendesak untuk ditangani. Beberapa permasalahan sosial timbul antara lain yaitu (a) konfliks sosial antara warga karena tidak semua sampah yang terkumpul di masing-masing TPS diangkut oleh petugas, (b) sering terjadi "keributan" antara petugas pengambil sampah dengan warga, karena tidak setiap hari sampah diambil oleh petugas,

kadang tiga hari sekali, padahal iuran retribusi sampah naik terus, (c) petugas seringkali minta tambahan biaya apabila mereka mengangkut sampah rumah tangga tersebut dengan berbagai alasan, (d) kesadaran warga dalam membuang sampah masih rendah, terbukti banyak warga membuang sampah sembarangan dan (e) sering terjadi banjir dikarenakan banyaknya selokan yang tersumbat sampah.

Berdasarkan realitas yang terjadi di Kota Purwokerto, masalah sampah sudah sedemikian rupa sehingga menimbulkan *critical mass*. Pemerintah dan masyarakat perlu menangani masalah sampah ini dengan serius. Pada umumnya aparat birokrasi hanya mementingkan "wajah" kota saja yang diperhatikan, seperti jalan protokol, pertokoan, perkantoran dan perumahan *elit*, sedangkan daerah kumuh, tidak diperhatikan. Hal inilah yang menjadi kritik masyarakat terhadap kebijakan dan cara kerja dari aktor pemerintah.

Urgensi penelitian ini untuk mengantisipasi jumlah sampah yang masuk ke TPA dan memberdayakan masyarakat dalam pengelolaan sampah di sumbaer sampah melalui pola 3 R. Tujuan penelitian ini adalah (a) menganalisis partisipasi *green community* dan aktor-aktor masyarakat dalam pengelolaan sampah rumah tangga mendukung kota hijau dan (b) memformulasikan rumusan kebijakan dan strategi *green waste* lintas rumah tangga serta membangun model *green waste* lintas rumah tangga berbasis partisipasi *green community* mendukung P2KH Kota Purwokerto.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Kota Purwokerto Kabupaten Banyumas, meliputi 4 kecamatan, 27 kelurahan, 243.427 jiwa sebagai sumber penghasil sampah. Populasi untuk analisis statistik meliputi kepala keluarga, pemulung, nasabah bank sampah, lapak/ pengepul rongsok, ketua dan anggota *green community*. Populasi untuk AHP terdiri dari birokrat, wartawan, LSM, anggota DPRD, ketua *green community* dan Akademisi. Permodelan menggunakan data sekunder dan dianalisis dengan menggunakan sistem dinamik.

Metode untuk pengambilan keputusan, menggunakan *analisis hierarki proses* (AHP) (Marimin 2011). AHP ini juga digunakan untuk mencari alternatif kebijakan Pemerintah dalam *green waste* lintas rumah tangga mendukung kota hijau. Permodelan tentang pengelolaan sampah berbasis partisipasi *green community* menggunakan sistem dinamik (*modelling*) (Pramudya 2011).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kota Purwokerto selama ini dianggap sebagai kota yang belum ramah terhadap pemakai sepeda dan kegiatan bersepeda, padahal selain menyehatkan badan, bersepeda juga bisa menghilangkan *stress*. Beberapa waktu yang lalu, Kelurahan Arcawinangun mendapat penghargaan sebagai kelurahan terhijau di Propinsi Jawa Tengah. Partisipasi masyarakat yang dianggap paling dominan penting dalam pengelolaan sampah adalah terletak pada aspek teknis operasional. Hal ini dikarenakan bentuk pengelolaan sampah ke depan diharapkan dimulai dari sumber sampah lebih berperan mulai dari tahap memilahan, pewadahan, pengumpulan, pengangkutan dan pengelolaan sampah.

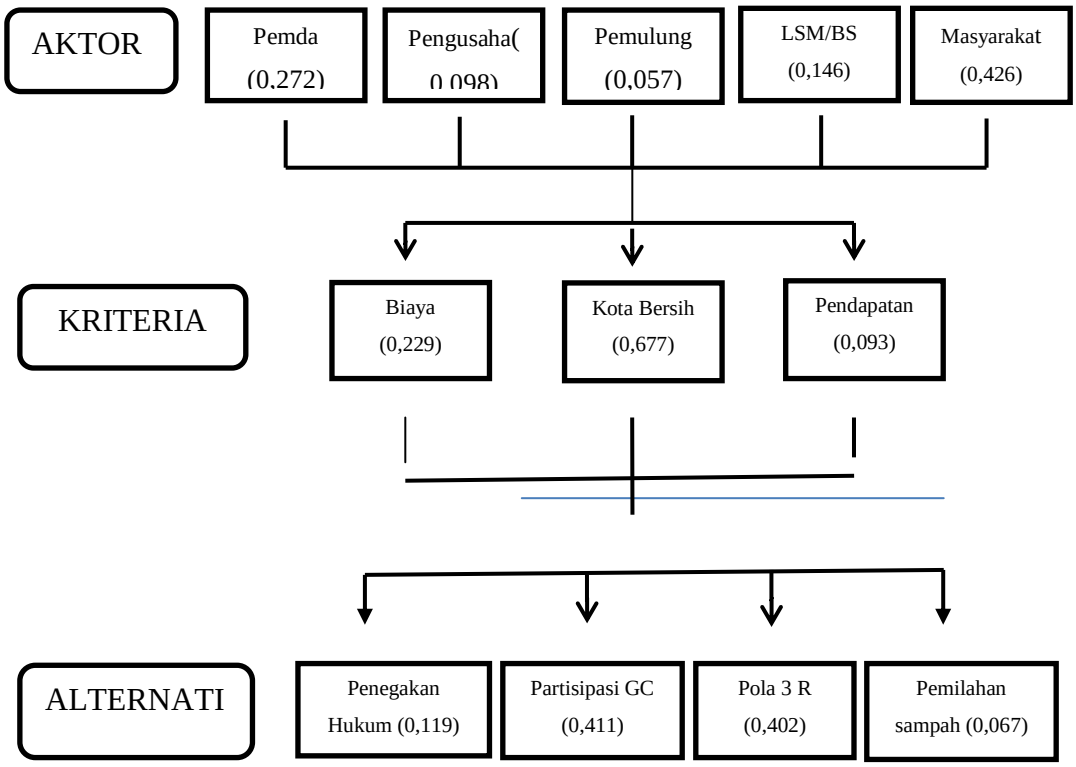
Partispasi *green community* dalam kegiatan menjaga keseimbangan lingkungan adalah dengan melakukan *DED* Taman Kota Arcawinangun, lokasi di Kelurahan Arcawinangun Purwokerto Timur. Luas taman kota ini 5.400 meter persegi dan dibangun menjadi taman *edukasi* menekankan pada konsep *green open space*.

Partisipasi *green community* dalam pembuatan lubang resapan *biopori*, yaitu melakukan kerjasama dengan beberapa intansi pemerintah, swasta dan *stakeholders* di Kabupaten Banyumas. Program ini mendukung gerakan 2.000.000 lubang *biopori* di Kota Purwokerto, dikenal dengan program "*Go Green Kota Purwokerto*".

Strategi Kebijakan dan Model *Green Waste* menuju kota hijau

Kebijakan Pengelolaan sampah apabila tidak direvisi dan tidak patuh pada prinsip pembangunan berkelanjutan, maka untuk masa depan akan tetap saja. Oleh karena itu untuk masa depan perlu ada perubahan kebijakan yang *outputnya* menjadikan sampah tidak menjadi masalah (*Zero waste*) dan patuh terhadap paradigma pembangunan berkelanjutan (Saribanon 2007).

Struktur hirarkhi dari alternatif kebijakan pengelolaan sampah *green waste* mendukung kota hijau disajikan dalam Gambar 1.



Gambar 1 Hierarki Model Alternatif Kebijakan Pengelolaan Sampah

Alternatif Kebijakan *Green Waste* Mendukung Kota Hijau Purwokerto

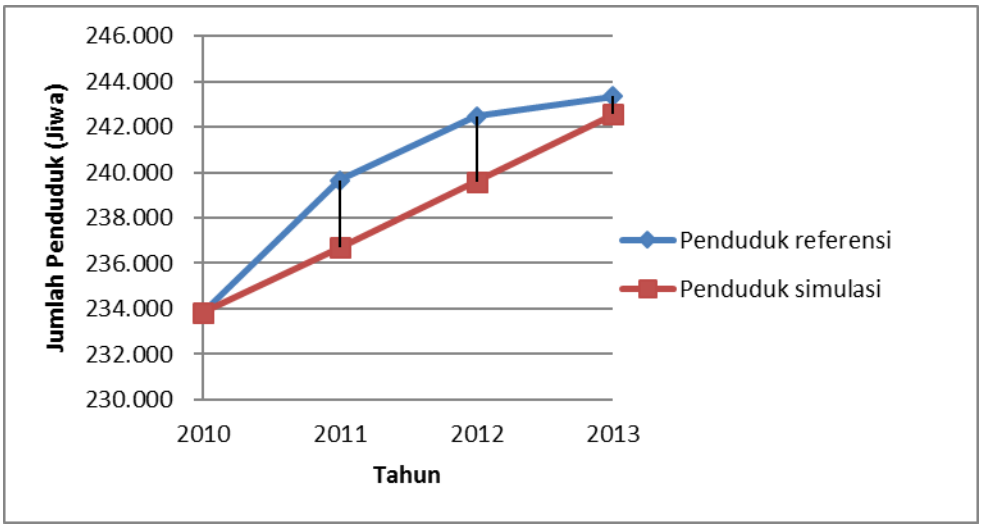
Pengurangan volume sampah di sumber penghasil sampah (*hulu*), maka sangat erat kaitannya dengan perilaku masyarakat. Upaya penyadaran dan peningkatan pemahaman untuk mendorong perubahan akan perilaku masyarakat dalam pengelolaan sampah. Upaya yang dapat dilakukan yaitu secara berjenjang melalui promosi, sehingga dapat memberi gambaran mengenai nilai pengurangan sampah dari sumbernya (Kholill 2008).

Pengurangan sampah di sumber sampah perlu didukung dengan adanya regulasi tentang pemberian *insentif* yang dapat mendorong dan memotivasi masyarakat. Senantiasa melakukan kegiatan pengelolaan sampah dengan pola *3 R*.

P**ermodelan *Green Waste* Berbasis Partisipasi *Green Community***

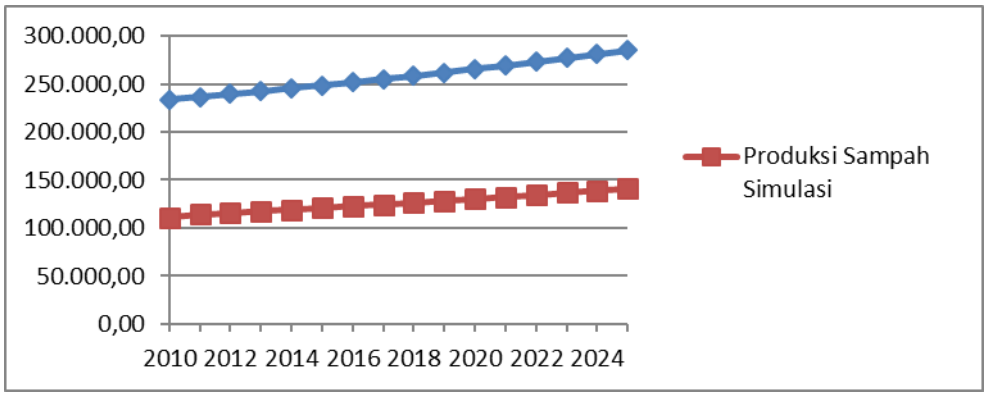
Model *green wate* berbasis partisipasi *green community* terdiri tiga sub model, yaitu (1) sub model demografi (kependudukan), (2) sub model persampahan dan (3) sub model partisipasi. Ketiga sub-model tersebut, lalu diintegrasikan menjadi sebuah model pengelolaan sampah *green waste*. Untuk validasi hasil permodelan, maka digunakan AME (*Average Mean Error*) (Wheeler 2000).

Sub-model demografi (kependudukan), maka variabel penduduk dipengaruhi oleh pertumbuhan penduduk dan dibatasi oleh daya dukung penduduk. Tingkat pertumbuhan 0,45 persen, maka *estimasi* pada tahun 2025, penduduk kota Purwokerto masih berada di bawah daya dukung *ideal*. Hasil *estimasi* terdapat kepadatan penduduk tahun 2025, berkisar 74 jiwa/ha dengan jumlah penduduk 284.974 jiwa.Nilai AME adalah 0,69 persen. Model ini *valid*. Perilaku model disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2 Perilaku model antara data referensi dan hasil simulasi jumlah penduduk

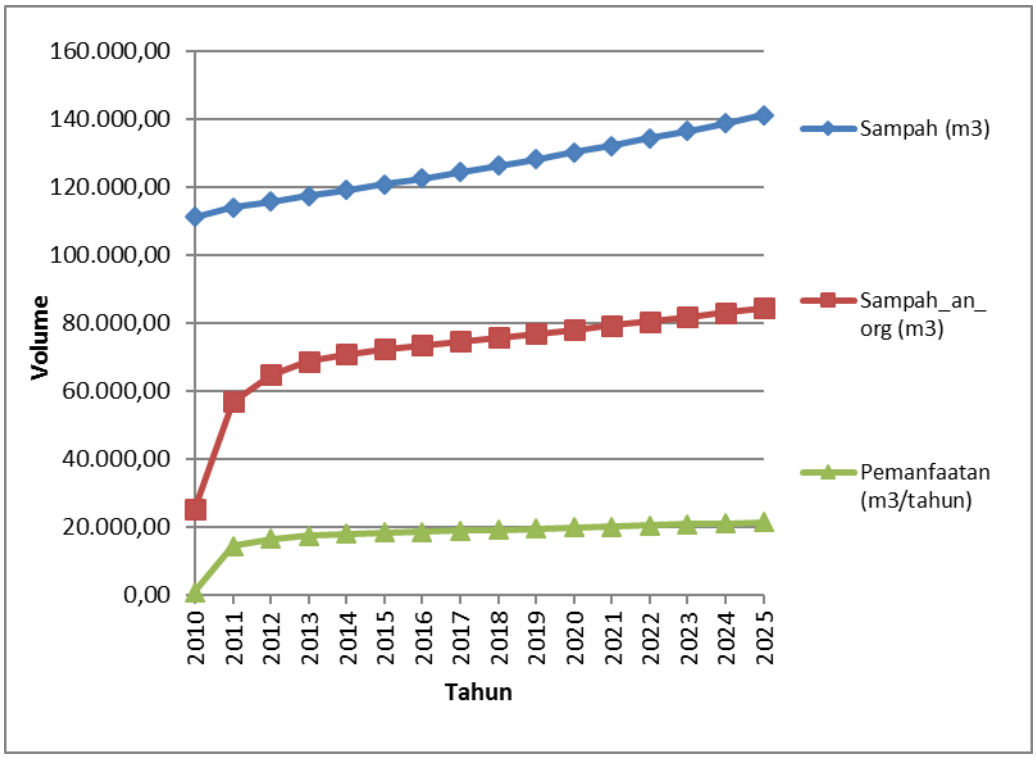
Hasil perhitungan, diperoleh jumlah rata-rata sampah yang dihasilkan di Kota Purwokerto adalah sebesar 0,4289 m3/jiwa/tahun. Perilaku model pertumbuhan penduduk dan produksi sampah yang dihasilkan tahun 2010-2025 (Gambar 3).



Gambar 3 Hubungan antara jumlah penduduk dan produksi sampah di kota Purwokerto (2010 - 2025).

Hasil perhitungan, diperoleh rasio kebutuhan lahan untuk sampah adalah sebesar 1,4 persen dari luas total wilayah atau 54,03 ha. Bila ketinggian sampah yang digunakan adalah 6 meter, maka total sampah yang dapat ditampung adalah

3.241.568,4 m^3. Berikut disajikan hubungan sampah an-organik dan pemanfaatannya (Gambar 4).



Gambar 4 Hubungan antara jumlah sampah, sampah an-organik dan pemanfaatan di Kota Purwokerto (2010 - 2025).

Intervensi Model Partisipasi *Green Community* Menuju *Green Waste*

Kontribusi/intervensi model meliputi kegiatan :

1. Melakukan aktivitas pelatihan (termasuk *workshop*), dengan tujuan jika masyarakat diberi pelatihan untuk meningkatkan kemampuan mengelola *green waste* sampah an- organik, sehingga menyebabkan lebih banyak sampah dimanfaatkan. Intervensi berupa aktivitas pelatihan tersebut, maka dapat meningkatkan jumlah/ volume sampah yang dapat dimanfaatkan oleh Bank Sampah di Kota Purwokerto.
2. Melakukan aktivitas kegiatan promosi dalam rangka meningkatkan partisipasi masyarakat dalam *green waste*. Hal ini dilakukan secara aktif dan terus menerus untuk menarik masyarakat agar terjadi kesadaran untuk menjadi nasabah bank sampah.

KESIMPULAN

Aktor-aktor dominan penggerak *green waste* menuju terbentuknya *green community* sehingga dapat membangkitkan partisipasi elemen masyarakat dalam pembangunan kota hijau. Aktor tersebut meliputi aktor masyarakat/komunitas peduli akan sampah (PAS), komunitas hijau, bank sampah dan dasa wisma pengelola sampah. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap partisipasi *green waste* adalah faktor perilaku dalam membuang sampah. Faktor-faktor yang menyebabkan meningkatnya kualitas dan kuantitas sampah rumah tangga adalah meningkatnya pertumbuhan penduduk dan tingkat ekonomi. Partisipasi *green community* dalam *green waste,* meliputi (a) partisipasi kepala keluarga selaku penghasil sampah umumnya kurang, (b) partisipasi pemulung umumnya tidak mendukung *green waste,* (c) partisipasi lapak umumnya sudah baik dan (d) partisipasi nasabah bank sampah, umumnya cukup baik.

Partisipasi aktor *green community* dalam *green waste*, yaitu partisipasi *green community* dalam *green waste* sudah cukup baik, namun kesadaran masyarakat terhadap pola *3 R(reduce, reuse, recycle)* masih kurang dan partisipasi *green community* FSPL "Gunung Slamet", pada kegiatan bersih-bersih "Gunung Slamet", sangat mendukung pelestarian alam dan lingkungan dengan memprakarsai deposit sampah.

Strategi alternatif kebijakan *green waste* lintas rumah tangga dan membangun model *green waste* lintas rumah tangga berbasis partisipasi *green community*. Peringkat alternatif pertama adalah partisipasi *green community*, lalu pola *3 R*, penegakan hukum terakhir pemilahan sampah. Peringkat kriteria untuk semua aktor, secara umum yang utama adalah kebersihan lingkungan dari sampah menyusul kedua adalah biaya dan terakhir adalah pendapatan. Model pengelolaan sampah berbasis partisipasi *green community* diperinci tiga sub-model yaitu sub-model demografi, sub-model persampahan dan sub-model partisipasi sudah di validasi dengan cara menghitung nilai *AME* dan hasilnya dinyatakan *valid* atau dapat diterima.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis berterima kasih kepada Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Jenderal Soedirman atas kesempatan yang telah diberikan untuk ikut berkompetisi dan mendapatkan hibah penelitian disertasi tahun anggaran 2015 sehingga ikut memudahkan dalam proses penyelesaian disertasi saya.

DAFTAR PUSTAKA

Arifin HS. 2009. Community Participatory Based Toward Green City: Practice Learning From"Kotaku Hijau" *(Green City) Competition*. *Proceeding of the International Symposium of Green City*, IPB International Convention Center Bogor Indonesia, 10-11 August 2009. 33-40.

Ernawi IS. 2012. Perundang-undangan Bidang Penataan Ruang dan Konsep Rencana Aksi Hijau. Makalah sambutan disampaikan pada *Workshop Green City* 2012. Bogor: IPB International Convention Center.

Kholill. 2008. Pengembangan Model Kelembagaan Pengelola Sampah Kota dengan Model ISM (Studi Kasus di Jakarta Selatan). *Jurnal Transdisiplin Sosiologi, Komunikasi dan Ekologi Manusia*. Bogor: FEMA IPB. Vol.2 No. 4, Oktober 2009: 37-47.

Marimin. 2011. *Teknik dan Aplikasi Pengambilan Keputusan Kriteria majemuk*. Jakarta : Penerbit PT. Gramedia Widiasarana Indonesia. 13-19.

Pramudya B. 2011. *Pendekatan Sistem Dalam Pengelolaan Lingkungan*. Program Pasca Sarjana. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Saribanon N. 2007. Perencanaan Sosial Partisipatif Dalam Pengelolaan sampah Permukiman Berbasis Masyarakat (Kasus Di Kotamadya Jakarta Timur). [Disertasi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Soetarto E. 2009. *Paradigma Kritis dalam Kebijakan Sosial*. Bogor: Brighten Institute Press. 88-92.

Sujarto D. 2011. *Pembangunan Kota baru di Indonesia : konsep dan Proses Pelaksanaanya*. Dalam Soegijoko, B.T. (Ed.). Pembangunan Kota Indonesia dalam Abad 21: Konsep dan Pendekatan Pembangunan Perkotaan di Indonesia. Edisi 2. Jakarta: YSS-URDI. 63-78.

Wheeler SM.2000. Planning For Metropolitan Sustainability. *Journal of Planning Education and Research (JPER)*.Vol. 10 No. 20, Februari 2012 :133-145.

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR KETERAMPILAN MEMBACA BAHASA JEPANG

Oleh

Haryono

Universitas Jenderal Soedirman

haryonoku@gmail.com

Rosyid Dodiyanto

Universitas Jenderal Soedirman

rosyid_dodiyanto@yahoo.com

Tuti Purwati

Universitas Jenderal Soedirman

tuti.purwati.unsoed@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini berkaitan dengan pengembangan bahan ajar keterampilan membaca bahasa Jepang dengah tujuan menciptakan materi pembelajaran bahasa Jepang yang berguna. Penelitian ini dilaksanakan di Program Studi Sastra Jepang, Jurusan Sastra Jepang Fakultas Ilmu Budaya Universitas Jenderal Soedirman dengan menggunakan sampel sejumlah 50 mahasiswa. Hasil penelitian ini menyatakan bahwa terdapat lima tahap yang berhasil dilaksanakan yaitu tahap penganalisisan, tahap perencanaan, tahap pengembangan bahan ajar, tahap evaluasi dan tahap revisi. Tahap penganalisisan dilaksanakan untuk mengetahui karakteristik awal dan sikap mahasiswa dengan cara memberikan analisis pada matakuliah Hyouki dan Dokkai yang memiliki keterkaitan yang erat sehingga seberapa jauh tingkat penguasaan kosakata dan keterampilan membaca bahasa Jepang dapat diketahui. Tahap perencanaan berkaitan dengan tujuan pembelajaran yang mencakup penyeleksian tema, media pembelajaran dan strategi pembelajaran yang akan digunakan. Tahap pengembangan dilaksanakan penulisan bahan ajar yang terintegrasi menjadi sebuah bahan ajar yang lengkap. Pada tahap evaluasi dilaksanakan dengan mengadakan telaah mendalam dan uji coba terhadap materi ajar yang telah dikembangkan. Tahap revisi dilaksanakan dengan cara menambahkan catatan perbaikan dari hasil tahap evaluasi yang muncul.

Kata Kunci : Penguasaan Kosakata, Keterampilan Membaca Bahasa Jepang, Pengembangan Bahan Ajar.

ABSTRACT

The main objective of this research is to determine the implication between the level of vocabulary mastery and Japanese student's reading skill to develop an appropriate vocabulary learning material. The research was conducted at The Japanese Language Department, Faculty of Humanities of Jenderal Soedirman University in Central Java,

Indonesia with experiment method using 50 students as the sample. The results of the present research is as follows: the stage of learning material development of vocabulary mastery has been reaching of fifth stage that are analysing, planning, developing, evaluating and revising learning material development. Analysing stage has been done to know novel characteristic and attitude of the students. At this stage, the subject of Hyouki and Dokkai are analysed because the two subjects are inter-connected so that how far the vocabulary mastery and Japanese reading skill are known. Planning stages are conducted in concern with the learning objective. The objective of learning consist of selecting theme, selecting media and selecting learning strategies. Developing stages is conducted by writing integrated and full learning material. The evaluating stage is conducted by test-trial and comment from expert. The last stage is revising learning material by adding revision note from the result of evaluating stage.

Key Words : Vocabulary Mastery, Japanese Reading Skill, Learning material development.

PENDAHULUAN

Bahan ajar merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kualitas proses pembelajaran bahasa di Program Studi S1 Sastra Jepang (selanjutnya ditulis dengan Prodi S1 SJ). Bahan ajar sebaiknya disesuaikan dengan kompetensi yang diharapkan agar dalam proses pengembangan bahan ajar tersebut tidak menemui banyak kendala. Proses pengembangan bahan ajar sedapat mungkin dilaksanakan dengan cara yang sistematis sehingga validitas dan Pengembangan bahan ajar penguasaan kosakata dilaksanakan untuk memenuhi kebutuhan belum stabilnya prestasi mahasiswa Prodi S1 SJ pada mata kuliah Hyoki (menulis dan membaca Kanji). Keterampilan membaca Kanji ini termasuk keterampilan yang diujikan pada Tes Kemahiran Bahasa Jepang sesuai dengan kriteria dari The Japan Foundation and Japan Educational Exchanges and Service. (2011:4) dan diperkuat oleh Makino (2008:11). Bahan ajar yang berkualitas ditentukan oleh isi, cakupan, keterbacaan, bahasa, ilustrasi, perwajahan dan pengemasan seperti yang dikemukakan oleh Carroll (2011:178).

Aktivitas pengembangan bahan ajar dapat berupa bahan ajar yang dikembangakan sendiri, bahan ajar yang sudah ada dengan melalui proses uji coba bahan ajar. Peran bahan ajar pada dasarnya adalah sebagai acuan proses pembelajaran baik oleh dosen dan mahasiswa. Pengembangan bahan ajar dapat dimunculkan melalui kreativitas dosen terhadap kebutuhan pembelajaran yang disesuaikan dengan ketersediaan bahan yang ada di Prodi S1 SJ. Adapun faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan dalam pengembangan bahan ajar adalah sebagai berikut:

Kecermatan Isi

Isi pembelajaran sedapat mungkin dikembangkan berdasarkan konsep dan teori yang berlaku dalam bidang ilmu serta sesuai dengan perkembangan ilmu sehingga isi bahan ajar sesuai dengan konsep yang akan dilaksanakan dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Pengembangan bahan ajar Hyoki menggunakan buku acuan yang berisi teori dan konsep yang berlaku dalam pembelajaran bahasa Jepang serta menggunakan hasil penelitian yang telah dilaksanakan di Prodi S1 SJ.

Ketepatan cakupan

Ketepatan cakupan berhubungan dengan isi bahan ajar dari sisi keluasan dan kedalaman isi yang disesuaikan dengan tujuan pembelajaran sehingga penentuan seberapa luas, dalam dan utuh topik yang akan disampaikan menjadi lebih terukur.

Ketercernaan bahan ajar

Beberapa hal yang dapat memperkuat pengembangan bahan ajar sehingga isinya dapat dipahami dan dimengerti oleh mahasiswa adalah seperti pemaparan yang logis mulai dari hal-hal yang umum kepada hal-hal yang khusus. Tujuan diadakan pemaparan yang logis adalah memberikan penejalasan hubungan antar topik atau konsep dalam bahan ajar serta dapat mengembangkan pola pikir yang sistematis.

Hal berikutnya adalah penyajian materi yang runtut. Hal ini bermakna bahwa bahan ajar disajikan secara sistematis serta keterkaitan antar materi dapat dijelaskan dengan cermat yang dapat berisi strategi penyajian uraian, contoh dan latihan. Tujuan keruntutan penyajian isi dapat mempermudah peserta dalam belajar dan juga menuntun peserta untuk terbiasa berpikir runtut.

Hal ketiga adalah adanya contoh dan ilustrasi yang memudahkan pemahaman. Tujuannya adalah membantu dan mempermudah pemahaman mahasiswa. Contoh dan ilustrasi dapat dikembangkan dalam beragam bentuk baik tercetak sebagai bagian dari penyajian bahan ajar atau dalam bentuk non-cetak seperti video, audio atau bahan yang sebenarnya. Hal yang paling penting adalah ketepatan contoh dan ilustrasi untuk memperjelas teori atau konsep yang dijelaskan.

Hal keempat adalah adanya alat bantu yang memudahkan dalam hal ini dikenal dengan istilah *Mnemonic Devices* yang berarti alat bantu tersebut memiliki simbol atau bentuknya sama sebaiknya digunakan dengan arti yang sama di semua isi bahan ajar.

Hal kelima adalah adanya format yang tertib dan konsisten sehingga mudah dikenali, diingat dan dipelajari oleh mahasiswa. Pada saat memberikan umpan balik

terhadap hasil penulisan kanji maka sedapat mungkin menggunakan penanda misalnya tinta merah untuk memberikan petunjuk bahwa kanji yang ditulis mahasiswa masih membutuhkan koreski sehingga untuk pembelajaran selanjutnya mahasiswa dapat lebih menyadari kesalahan yang telah dibuat. Oleh karena itu dalam pengembangan bahan ajar dibutuhkan kreativitas untuk menciptakan format yang konsisten.

Hal lainya adalah hal yang berkaitan dengan penjelasan tentang relevansi dan manfaat bahan ajar. Penjelasan ini perlu diberikan kepada mahasiswa secara cermat agar mahasiswa dapat mendayagunakan bahan ajar secara jelas.

Penggunaan Bahasa

Manfaat penggunaan bahasa dalam hal pemilihan ragam bahasa, ragam kata, penggunaan kalimat efektif dan penyusunan dalam pengembangan bahan ajar adalah sangat penting. Penggunaan bahasa menjadi semakin penting dalam hal pengembangan bahan ajar yang berbasis cetak maupun non-cetak yang dapat berupa ragam bahasa baku dan non-baku. Penggunaan bahasa baku dapat digunakan dalam laporan penelitian, karya ilmiah, surat-surat resmi, buku teks namun penggunaan yang paling luwes digunakan dalam penulisan bahan ajar adalah penggunaan bahasa yang komunikatif. Penggunaan bahasa yang komunikatif yang sesuai dengan kaidah bahasa yang baik dan benar membuat mahasiswa seolah-olah berinteraksi dengan dosen melalui bahan ajar yang disampaikan.

Penggunaan bahasa yang komunikatif biasanya berisi kalimat yang positif dan aktif serta menghindarkan sedapat mungkin penggunaan kalimat negatif dan pasif. Penggunaan kalimat aktif dapat menumbuhkan motivasi mahasiswa untuk melakukan tugas yang ditetapkan dalam bahan ajar sedangkan penggunaan kalimat negatif dan pasif dapat membinggungkan mahasiswa.

Perwajahan

Perwajahan dalam bahan ajar dapat berupa hal-hal seperti berikut ini yaitu 1).Pendahuluan: yang berisi Judul, Daftar isi, Peta konsep, diagram, pemandu awal, Tujuan pembelajaran, Tes awal. 2). Uraian: yang berisi Ringkasan awal, Pengacuan pada bagian bahan ajar lain, Judul bagian, Perintah/instruksi, Signposts (tanda verbal atau visual di bagian samping teks) dan Rangkuman dan 3). Akhir: yang berisi Senarai (daftar kata sukar), Tes akhir dan Indeks. Alat bantu ini pada dasarnya diharapkan dapat membantu mahasiswa untuk lebih mudah memahami isi bahan ajar, mengingat, dan menguasai bahan ajar tersebut.

Ilustrasi

Penggunaan ilustrasi dalam bahan ajar akan menjadi lebih menarik melalui variasi penampilan. Ilustrasi dapat diambil dari sumber langsung seperti foto namun apabila ilustrasi didapat dari sumber lain maka penjelasan ilustrasi itu wajib ditulis dalam bahan ajar. Tujuan diadakannya ilustrasi adalah untuk memperjelas pesan atau informasi yang disampaikan dan untuk memberi variasi bahan ajar sehingga bahan ajar menjadi menarik, memotivasi, komunikatif, membantu retensi dan pemahaman mahasiswa terhadap isi pesan. Ilustrasi yang biasa digunakan dalam bahan ajar, diantaranya daftar atau tabel, diagram, grafik, kartun, foto, gambar, sketsa, simbol, dan skema.

Kelengkapan komponen

Kelengkapan komponen bahan ajar yang baik biasanya memiliki sistematika penyampaian dan urutan materi yang baik, yang dapat mencakup penyampaian tujuan belajar, memberi bimbingan tentang strategi belajar, menyediakan latihan yang cukup banyak, memberi saran-saran untuk belajar kepada mahasiswa (pertanyaan kunci, soal, tugas, kegiatan), serta memberikan soal-soal untuk dikerjakan sendiri oleh mahasiswa sebagai cara untuk mengukur kemampuan diri sendiri dan umpan baliknya.

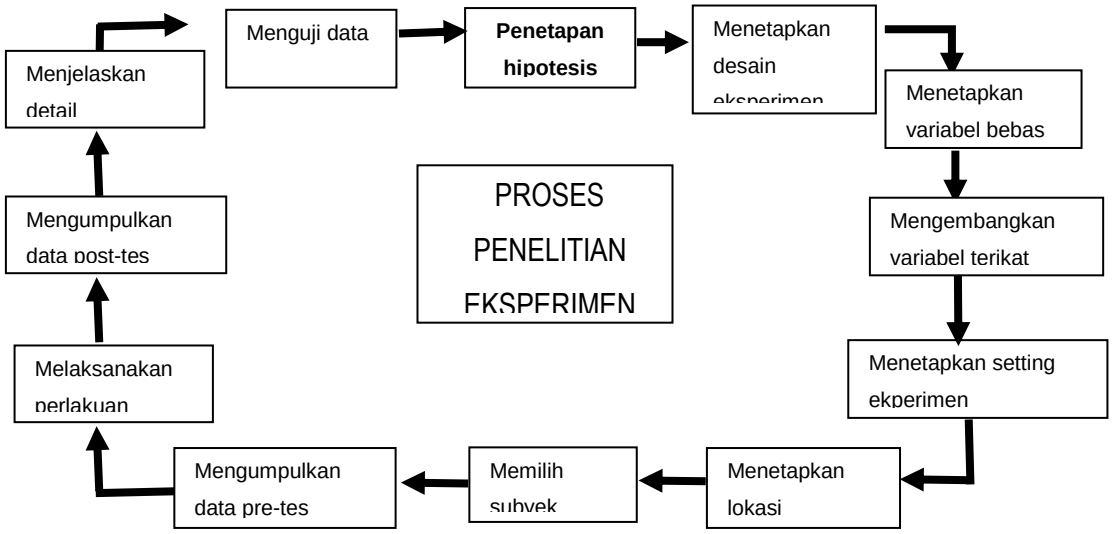
Tujuan pengembangan bahan ajar Hyoki adalah menitikberatkan terhadap identifikasi faktor-faktor isi, cakupan, keterbacaan, ilustrasi, dan analisis terhadap prosedur pengembangan bahan ajar. Berdasarkan latar belakang tersebut, tujuan penelitian ini adalah menemukan pemecahan masalah terhadap tiga rumusan sebagai berikut :

1. Bagaimana tingkat penguasaan kosakata bahasa Jepang mahasiswa Program Studi Sastra Jepang, Jurusan Sastra Jepang FIB-UNSOED?
2. Bagaimana keterampilan membaca bahasa Jepang mahasiswa Program Studi Sastra Jepang, Jurusan Sastra Jepang FIB-UNSOED?
3. Bagaimana implikasi tingkat penguasaan kosakata terhadap keterampilan membaca bahasa Jepang mahasiswa Program Studi Sastra Jepang, Jurusan Sastra Jepang FIB-UNSOED?

Sedangkan manfaat penelitian ini berguna bagi pengembangan ilmu khususnya bidang ilmu pengajaran bahasa asing dan pemecahan masalah dalam pengajaran membaca terutama bagi dosen bahasa Jepang. Melalui kajian penelitian ini dosen bahasa Jepang dapat menjadikannya sebagai landasan untuk membuat kebijakan, perbaikan metode pengajaran, prosedur dan teknik yang mengarah kepada peningkatan keterampilan membaca bahasa Asing.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada mahasiswa S1 semester II Program Studi Sastra Jepang, Jurusan Sastra Jepang FIB-UNSOED pada tahun akademik 2013/2014. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dan penelitian pengembangan oleh Tomlinson (2007:316) dengan langkah seperti berikut ini :



Penentuan sampel penguasaan kosakata dalam sebuah kelas menjadi dua kelompok yang sebanding sesuai yang dinyatakan oleh Naga (1992:31) bahwa cara termudah adalah membagi mereka ke dalam dua bagian sama besar. Bagian sebelah atas dinamakan kelompok tinggi serta bagian sebelah bawah dinamakan kelompok rendah. Pendapat Naga diperkuat oleh Surakhmad dalam Riduwan (2008:65) yang menyatakan bahwa apabila ukuran populasi sebanyak kurang lebih dari 100, maka pengambilan sampel sekurang-kurangnya 50% dari ukuran populasi. Oleh karena itu komposisi sampel penelitian adalah seperti berikut :

1. Kelompok mahasiswa berpenguasaan kosakata tinggi berjumlah 25 mahasiswa.
2. Kelompok mahasiswa berpenguasaan kosakata rendah berjumlah 25 mahasiswa.

Data yang telah dikumpulkan dalam penelitian ini diperoleh melalui seperangkat tes untuk masing-masing variabel yang diteliti. Tes tersebut adalah (1) Tes Penguasaan Kosakata, dan (2) Tes Keterampilan membaca Bahasa Jepang. Analisis data dilakukan dengan statistik deskriptif dan analisis jalur dengan teknik ANAVA

HASIL DAN PEMBAHASAN

Terdapat lima langkah utama dalam prosedur pengembangan bahan ajar yakni tahap Analisis, Perancangan, Pengembangan, Evaluasi dan Revisi.

1. Analisis

Tahap analisis dilakukan untuk mengetahui karakteristik awal dan perilaku mahasiswa yang mengambil mata kuliah Hyoki dan Dokkai. Pada tahap ini telah dapat diketahui seberapa jauh keterampilan membaca dan penguasaan kosakata bahasa Jepang mahasiswa. Analisis terhadap mata kuliah Hyoki I dan Dokkai I dalam pengembangan bahan ajar ini dilakukan karena kedua mata kuliah ini selain saling berkaitan dan berpengaruh juga dapat menjelaskan hubungan langsung di antara keduanya. Apabila nilai rerata mata kuliah Hyoki I tinggi maka nilai rerata mata kuliah Dokkai I juga akan tinggi dan begitu sebaliknya. Analisis juga dilakukan untuk mengetahui karakter awal tentang mahasiwa yang mengambil mata kuliah Hyoki I dan Dokkai I. Seluruh mahasiswa yang mengambil mata kuliah Hyoki I dan Dokkai I berjumlah 50 mahasiswa yang terbagi rata untuk setiap kelasnya berjumlah 25 mahasiswa.

Dari dua mata kuliah tersebut ditemukanb data bahwa rerata mahasiswa yang mengambil mata kuliah Hyoki I pada kelas A lebih tinggi dari pada mahasiswa yang mengambil mata kuliah Hyoki I pada kelas B. Namun mahasiswa yang mengambil mata kuliah Hyoki I dan Dokkai I pada kelas A ternyata memliki rerata nilai lebih rendah dari pada mahasiswa yang mengambil mata kuliah yang sama pada kelas B. Hal ini merupakan sebuah indikasi bahwa mahasiswa membutuhkan bahan ajar penguasaan kosakata yang dapat meningkatkan keterampilan membaca bahasa Jepang yang baik oleh karena itu perlunya merancang model bahan ajar penguasaan kosakata.

2. Perancangan

Tahap perancangan dilakukan dengan memperhatikan tujuan pembelajaran yaitu tujuan pembelajaran umum dan tujuan pembelajaran khusus yang biasanya berkaitan dengan pemilihan topik, pemilihan media dan sumber, serta pemilihan strategi pembelajaran.

Pada tahap pemilihan topik dilaksanakan agar mahasiswa memperoleh gambaran tentang kompetensi yang akan diperoleh. Acuan utama pemilihan topik adalah silabus dan analisis instruksional serta dapat menggunakan berbagai buku dan sumber belajar serta melakukan penelusuran pustaka yang ada di perpustakaan atau buku.

Pada tahap pemilihan media dan sumber bahan ajar Hyoki telah sesuai dengan tujuan bahan ajar. Pemilihan media dan sumber belajar dilakukan setelah dosen memiliki analisis instruksional dan mengetahui tujuan pembelajaran. Media yang dipilih adalah media yang benar-benar dibutuhkan oleh mahasiswa seperti Penatar diharapkan tidak memilih media hanya karena media tersebut tersedia bagi penatar, disamping itu penetar

diharapkan juga tidak langsung terbujuk oleh kesediaan beragam media canggih yang sudah semakin pesat berkembang saat ini seperti komputer. Yang perlu diingat, media yang dipilih adalah untuk digunakan oleh peserta dalah proses belajar. Jadi pilihlah media yang dibutuhkan untuk menyampaikan topik mata tataran, yang memudahkan peserta belajar, serta yang menarik dan disukai peserta. Kata kuncinya adalah: Media yang dapat membelajarkan peserta. Media itulah yang perlu dipertimbangkan untuk dipilih

Pada tahap pemilihan strategi pembelajaran ini berkaitan erat dengan tahap merancang aktivitas belajar. Perancangan ini berhubungan dengan kegiatan urutan penentuan tema dan prosedur utama yang harus disajikan dengan melihat peta konsep yang telah disusun sehingga struktur bahan ajarnya dapat dideskripsikan dengan benar berdasarkan urutan kejadian atau kronologis, berdasarkan lokasi, berdasarkan sebab akibat dan lain sebagainya.

Pada tahap pengembangan ini terjadi kegiatan penulisan bahan ajar secara utuh. Oleh karena itu persiapan dan perancangan yang matang sangat diperlukan untuk mengembangkan bahan ajar dengan baik. Jadi dalam penulisan pengembangan bahan ajar diperlukan hal-hal yang secara cermat dapat mendeskripsikan apa yang seharusnya ada dalam bahan ajar, isi bahan ajar sesuai dengan target pembelajaran mahasiswa dan dapat memberikan pengalaman belajar kepada mahasiswa.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian tentang pengembangan bahan ajar penguasaan kosakata untuk meningkatkan keterampilan membaca adalah bahwa tahap pengembangan bahan ajar penguasaan kosakata telah melampaui tiga tahap yaitu analisis, perancangan dan pengembangan bahan ajar. Rencana setelah terlaksananya tahap analisis, perancangan dan pengembangan adalah rencana untuk mengadakan evaluasi dan revisi terhadap bahan ajar yang telah ada.

Pada tahap evaluasi dilakukan penyempurnaan bahan ajar yang telah dikembangkan. Penyempurnaan evaluasi diperoleh melalui masukan dan reaksi dari berbagai pihak terhadap bahan ajar yang telah dikembangkan. Cara untuk melakukan evaluasi bahan ajar dapat dilakukan dengan menghubungi ahli pengembangan bahan ajar untuk mendapatkan telaah mendalam terhadap materi ajar yang telah dikembangkan. Cara yang lain adalah melakukan uji coba satu-satu dengan mengkaji bahan ajar, meminta komentar tentang keterbacaan, bahasa, ilustrasi, dan tingkat kesukaran bahan ajar. Selain dari uji coba satu-satu juga bisa dilakukan uji coba kelompok kecil. Uji coba kelompok

kecil sebenarnnya hampir sama dengan uji coba satu-satu dengan membuat kelompok kecil dengan tujuan untuk mengkaji bahan ajar, kemudian diminta untuk memberikan komentar tentang keterbacaan, bahasa, ilustrasi, dan tingkat kesukaran. Cara yang terakhir yang dapat dilakukan adalah uji coba lapangan yang dilakukan untuk memperoleh informasi tentang bahan ajar yang telah dikembangkan apakah telah menemui tujuan yang ditetapkan dan apakah bahan ajar telah dianggap memadai.

Pada tahap revisi dilakukan untuk memperbaiki bagian bahan ajar yang perlu diperbaiki berdasarkan komentar yang dilakukan saat uji coba. Cara yang akan dilakukan adalah 1).menghilangkan bagian-bagian yang dianggap tidak perlu; 2) memperluas uraian atas suatu konsep atau topik yang dianggap masih kurang; 3) menambah latihan dan contoh-contoh yang dianggap perlu; 4) memilah bahan ajar menjadi bagian-bagian yang lebih mudah dicerna mahasiswa; 5) memeperbaiki kalimat, istilah, serta bahasa yang digunakan untuk meningkatkan keterbacaan; 6) menambah analogi, ilustrasi dan contoh kasus yang dianggap lebih efektif dan 7) menambah penggunaan media lain yang dianggap dapat memperjelas dan membantu mahasiswa dalam belajar.

DAFTAR PUSTAKA

Carroll, Julia M., Claudine Bowyer-Crane, Fiona J. Duff, Charles Hulme, dan Margaret J. Snowling. 2011. *Developing Language and Literacy: Effective Intervention in the Early Years*. London: John Wiley & Sons Ltd.

Makino, Seichi., David Mills, Tazuko Monane dan Kiyo Stevenson. 2008. *ACTFL Japanese Proficiency Guideline*. USA: Foreign Language Annals.

Naga, Dali S. 1992. *Pengantar Teori Sekor pada Pengukuran Pendidikan*. Jakarta: Gunadarma.

Riduwan. 2008. *Metode dan Teknik Menyusun Tesis*. Bandung: Alfabeta.

The Japan Foundation and Japan Educational Exchanges and Service. 2011. *新しい「日本語能力試験」ガイドブック概要版と問題例集N4,N５編「The New Guidebook for Japanese Language Proficiency Test, N4 and N5」* Japan: Bonjinsha.

Tomlinson, Brian. 2007. *Developing Material for Language Teaching.* London: Cromwell Press

PENGUATAN *PEER GROUP* DAN *PARENTING*: MODEL PENCEGAHAN HIV/AIDS PADA KELOMPOK REMAJA PEREMPUAN DI KABUPATEN BANYUMAS

Oleh

Drs. Hendri Restuadhi, MSi., MA (Soc)[12]
Eri Wahyuningsih, S.Ked., M.Kes.[13]
Ayuasia Shabita Kusuma, SIP., MSoc.[14]
Universitas Jenderal Soedirman
Purwokerto
iki_hendri@yahoo.com

ABSTRAK

Di Purwokerto, hingga Januari 2013, 38 persen di antara penderita AIDS dan pengidap HIV adalah perempuan (20-29 tahun). Pada tahun 2012 tercatat 3862 pernikahan yang terjadi pada remaja perempuan di bawah usia 19 tahun. Berangkat dari kenyataan semacam itulah penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pengetahuan remaja perempuan tentang HIV/AIDS, peran *peer group*-nya dalam membentuk pengetahuan tentang HIV/AIDS, dan peran orang tua bagi remaja perempuan dalam memberikan pendidikan seks. Sasaran penelitian ini adalah, para siswi dari SMA Negeri 1 dan 2 Purwokerto, SMA Negeri Baturraden, dan SMA Negeri Wangon yang dipilih secara random dan mewakili populasi jumlah siswi yang ada di masing-masing SMA. Pengumpulan data dilakukan, dengan pengisian kuesioner dan *Focused Group Discussion* (FGD). Sasaran *kedua* adalah orang tua yang memiliki anak di SMA. Pengumpulan data dilakukan melalui *in-depth interview* dan FGD. Data dianalisis dengan teknik statistik deskriptif dan model interaktif. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa para siswi cukup tahu tentang Penyakit Menular Seksual (PMS) dan HIV/AIDS.

[12] Staf Pengajar Jurusan Sosiologi, FISIP, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto

[13] Staf Pengajar FIKES, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto

[14] Staf Pengajar Program Studi Hubungan Internasional, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto.

PMS memang tidak seluruhnya diketahui namun tentang HIV/AIDS, dapat dikatakan, diketahui cukup baik. Hanya saja, pengetahuan tentang PMS dan HIV/AIDS ini jarang menjadi pembicaraan sehari-hari para siswi. Dalam pergaulan sehari-hari, bahan pembicaraan masih seputar kehidupan remaja. Dengan orang tua pun, sangat jarang kedua hal itu diperbincangkan. Sementara itu, pengetahuan orang tua tersebut tidak selengkap para siswi. Bagi para orang tua ini, masalah seks dan HIV/AIDS masih cukup tabu untuk diperbincangkan. Atas dasar hasil ini, penelitian ini berusaha menyusun model *peer group* dan *parenting* di sekolah yang berkait dengan sosialisasi dan pencegahan PMS dan HIV/AIDS.

Kata Kunci: *PMS, HIV/AIDS, peer group, parenting*

ABSTRACT

In Purwokerto, until January 2013, 38 percent of those whom infected by HIV/AIDS are women (20-29 years). In 2012 recorded 3862 teenage marriage under 19 years of age. Start out of such reality, this research directed to identify schoolgirl knowledge on HIV/AIDS, the role of their *peer group* on fabricating their knowledge on HIV/AIDS, and the role of their parents in sex education. The subjects of this research are, firstly, the schoolgirls of SMA Negeri 1 and 2 Purwokerto, SMA Negeri Baturraden, and SMA Negeri Wangon whom are choosed randomly and representatively from the total population of schoolgirls in each SMA. Data is collected through questionaires and focused group discussions. Secondly, parents of schoolgirls whom choosed in purposive technic. Data collects through interview and discussion. Data analysed in descriptive statistics and interactive models. The result shows that schoolgirls had have a sufficient knowledge on sexual transmitted disease (STD) and on HIV/AIDS. Those students do not know entirely about STD. However, they have adequate knowledge on HIV/AIDS. Unfortunately, the students do not share such knowledge regularly in their day-to-day social interaction with their friends at school. It also occur at home where there almost no occasion to talk about STD and HIV/AIDS. Parents seem to look at such matters as taboo. Basis on such finding, this research attempts to formulate a model of schoolgirls peer group and parenting on socialization and preventing STD and HIV/AIDS.

Key words: *STD, HIV/AIDS, peer group, parenting*

PENDAHULUAN

Indonesia bukanlah negara aman dari epidemi HIV/AIDS. Kementerian Kesehatan (Kemenkes) memperkirakan, pada tahun 2014, jumlah orang Indonesia yang hidup dengan HIV/AIDS dapat meningkat hingga tiga kali lipat. Menurut laporan Kemenkes yang dikutip oleh Yayasan Spiritia,[15] jumlah kumulatif kasus AIDS sampai dengan Desember 2012 adalah 42.887 orang. Mengutip sumber yang sama, angka kumulatif tertinggi kasus AIDS adalah pada kelompok umur 20-29 tahun, yaitu sebesar 15093. Dengan demikian, kasus-kasus AIDS tersebut lebih sering terjadi pada kelompok usia muda.

Secara lebih khusus, Jawa Tengah bukan pula wilayah yang luput dari kasus-kasus HIV/AIDS. Pada tahun 2012, propinsi Jawa Tengah menduduki urutan keenam dalam jumlah kasus AIDS di Indonesia dengan jumlah kasus pengidap HIV sebanyak 4641 dan penderita AIDS sebanyak 2815.[16] Lima kabupaten/kota di Jawa Tengah dengan kasus HIV/AIDS tertinggi adalah Semarang, Surakarta, Banyumas, Cilacap dan Pati. Kabupaten Banyumas, sebagai salah satu wilayah di propinsi Jawa Tengah yang memiliki kasus HIV/AIDS cukup tinggi, berada pada posisi ketiga. Kasus kumulatif HIV/AIDS yang dilaporkan di wilayah ini dari tahun 1993 hingga September 2012 sebanyak 119 AIDS dan 322 HIV.[17] Kasus HIV/AIDS di Kabupaten Banyumas cukup unik. Berdasarkan data dari VCT RS. Margono Soekarjo, 38 persen di antara jumlah kasus kumulatif HIV/AIDS di Banyumas, diidap oleh perempuan dan di antaranya pula jumlah tertinggi ada pada kelompok umur 20-29 tahun yaitu 25,04 persen. Persentase kasus kumulatif HIV/AIDS yang menimpa perempuan tersebut menjadi menarik. Pada sisi yang lain, usia terendah perempuan di Banyumas (20 tahun) menunjukkan fenomena lain: adanya indikasi bahwa perempuan pengidap HIV/AIDS berada dalam usia perempuan remaja-dewasa. Beberapa kajian menunjukkan tren jumlah kasus HIV/AIDS yang diidap perempuan belum akan surut.[18]

---

[15] http://www.spiritia.or.id/Stats/StatCurr.pdf, diakses 13 Maret 2013.

[16] ibid

[17] Sumber: Data Klinik VCT RS. Maegono Soekarjo, Purwokerto, Januari 2013

[18] Lihat juga beberapa kajian lain di: *Jurnal Perempuan* No 43, 2005; *Sexual Interactions and HIV Risk, New Conceptual Perspectives in European Research* (Luc Van Campenhoudt, Mitchell Cohen, Gustavo Guizzardi, Dominique Hausser (eds.), 2005); *Indonesia, Mobilitas Penduduk Dari Di Dalam dan Di Luar Negeri: Implikasi Untuk Penyebaran HIV/AIDS* (Grame Hugo, 2001); *The Role Mobility in HIV Transmission and Control* (Debby Vissers, 2010).

Pernikahan dini juga menjadi persoalan di Kabupaten Banyumas. Data SIGA Kabupaten Banyumas tahun 2012 yang bersumber dari data yang dilansir oleh Kantor Kementerian Agama Kabupaten Banyumas 2011 menunjukkan fenomena dimana banyak perempuan di bawah usia 19 tahun telah melakukan perkawinan pertamanya. Data lain dari Dinas Kesehatan Kabupaten Banyumas yang dikutip oleh Surat Kabar lokal, "Radar Banyumas" (28 Februari 2013) menyebutkan bahwa pada tahun 2012 terdapat 596 kelahiran dan 1.009 kehamilan yang dialami oleh remaja perempuan di Kabupaten Banyumas. Pada sumber yang sama, ditunjukkan pula bahwa kehamilan dan persalinan pada remaja turut menyumbang angka kematian ibu (AKI) dan angka kematian bayi (AKB). Selama tahun 2012, satu AKI dan satu AKB disumbang akibat persalinan dan kehamilan pada usia kehamilan kurang dari 20 tahun, masing-masing usianya 16 tahun dan 18 tahun.

Sesungguhnya, berbagai hal berkait satu dengan yang lain pada persoalan yang dialami para remaja perempuan, khususnya terhadap HIV/AIDS dan pernikahan dini. Kondisi biologis, budaya, dan sosial ekonomi berkontribusi pada lebih besarnya kerentanan perempuan terhadap HIV/AIDS. Minimnya pengetahuan para remaja perempuan tentang pertumbuhan alat reproduksinya (pra dan pasca menstruasi) dan pengetahuannya yang kurang tentang seks secara umum, seringkali dapat memicu kekeliruan pemahaman dan tindakan yang berkait dengan seks. Kultur masyarakat secara umum yang memandang tabu segala sesuatu yang berkait dengan seks, telah pula berkontribusi dalam mempertegas kekeliruan tersebut. Sebuah studi menunjukkan bahwa remaja perempuan memiliki *bargaining power* yang rendah jika mesti melakukan hubungan seks dengan laki-laki yang lebih dewasa.[19] Remaja perempuan cenderung membiarkan hubungan seks tersebut berlangsung tanpa kondom. Berangkat dari kenyataan semacam itulah maka tujuan penelitian ini akan diarahkan untuk mengungkap permasalahan berikut: Bagaimana pengetahuan remaja perempuan tentang HIV/AIDS?; Bagaimana peran *peer group* remaja perempuan dalam membentuk pengetahuannya tentang HIV/AIDS?; Bagaimana peran orang tua bagi remaja perempuan dalam memberikan pendidikan seks?; Bagaimana model penguatan *peer group* dan *parenting* sebagai upaya pencegahan HIV/AIDS pada kelompok remaja perempuan?

[19] www.prb.org, *The Global Challenge of HIV and AIDS, Population BULLETIN*, Vol. 61 No.1 March 2006 (Peter R. Lamptey, Jami L. Johnson, and Marya Khan). Diakses 13 Maret 2013.

Berangkat dari permasalahan tersebut maka tujuan penelitian ini adalah:

Tahap I. Memetakan pengetahuan remaja perempuan tentang HIV/AIDS; Mengidentifikasi peran *peer group* remaja perempuan dalam membentuk pengetahuannya tentang HIV/AIDS; Mengidentifikasi peran orang tua bagi remaja perempuan dalam memberikan pendidikan seks.

Tahap II. Mendiseminasikan rancangan model penguatan *peer group* dan *parenting* sebagai upaya pencegahan HIV/AIDS pada kelompok remaja perempuan melalui riset partisipatoris pada berbagai pihak (Sekolah Menengah Atas yang menjadi sasaran penelitian ini dan beberapa instansi/lembaga terkait seperti Dinas Pendidikan Kabupaten Banyumas dan Komisi Penanggulangan AIDS Daerah Banyumas)

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Mei hingga September, di SMA Negeri 1 dan 2 Purwokerto, SMA Negeri Baturraden, dan SMA Negeri Wangon. Pertimbangan pemilihan lokasi tersebut, antara lain, adalah SMA yang ada di perkotaan (SMAN 1 dan 2 Purwokerto), pintu masuk ke Purwokerto (SMAN Wangon), dan di seputar lokasi prostitusi (SMAN Baturraden). Sasaran penelitian ini adalah siswi murid sekolah-sekolah tersebut serta orang tua murid. Data dikumpulkan melalui kuesioner, interviu mendalam, dan FGD. Data dianalisis dengan menggunakan teknik statistik deskriptif sederhana dan model interaktif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Seorang siswi sebuah SMA Negeri di wilayah pedesaan, menjelaskan pengertian mengenai HIV/AIDS dalam pernyataan yang cukup lugas. Melinda – demikian nama samaran yang disematkan peneliti padanya – menyatakan dengan tegas bahwa:

"HIV adalah virus. AIDS adalah penyakit yang menyerang imunitas. Jadi, HIV/AIDS itu seperti itulah, mematikan *gitu*.."

Pernyataan di atas, mengandung tiga aspek dalam memahami HIV/AIDS yaitu virus-menyerang imunitas-mematikan. Dalam rangka memahami tentang HIV/AIDS, ketiga aspek menunjukkan tingkat pengetahuan yang cukup baik, sebagaimana diharapkan mereka yang berkecimpung dalam sosialisasi pencegahan HIV/AIDS. Data penelitian ini juga menunjukkan pengetahuan remaja yang cukup baik tentang tanda-tanda pengidap AIDS dan penularannya. Pemahaman dan pengetahuan masyarakat yang rendah tentang gejala dan penularan HIV/AIDS telah melahirkan perlakuan yang tidak adil terhadap ODHA (Orang Dengan HIV/AIDS). Tidak demikian halnya dengan beberapa siswi yang

mengemukakan pendapatnya tentang gejala dan penularan HIV/AIDS dalam FGD (*focused group discussion*). Gejala HIV/AIDS, menurut beberapa siswi, antara lain adalah:

Melinda : "Untuk jangka waktu yang cepat saya kira tidak terlihat. Cukup panjang untuk mengetahui gejala yg terlihat dari penderita.."

Ari : "Untuk melihat sekilas belum terlihat. Jadi tidak bisa terlihat secara menyeluruh"

Wati : "Setahu saya gejala 4 tahun ke atas…"

Menurut Campenhoudt,[20] gejala HIV/AIDS memang tidak dapat diindikasikan dalam waktu dekat. Secara umum, seseorang baru dapat dikatakan mengidap AIDS jika virus yang mematikan kekebalan tubuh tersebut telah menjalar ke seluruh tubuh dan hal itu, biasanya, membutuhkan waktu 3 hingga 4 tahun, jika dihitung mundur sejak masuknya virus tersebut ke dalam tubuh. Bagi Lisa – nama ini juga sudah disamarkan oleh Tim Peneliti – HIV/AIDS berkait erat dengan prostitusi – perilaku pelayanan seks yang sangat rentan dengan Penyakit Menular Seksual (PMS/*sexual transmitted disease*).

Menular. Inilah aspek yang paling diketahui oleh para siswi remaja yang menjadi sasaran penelitian ini tentang HIV/AIDS. Namun demikian, pengetahuan siswi remaja tentang aspek penularan HIV/AIDS bukanlah pengetahuan yang merefleksikan 'AIDS-phobia' masyarakat. Dalam pernyataan Dwina – salah seorang peserta FGD, HIV/AIDS dapat menular melalui:

> "…transfusi darah, pemakaian jarum suntik bergantian, yang dipakai secara bergantian kalau pakai narkoba, biasanya.."

Pada awalnya, pengidap HIV/AIDS yang dikenal luas adalah kaum *gay* (homoseksual pria). Perilaku seksual mereka sangat beresiko, utamanya, karena sering berganti pasangan. Namun dalam perkembangan kemudian, para pengidap penyakit yang mematikan tersebut

[20] Campenhoudt, Luc Van (eds.), *Sexual Interactions and HIV Risk, New Conceptual Perspectives in European Research.* 2005: 27.

meluas karena ternyata virus HIV dapat menyebar melalui media beragam, darah hingga jarum suntik. Akhir-akhir ini, tidak sedikit di antara para perempuan menjadi pengidap HIV/AIDS bukan dari perilakunya sendiri melainkan tertular oleh pasangan tetapnya sendiri yaitu suami. Di antaranya, bahkan, baru mengetahui bahwa dirinya mengidap virus HIV beberapa tahun setelah suaminya meninggal dengan penyakit yang tidak diketahuinya.

Sekolah, menjadi institusi yang cukup penting dalam rangka mengarahkan dan mendidik siswa untuk menghindarkan diri dari perilaku beresiko yang berkait dengan HIV/AIDS. Menurut Melinda, di sekolahnya:

> "Ada halaqoh, sharing dengan guru. Halaqoh adalah kelompok kecil. Sekali dua kali ada penyuluhan tentang *sex education*. Adanya PIK lebih membahas *genre* (Generasi Berencana – program dari BKKBN yang ditujukan bagi remaja dan berkait dengan KB). Setiap pekan ada pertemuan, *member* saling diskusi, dan ada materi tentang *genre*."

Melinda bisa jadi adalah siswi yang cukup beruntung karena sekolahnya memiliki aktivitas-aktivitas di luar kurikulum yang ditujukan untuk membahas isu-isu di seputar perilaku remaja dan perencanaan masa depan mereka. Kesemuanya diarahkan untuk menyusun masa depan remaja yang cerah dan, lebih dari itu, menghindarkan para remaja dari perilaku beresiko.

Para peserta FGD dalam penelitian ini pun, dapat dikatakan, memiliki pengetahuan yang cukup baik tentang upaya-upaya yang dapat menghindarkan mereka dari perilaku beresiko. Menurut Fani, HIV/AIDS dapat dihindari, antara lain, dengan:

> "…tidak melakukan sex bebas. Sex bebas adalah melakukan hubungan sex dengan berganti-ganti pasangan, bukan pasangan yang menikah"

Dalam kerangka pencegahan HIV/AIDS, pernyataan tersebut lebih dikenal dalam pengertian *abstinent* dan *be faithful*. Kedua konsep tersebut menunjuk kepada perilaku

untuk tidak melakukan hubungan seks – bagi yang tidak menikah – dan setia dengan pasangan – bagi yang telah menikah.

Lingkungan pergaulan remaja, dapat dikatakan, menjadi habitus bagi remaja untuk menemukan dan membentuk identitasnya sebagai warga masyarakat. Tidak mengherankan jika banyak orang berkeyakinan bahwa lingkungan pergaulan memiliki pengaruh yang cukup signifikan terhadap remaja. Berangkat dari asumsi semacam itu, memilih teman bergaul di kalangan remaja menjadi penting. Kriteria Hastuti dalam memilih teman:

> "Gak aneh-aneh. Misalnya, gak ngajak maen malem-malem. Penampilannya gak kaya punk, celananya bolong-bolong. Nanti kalo kita berteman dengan yang seperti itu, nanti kebawa temen. Perempuan aneh-aneh itu kaya 'cabe-cabean'. Gak 'kerdus' (kerudung dusta – pen.), di sekolah kerudungan, main-main gak kerudungan. Sering melihat 'kerdus-kerdus' masih memakai seragam sekolah."

Tidak ada penjelasan yang jelas dan cukup terang mengenai 'cabe-cabean'. Pengertian dan atau asumsi yang biasanya dilekatkan pada istilah tersebut adalah 'perempuan-muda/belia-seks'. Asumsi semacam itu, meluas mulai dari gadis remaja yang genit dan suka mengenakan pakaian *sexy* hingga kepada gadis belia yang memberikan pelayanan seks berbayar pada pria-pria yang lebih dewasa/setengah baya.

Teman yang dianggap ideal oleh para remaja putri peserta FGD, cukup unik. Gayatri, misalnya, seorang teman adalah seseorang yang dapat membuatnya:

> "….nyaman. Bisa terbuka, bisa curhat, tidak saling canggung, jujur, saling percaya,. Kalo misalnya kita maen, bareng cowo-cewe. Misalnya cerita ke lawan jenis, dapat solusi. Dihormati sebagai perempuan. Tidak disentuh. Apa lagi, sentuhan-sentuhan yang tidak perlu. Ngangkut-ngangkut barang, laki-laki. Nata-nata barang, perempuan. Kalo kita punya unek-unek, kita cerita ke teman-teman, ngajak maen bareng, 'nongki-nongki' bareng. Harus bisa sama-sama menguntungkan. Istilahnya, harus sama-sama happy".

Teman adalah seseorang yang disukai dan memberi kenyamanan. Stratifikasi sosial-ekonomi, penampilan, dan kecerdasan tampaknya tidak pernah menjadi karakter yang populer dalam memilih teman. Dalam masyarakat yang berkelas, dasar pertimbangan dalam memilih teman yang dikemukakan para remaja tersebut merupakan karakteristik tradisional yang telah banyak ditinggalkan masyarakat.

Dalam perjalanan kehidupan remaja, orang tua adalah figur yang cukup besar pengaruhnya. Tidak saja orang tua berkewajiban memperkenalkan nilai-nilai, norma, adat istiadat, dan tradisi masyarakat di sekitarnya. Orang tua adalah figur awal pembentuk kepribadian anak-anaknya. Dalam hal ini, Pak Wahid, demikian kami samarkan identitasnya, menegaskan:

> "Ya *kados pundi* ya Mas, anak kita sejak kecil bergantung pada kita. Lha malah ada yang sampai dewasa ya tetap dengan orang tuanya…. Ya itu sudah kewajiban orang tua *mbok*…"

Dalam kehidupan sehari-hari, tidak jarang terlihat, anak-anak yang sudah dewasa dan berumahtangga masih hidup bersama dan menjadi tanggungan orang tua. Bahkan, kebersamaan hingga dewasa tersebut telah direncanakan oleh orang tuanya sejak anak-anak masih kecil. Misalnya, orang tua memiliki perusahaan keluarga maka ketika anak-anaknya beranjak dewasa, mereka masuk ke perusahaan tersebut dan atau melanjutkan usaha keluarga tersebut. Seorang peserta FGD, ibu Linda – begitu tim peneliti menyebutnya, berdalih:

> "Anak-anak kan pengalamannya kan kurang. Kita orang tua ini yang ya sudah makan asam garamlah, ibaratnya. Jadi ya tahu mana yang baik dan tidak untuk anak itu. Ya kan kita sudah tahulah pahit getir, gitulah…."

Mengasuh anak, sudah tentu, akan dilakukan semampu mungkin oleh setiap orang tua. Tidak sedikit hal itu dilakukan hingga dewasa. Persoalannya, dalam situasi demikian, 'dialog' yang timbal balik seringkali terlupakan. Kehidupan anak seringkali menjadi representasi orang tuanya. Sekolah, pergaulan, hingga dunia pekerjaan ditentukan oleh orang tuanya.

Dalam rangka meningkatkan pengetahuan para siswi perempuan terhadap PMS dan HIV/AIDS, sumber pengetahuan mereka justru tidak dari orang tua. Orang tua, tampaknya, masih belum banyak beranjak dari pandangan tabu tentang segala sesuatu yang berkait dengan seks. Pak Yanto, salah seorang sasaran penelitian yang kami wawancarai di rumahnya yang asri di kawasan Grendeng, berujar mengenai hal ini.

> "Memang hal itu (seks – pen.) masih sering tabu bagi orang tua. Tidak ada yang bisa terbuka pada anak-anaknya mengenai hal itu. Kalau ada, itu saya kira terbatas misalnya soal *mens* (menstruasi – pen.). Kalau di sini, ya itu urusan istri saya sama anak perempuan saya. Kalau anak laki-laki saya, ya alhamdulillah, *nggak* ada masalah."

Tidak ada faktor-faktor penyebab yang tepat untuk menjelaskan keengganan orang tua semacam itu. Orang tua itu sendiri tidak memiliki pengalaman berdiskusi tentang seks, baik di dalam pergaulannya sendiri di masyarakat maupun dengan orang tuanya sendiri di masa kecil mereka. Seks yang mereka ketahui bersumber dari obrolan ringan sehari-hari yang, seringkali, lebih menempatkan seks sebagai sesuatu yang pornografis. Bagi mereka yang terdidik, masih memiliki kesempatan untuk melepaskan diri dari pemaknaan pornografis tersebut melalui bacaan-bacaan, baik dari majalah, surat kabar, maupun acara-acara kesehatan yang ditayangkan di televisi.

Keengganan untuk berbicara secara terbuka tentang seks, tampaknya juga menutup pandangan orang tua dalam rangka mengetahui perihal PMS dan HIV/AIDS. Dalam masyarakat kita, kedua hal tersebut, dapat dikatakan, sangat jarang dibicarakan secara terbuka. Beberapa respon sasaran penelitian berikut ini menunjukkan rendahnya pengetahuan orang tua tentang HIV/AIDS.

Rahmad	:	"Itu penyakit menular"
Yanto	:	"Saya tidak tahu persis tapi itu penyakit kotor yang menular karena perilaku seks yang salah"
Linda	:	"Itu penyakit homo. Tapi saya dengar sudah menular ke banyak

orang"

Widi : "Penyakit kelamin yang menyerang para pelaku seks bebas, ganti-ganti pasangan. Seperti di pelacuran itu. Sekarang juga ada itu dari narkoba (pengguna narkoba suntik – pen.)"

Pengetahuan merupakan dasar pembentuk persepsi atau pandangan seseorang terhadap segala sesuatu yang ada di sekitarnya. Melalui persepsi inilah, menurut George Herbert Mead (1863-1931), tindakan manusia juga dibentuk.[21] Dengan demikian, seseorang yang tidak memiliki pengetahuan yang cukup tentang HIV/AIDS maka ia akan membatasi diri untuk tidak banyak berbicara tentang hal itu. Tindakan semacam itu, tentu saja menjadi sangat problematik di zaman ketika anak-anak perempuan tidak lagi dikungkung dan dibatasi oleh norma-norma tradisional.

KESIMPULAN

- Pengetahuan remaja tentang HIV/AIDS cukup baik
- *Peer-group* di kalangan remaja belum mampu memberi peran yang signifikan dalam berkontribusi untuk membentuk pengetahuan remaja itu sendiri tentang HIV/AIDS
- Orang tua masih enggan untuk membahas perihal seks dengan anaknya. Oleh sebab itu, anak mencari informasi sendiri segala sesuatu tentang seks, baik melalui kegiatan-kegiatan resmi di sekolah maupun melalui media yang lain.
- Model *peer-group* dan *parenting* yang ideal adalah yang mampu mempertemukan siswa-siswa di sekolah dan antara siswa dengan orang tuanya masing-masing.

[21] Ritzer, George, *Sociological Theory*, 2000: 344-345; *Classical Sociological Theory*, 2000; 389-392.

DAFTAR PUSTAKA

Campenhoudt, Luc Van (eds.). 2005. *Sexual Interactions and HIV Risk, New Conceptual Perspectives in European Research.* Taylor & Francis. London, UK.

Cuff, EC. & Payne, GCF., 1987. *Perspectives in Sociology*. Pine Forges Ltd., Boston, USA.

Hugo, Graeme. 2001. *Indonesia Mobilitas Penduduk dari Dalam dan Luar Negeri: Implikasi untuk Penyebaran HIV/AIDS*, http:// www.ilo.org/ wcmsp5/ groups/public/---asia/---ro-bangkok/---ilo- jakarta/ documents/ publication/ wcms_141795.pdf. Diakses pada 28 September 2014.

Lamptey, Peter R., Johnson, Jami L., and Khan, Marya. 2006. *The Global Challenge of HIV and AIDS, Population BULLETIN*, Vol. 61 No.1 March 2006. www.prb.org Diakses dari tanggal 13 Maret 2015.

Miles, MB. and Huberman, AM. (1994). Qulaitative Data Anlysis, an Expanded Sourcebook (2nd ed.). London: Sage Publication.

Pratiwi, Laras (2011). Remaja Putri Rentan Tertular HIV. dari: http://health.kompas.com/read/2011/01/18/1437-5047/Remaja.Putri.Rentan.Tertular.HIV, Diakses tanggal 13 Maret 2015.

Ritzer, George. *Sociological Theory*. 2000. McGraw-Hill, Boston, USA.

---------- *Classical Sociological Theory*. 2000. McGraw-Hill, Boston, USA.

Soetjiningsih. 2007. *Tumbuh Kembang Remaja dan Permasalahannya*. CV. Sagung Seto Jakarta.

Taylor, Steven & Bogdan, Robert. 1984. *Introduction to Qualitative Research Methods: the Search for Meanings*. John Wiley & Sons. New York, USA

Visser, Debby CJ. 2010. *The Role Mobility in HIV Transmission and Control*. Koninklijke Broese & Peereboon. Rotterdam, Netherlands.

PENGATURAN DAN PENGAWASAN LEMBAGA *SHADOW BANKING* YANG BERPOTENSI RISIKO SISTEMIK SEBAGAI UPAYA PERLINDUNGAN HUKUM NASABAH

(Studi Di Wilayah Eks-Karesidenan Banyumas)

Oleh

Dr. Sulistyandari,SH.,MHum

Unsoed

Sulistyandari265@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengungkap kelemahan dalam pengaturan dan pengawasan terhadap lembaga *shadow banking* yang berpotensi risiko sistemik baik secara normatif maupun dalam pelaksanaannya di wilayah Eks-Karesidenan Banyumas.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pelaksanaan pengawasan lembaga *shadow banking* di wilayah eks Karesidenan Banyumas potensi menimbulkan kerugian kepada nasabah terutama pada LJKNB yang berbentuk KSP/KJKS yang memberikan pelayanan kepada non anggota, LJKNB yang menyalahgunakan izin kegiatan usahanya, LJKNB yang belum berbadan hukum, namun tidak berpotensi sistemik. Faktor hukum, penegak hukum, sarana, masyarakat dan kebudayaan mempengaruhi pelaksanaan pengawasan di wilayah Eks-Karesidenan Banyumas.

Kata kunci: pengaturan, pengawasan, *shadow banking*

ABSTRACT

This study aims to reveal weaknesses in the regulation and implementation of shadow banking institutions that have the potential for systemic risk both normative and implementation in the Ex-residency of Banyumas.

The results showed that the implementation of the supervision of shadow banking in the former residency of Banyumas potential harm to customers primarily in LJKNB shaped KSP / KJKS that provide services to non members, LJKNB who misuse their permissions business activities, LJKNB that has not been incorporated, but no potential systemic. Factors law, law enforcement, facilities, people and culture affect the implementation of surveillance in the area of Ex-residency of Banyumas.

Keywords: regulation, supervision, shadow banking

PENDAHULUAN

Shadow Banking merupakan praktek jasa keuangan yang meniru fungsi perbankan dalam memberi pembiayaan. Ia seperti 'bank bayangan' dan di Indonesia praktek itu tengah marak. Walaupun beberapa kalangan berpendapat bahwa keberadaan mereka belum terlalu mengkhawatirkan, namun ada kecenderungan praktek itu terus meningkat, maka regulator harus mengaturnya (Gayatri Rawit Angreni, 2013:8)

Lembaga yang termasuk dalam kategori *shadow banking* antara lain: lembaga pembiayaan, adalah lembaga keuangan bukan bank yang khusus didirikan untuk melakukan pembiayaan; *securities company*, lembaga keuangan mikro yang kebanyakan melayani konsumen rumah tangga dan sektor informal seperti yang dilakukan koperasi simpan pinjam (KSP); *multifinance company*, penyedia jasa keuangan dengan obyek pembiayaan barang produktif dan komsumtif seperti kendaraan bermotor, alat-alat rumah tangga, barang-barang elektronik, rumah dll; arisan berantai (SkemaPonzi).

Kasus *shadow banking* yang pernah terjadi di Indonesia yang merugikan anggotanya hingga Rp.6 trilyun dilakukan oleh pengurus Koperasi Langit Biru. Kasus itu dianggap sebagai kejahatan penipuan, dan pelakunya telah dihukum, namun uang hasil kejahatan yang merugikan masyarakat investor tetap tidak kembali dan belum terhitung kerugian-kerugian nonmaterial. Peristiwa ini mengakibatkan menipisnya kepercayaan masyarakat terhadap koperasi dan lembaga keuangan pada umummnya. Lembaga keuangan menjadi sulit memobilisasi dana nasabah. Kasus *subprime mortgage* di Amerika Serikat, adalah *shadow banking* yang telah menimbulkan gangguan sistem stabilitas keuangan mereka dan menimbulkan risiko sistemik (Gayatri Rawit Angreni, 2013).

Sekarang ini di Indonesia telah mempunyai lembaga terintegrasi Otoritas Jasa Keuangan (OJK) yang mempunyai fungsi strategis mengatur dan mengawasi lembaga keuangan bank non bank. Diharapkan peran aktif OJK untuk menangani lembaga *shadow banking* yang berpotensi risiko sistemik. Wilayah Eks-Karesidenan Banyumas merupakan wilayah dari Kantor OJK Purwokerto. Bedasarkan pengamatan penulis sekarang ini, Kantor OJK Purwokerto baru melaksanakan pengawasan lembaga jasa keuangan Bank.

Ketidak jelasan dalam pengaturan dan lemahnya pengawasan atau penegakan hukum terhadap lembaga *shadow banking* selain berpotensi risiko sistemik tentu akan berakibat lemahnya perlindungan hukum terhadap Nasabah.

Penelitian ini akan membahas permasalahan pengaturan dan pengawasan lembaga *shadow banking* sebagai upaya perlindungan hukum nasabah dan pelaksanaan pengawasan lembaga *shadow banking* di Wilayah Eks-Karesidenan Banyumas.

Tujuan penelitian ini akan mengungkap kelemahan dalam pengaturan dan pengawasan terhadap lembaga *shadow banking* yang berpotensi risiko sistemik baik secara normatif maupun dalam pelaksanaannya di wilayah Eks-Karesidenan Banyumas.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan pendekatan yuridis normatif dan penelitian terhadap hukum sebagai *law in action*, merupakan studi ilmu sosial yang non-doktrinal dan bersifat empiris. Lokasi Penelitian wilayah hukum Eks-Karesidenan Banyumas. Data penelitian bersumber dari data primer yang diambil dari mereka yang yang berhubungan dengan lembaga *shadow banking* yaitu OJK, Dinperindagkop, Pemda (Bagian Perekonomian Banyumas, Purbalingga, Cilacap dan Banjarnegara), Badan Pemberdayaan Masyarakat (Bapermas), Lembaga Perlindungan Konsumen Swadaya Masyarakat (LPKSM). Data sekunder berupa perundang-undangan, buku teks, jurnal ilmiah, hasil penelitian terdahulu, dokumen yang berkaitan dengan objek dari penelitian ini. Metode pengambilan data dengan dokumentasi, wawancara dan observasi. Analisis data dilakukan dengan cara menginterpretasikan data berdasarkan pada norma-norma dan teori-teori hukum khususnya hukum lembaga jaa keuangan, hukum keperdataan, hukum administrasi dan teori penegakan hukum..

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengaturan dan pengawasan lembaga *shadow banking* sebagai upaya perlindungan hukum nasabah

Istilah *Shadow banking* disebut juga *Bank Bayangan* (Gayatri Rawit Anggraeni, 2013:8), *Bank Gelap* (Eko B. Supriyanto).

Di Indonesia lembaga *shadow banking* didefinisikan sebagai lembaga jasa keuangan non Bank (LJKNB) yang melakukan praktik perbankan, seperti *multifinance, private equity,* dana pensiun, perusahaan sekuritas, asuransi, koperasi, dan Lembaga Keuangan Mikro (LKM). LJKNB ini memiliki fungsi layaknya Bank, biasanya memberikan kredit/pembiayaan/peminjaman langsung kepada nasabah, khususnya di kelas mikro. *Shadow Banking* merupakan praktek jasa keuangan yang meniru fungsi perbankan dalam memberi pembiayaan, ia seperti "*Bank Bayangan*". Di Amerika Serikat, para

ekonomnya mengartikan *shadow banking* sebagai perantara keuangan, *trade loans*, reksadana dan pembiayaan eksternal bebas risiko (Gennaioli, Andrei, dan Vishny, 2013)

Menurut Schwachz yang dikutip oleh Ika Rosalia Rachmawati (2012), karena *shadow banking* belum didefinisikan secara kongrit, maka karakteristiknya pun bersifat tentatif. Berdasarkan pengamatan Schwachz, karakteristik *shadow banking* adalah cenderung kurang diatur dibandingkan perbankan pada umumnya; Jika perbankan diatur secara ketat, maka hampir dipastikan ada penetrasi terhadap *shadow banking*; Jika perusahaan *shadow banking* melaksanan fungsi intermediasi, maka perusahaan *shadow banking* akan meningkatkan ekonominya, namun akan berpotensi risiko keuangan; jika perusahaan *shadow banking* dibiarkan tanpa regulasi maka akan berdampak pada sistem keuangan.

Permasalahannya adanya praktek *shadow banking* yang belum diatur dan diawasi secara ketat, maka akan dapat mengganggu sistem stabilitas keuangan, karenanya berpotensi risiko sistemik.

Peraturan perundang-undangan yang mengatur LJKNB antara lain: UU No.11 Tahun 1992 tetang Dana Pensiun, UU No.8 Tahun 1995 tentang Pasar Modal, UU No.40 Tahun 2014 tentang Perasuransian, PerPres No.9 Tahun 2009 tentang Lembaga Pembiayaan, PP No.51 Tahun 2011 tentang Perum Pegadaian menjadi Persero Pegadaian (Tentang Gadai diatur dalam KUHPerdata), UU No.2 Tahun 2009 tentang Lembaga Pembiayaan Ekspor Indonesia, PerPres No.19 Tahun 2005 tentang Pembiayaan Sekunder Perumahan yang telah diubah dengan PrePres No.1 Tahun 2008, UU No.25 Tahun 1992 tentang Perkoperasian, UU No.1 Tahun 2013 tentang Lembaga Keuangan Mikro.

Dari peraturan perundang-undangan yang mengatur LJKNB, ada beberapa lembaga jasa keuangan yang belum diatur dalam suatu bentuk UU seperti Lembaga Pembiayaan, Pembiayaan Sekunder Perumahan dan Perum Pegadaian yang hanya diatur dalam bentuk PerPres dan PP, artinya belum ada kesetaraan dalam pengaturan LJKNB. Untuk itu perlu ada kesetaraan dalam pengaturan LJKNB, agar dapat memberikan perlindungan dan kepastian hukum bagi LJKNB dan nasabah.

Hakekat pengawasan adalah untuk mencegah sedini mungkin terjadinya penyimpangan, pemborosan, penyelewengan, hambatan, kekeliruan dan kegagalan dalam pencapaian tujuan dan sasaran serta pelaksanaan tugas-tugas organisasi (Lembaga Administrasi N12egara RI, 1997:159).

Untuk adanya tindakan pengawasan diperlukan unsur-unsur sebagai berikut:

1. adanya kewenangan yang jelas yang dimiliki oleh aparat pengawas;
2. adanya rencana, kebijaksanaan, instruksi, dan ketentuan-ketentuan yang telah ditetapkan dan yang berlaku sebagai alat penguji terhadap pelaksanaan tugas/kegiatan yang akan diawasi;
3. tindakan pengawasan dapat dilakukan terhadap proses kegiatan yang sedang berjalan maupun terhadap hasil yang dicapai dari kegiatan tersebut.
4. tindakan pengawasan berakhir dengan disusunnya evaluasi akhir terhadap kegiatan yang dilaksanakan serta pencocokan hasil yang dicapai dengan rencana, kebijaksanaan, instruksi, dan ketentuan-ketentuan yang telah ditetapkan dan yang berlaku sebagai tolok ukurnya.
5. untuk selanjutnya tindakan pengawasan akan diteruskan dengan tindak lanjut baik secara administrative maupun secara yuridis (Muchsan, 2007:38).

Lembaga yang berwenang melakukan pengawasan terhadap *lembaga shadow banking* (LJKNB) adalah **OJK**, dasarnya Pasal 55 ayat (1) UU No.21 Tahun 2011, bahwa sejak tanggal 31 Desember 2012, fungsi, tugas, dan wewenang pengaturan dan pengawasan kegiatan jasa keuangan di sektor Pasar Modal, Perasuransian, Dana Pensiun, Lembaga Pembiayaan, dan Lembaga Jasa Keuangan lainnya beralih dari Menteri Keuangan dan Bapepam-LK ke OJK.

Beberapa peraturan yang telah dikeluarkan oleh OJK diantaranya POJK No.10/POJK.05/2014 tentang Penilaian Tingkat Risiko Lembaga Jasa Keuangan Non Bank (LJKNB**)**. Bahwa LJKNB dalam melakukan kegiatan usahanya wajib menerapkan prinsip kehati-hatian dan manajemen risiko, dalam hal ini LJKNB diwajibkan untuk melakukan penilaian tingkat risiko paling sedikit satu tahun sekali yaitu risiko strategik, risiko operasional, risiko aset dan liabilitas, risiko kepengurusan, risiko tata kelola, risiko dukungan dana, risiko asuransi khusus untuk perusahaan asuransi dan reasuransi, risiko pembiayaan khusus untuk perusahaan pembiayaan dalam melakukan kegiatan usahanya. Untuk kewajiban manajemen risiko tsb dilakukan pengawasan/penilaian oleh OJK dan penilaian OJK adalah pada probabilitas kegagalan LJKNB dalam memenuhi kewajibannya kepada nasabah atau pihak lain. Pengawasan oleh OJK dilakukan melalui cara penilaian pada laporan yang telah dibuat LJKNB tentang hasil penilaian risiko. Hasil penilaian OJK dikategorikan dalam 5 tingkat risiko LJKNB yaitu: a) LJKNB tingkat risiko Rendah (0 - 1); b) LJKNB tingkat risiko Sedang Rendah (>1 - 1,5); c) LJKNB tingkat risiko Sedang Tinggi (>1,5 - 2); d) LJKNB tingkat risiko Tinggi (>2 – 3); e) LJKNB tingkat risiko Tinggi

(>3 – 4). Dalam rangka tindak lanjut atas penilaian tingkat risiko, OJK berwenang untuk: a) meminta LJKNB untuk melakukan penyesuaian atas rencana tindak lanjut; b) memberikan perintah tertulis kepada LJKNB dan/atau pihak tertentu; c) melakukan penunjukan pengelola statuter; d. menetapkan penggunaan pengelola statuter; e. mencabut izin usaha LJKNB; dan f) menetapkan pembubaran LJKNB. OJK berwenang memberikan sanksi berupa: a) peringatan tertulis; b) denda yaitu kewajiban untuk membayar sejumlah uang tertentu; c) kewajiban bagi direksi atau yang setara pada LJKNB untuk menjalani penilaian kemampuan dan kepatutan ulang; d) pembatasan kegiatan usaha; e) pembekuan kegiatan usaha; dan f) pencabutan izin kegiatan usaha.

Dengan adanya UU OJK dan POJK No.10/POJK.05/2014 tentang Penilaian Tingkat Risiko Lembaga Jasa Keuangan Non Bank (LJKNB), maka perlu ada perubahan peraturan perUUan LJKNB untuk disinkronisasikan khususnya tentang siapa yang berwenang melakukan pembinaan dan pengawasan, tujuan pengawasan, metode pengawasan, pendekatan pengawasan, tindak lanjut setelah pengawasan dan pemberian sanksi.

Selain itu OJK juga sudah mengeluarkan: a) POJK Nomor 12/POJK.05/2014 tentang Perijinan Usaha dan Kelembagaan LKM. b) POJK Nomor 13/POJK.05/2014 tentang Penyelenggaraan Usaha LKM; c) POJK Nomor 14/POJK.05/2014 tentang Pembinaan dan Pengawasan LKM sebagai peraturan pelaksana dari UU No.1 Tahun 2013 tentang Lembaga Keuangan Mikro dan PP No.89 Tahun 2014 tentang Suku Bunga Pinjaman Atau Imbal Hasil Pembiayaan Dan Luas Cakupan Wilayah Usaha LKM.

Melakukan pengawasan lembaga *shadow banking* dalam konsep hukum adalah dalam kerangka untuk memberikan perlindungan, yang di dalam hukum dirumuskan berupa hak dan kewajiban. Oleh karena itu hak dan kewajiban yang dirumuskan secara normatif harus mewujudkan perlindungan hukum bagi para pihak. Jika secara normatif belum memberikan perlindungan, maka perlu ada perbaikan pada hukum itu sendiri. Kemudian hukum (hak dan kewajiban) juga harus dilaksanakan, jika dalam pelaksanaanya terjadi penyimpangan/tidak dipatuhi, maka perlu ditegakkan. dan di cari faktor-faktor penyebabnya mengapa terjadi penyimpangan, sehingga tujuan hukum untuk mencapai keadilan/perlindungan bagi para pihak dapat terwujud seperti dalam konteks penelitian ini adalah pengaturan dan pengawasan terhadap lembaga *shadow banking*, yang bertujuan untuk perlindungan terhadap nasabah dan masyarakat luas pada umumnya.

Sehubungan dengan hal tersebut perlu ada perubahan pada perUUan LJKNB untuk mengatur tentang perlindungan terhadap konsumen/nasabah.

2. Pelaksanaan pengawasan lembaga *shadow banking* di Wilayah Eks-Karesidenan Banyumas

Menurut Tatiek Sri Djatmiati (2004:81-82), dalam kajian hukum administrasi, pengawasan merupakan bagian dari aspek *legal enforcement* (**penegakan hukum**) yang instrumentnya meliputi: 1. Pengawasan. 2. Sanksi. Pengawasan dilakukan terhadap kepatuhan warga masyarakat agar ketentuan yang bersifat mewajibkan atau ketentuan yang dilarang tidak dilanggar. Sanksi juga merupakan suatu instrument pembebanan.

Masalah pokok penegakan hukum sebenarnya terletak pada faktor-faktor yang mungkin mempengaruhinya. Faktor-faktor tersebut adalah Faktor hukumnya sendiri, Faktor penegak hukum, yakni pihak-pihak yang membentuk maupun menerapkan hukum, Faktor sarana yang mendukung penegakan hukum, Faktor mayarakat, yakni lingkungan dimana hukum tersebut berlaku atau diterapkan. Faktor kebudayaan, yakni sebagai hasil karya cipta, dan rasa yang di dasarkan pada karsa manusia di dalam pergaulan hidup. Kelima factor tersebut saling berkaitan erat dan merupakan esensi dari penegakan hukum, juga merupakan tolok ukur dari efektifitas penegakan hukum. Faktor-faktor tersebut mempunyai arti yang netral, sehingga dampak positif atau negatifnya terletak pada isi factor-faktor tersebut (Soerjono Soekanto, 2011:5-9).

Bersarkan hasil penelitian di wilayah Eks Karesidenan Banyumas tercatat ada 1527 LJKNB meliputi 236 LJKNB ber badan hukum dan 1291 LJKNB yang tidak ber badan hukum. Dari 236 LJKNB berbadan hukum dibedakan 133 LJKNB mendapat izin usaha dan dibawah pengawasan OJK, dan 103 LJKNB mendapat izin usaha dan dibawah pengawasan Dinperindagkop. Sementara 1291 LJKNB yang tidak ber badan hukum belum mendapatkan pengaturan, dan belum jelas siapa yang berwenang memberikan izin usaha dan pengawasan.

Berdasarkan hasil penelitian, pelaksanaan pengawasan terhadap 133 LJKNB yang mendapat izin usaha dan dibawah pengawasan OJK, ternyata masih dilakukan pengawasan OJK Pusat, karena 133 LJKNB tersebut hanya merupakan kantor cabang di wilayah Kantor OJK Purwokerto, sementara itu ada 2 LKM yang masih dalam proses memperoleh izin di kantor OJK Purwokerto, sehingga kantor OJK Purwokerto belum melakukan pengawasan terhadap LJKNB tersebut.

Berdasarkan hasil penelitian, pelaksanaan pengawasan terhadap 103 LJKNB yang mendapat izin usaha dan dibawah pengawasan Dinperindagkop diperoleh data ada beberapa permasalahan dari hasil pengawasannya antara lain bahwa ada beberapa KSP/KJKS tidak menyampaikan laporan perkembangan kinerja koperasi setiap bulan; tidak mentaati perUUan yang berlaku, memberikan pelayanan terhadap non anggota. KSP/KJKS yang melakukan pelayanan terhadap non anggota berarti KSP/KJKS tersebut telah melakukan kegiatan *shadow banking*, umumnya dilakukan oleh KSP/KJKS **BMT (*Baitul Maal wat Tamwil*)**, sebagai **contoh BMT Dana Mentari Muhamadiyah Purwokerto** pada bulan Januari 2014, jumlah perbandingan anggota dengan non anggota adalah 178:11223 orang (Sintia Trisanti, 2014). Faktor penyebabnya antara lain: Dinperindagkop tidak bisa memantau semua kegiatan KSP/KJKS karena jumlah SDM Pengawas Koperasi terbatas (Banyumas 5 orang, Purbalingga 9 orang, Cilacap 5 orang, Banjarnegara 5 orang); Pemahaman perkoperasian yang masih kurang; Masyarakat kecil memerlukan pelayananan seperti koperasi BMT, karena persyaratan untuk memperoleh jasa keuangan lebih mudah dibandingkan Bank; Alasan politik yaitu untuk memproleh dukungan dari masyarakat; Kemampuan SDM dan rendahnya kedisiplinan. Upaya untuk mensikapi hal tersebut, masing-masing Dinperindagkop berbeda antara lain sikap mereka:

a. Dianggap menyalahi aturan perkoperasian, kemudian diberi saran/penyuluhan, dimonitoring dan dievaluasi.
b. Dianggap tidak mentaati aturan perkoperasian, kemudian diberikan teguran secara lisan dan tertulis, dicabut ijin usahanya dan dicabut akta badan hukum koperasinya.
c. Diberi 2 saran tindak yaitu untuk dijadikan anggota atau menghentikan pelayanan kepada mereka yang bukan anggota;
d. Dilakukan pembinaan secara terus-menerus.

Terhadap Nasabah non anggota KSP/KJKS yang melakukan *shadow banking* tidak mendapat perlindungan hukum dari LPS berupa jaminan simpanan seperti nasabah perbankan, oleh karena itu menurut UU No.1 Tahun 2013 tentang LKM (UU LKM), KSP/KJKS BMT diwajibkan untuk menjadi LKM yang nantinya akan mendapat pengawasan dari OJK dan nasabah LKM akan mendapat perlindungan hukum dari LPS.

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu diperoleh data bahwa, lembaga *shadow banking* terjadi karena pelaku menyalahgunakan izin yang diberikan oleh Dinperindakop. Semula izin diberikan adalah izin usaha dagang, kemudian izin tersebut digunakan untuk melakukan kegiata usaha investasi dari masyarakat. Sebagai contoh pada Kasus CV.

Berlian Artha Sejahtera (BAS) di Purbalingga melakukan kegiatan jasa keuangan berupa investasi dengan bunga yang sangat menarik, sehingga banyak investor yang tertarik menanamkan modalnya, namun setelah perusahaan menjadi besar dan banyak nasabahnya, perusahaan tsb macet dan bunga yang dijanjikan tiap bulannya tidak terealisasi. Sementara izin yang diberikan Dinperindagkop – KPPI kepada CV BAS adalah kegiatan usaha perdagangan barang/jasa dagang utama peralatan dan fasilitas telekomonikasi. Direktur CV BAS didakwa dan dinyatakan bersalah melakukan kegiatan "Bank Gelap". Korban yang dirugikan dari kegiatan Direktur CV BAS sejumlah 1787 orang, namun korban tidak ada yang menuntut kerugiannya ke Pengadilan, alasannya ketidaktahuan korban akan hak-haknya dan tidak ada pendampingan dari penasehat hukum (Umum Prajitno, 2006).

Berdasarkan hasil penelitian, 1291 LJKNB yang belum ber badan hukum antara lain PNPM Pedesaan dibina dan diawasi oleh Bapermas dan Desa (BKAD, BP-UPK, TV, serta TPP). Beberapa masalah yang berkaitan dengan dana bergulir PNPM dalam pelaksanaannya antara lain: UPK dengan modus peminjaman fiktif kemudian melakukan penggelapan dana bergulir tersebut seperti yang pernah terjadi penggelapan di Cilacap senilai 275 juta dan di Purbalingga 300 juta. Untuk BKD mendapat pengawasan dari PT BRI.

Berkaitan dengan LKM yang belum berbadan hukum dikaitkan dengan berlakunya UU LKM, Kantor OJK Purwokerto bekerjasama dengan Pemerintah Kabupaten (Banyumas, Purbalingga, Cilacap dan Banjarnegara) mengumpulkan berbagai lembaga keuangan di desa dan kecamatan untuk diberikan sosialisasi terkait UU tersebut. Selain itu Pemerintah Kabupaten mengundang OJK sebagai nara sumber, karena pada bulan Januari 2016, LKM yang belum berbadan hukum diwajibkan untuk ber badan hukum dengan bentuk PT atau Koperasi. Ada wacana bahwa PNPM Pedesaan (Banyumas) akan dijadikan LKM dengan bentuk PT, dan BKD Banyumas dijadikan LKM dengan bentuk Koperasi demikian juga BKD Cilacap dalam proses menjadi LKM dengan bentuk koperasi. Kendala untuk menjadi LKM antara lain: pemenuhan persyaratan perizinan; organisasi internal belum siap, modal BKD/PNPM untuk pembentukan Koperasi/PT belum jelas kepemilikannya.

Berdasarkan hasil penelitian terhadap perlindungan nasabah di wilayah Eks-Karesidenan Banyumas diperoleh data bahwa perlindungan hukum kepada konsumen LJKNB dasarnya adalah UU No.8 Tahun 1999; PP No. 58 Tahun 2001 tentang Pembinaan dan Pengawasan Penyelenggaraan Perlindungan Konsumen; PP No.59 Tahun 2001

Tentang Lembaga Perlindungan Konsumen Swadaya Masyarakat (LPKSM) sebagai perUUan payung *(umbrella act);* Beberapa perUUan lainnya yg mengatur perlindungan konsumen seperti POJK No.1/POJK.07/2013 tentang Perlindungan Konsumen Sektor Jasa Keuangan. Dalam pelaksanaan di wilayah Eks-Karesidenan Banyumas sbb.

- Ada 5 LPKSM di wilayah Eks Karesidenan Banyumas, namun masyarakat konsumen belum memfaatkan LPKSM tersebut.
- Belum ada Badan Penyelesai Sengketa Konsumen (BPSK) di wilayah Eks Karesidenan Banyumas.
- Berdasarkan data dari Kantor OJK Purwokerto tentang pelaksanaan POJK No.1/POJK.07/2013 telah disosialisasikan kepada masyarakat yang isinya yaitu hak dan kewajiban konsumen, a.l. hak konsumen atas informasi produk keuangan (manfaat, risiko, pelayanan), hak atas edukasi, hak atas keadilan, keseimbangan dalam perjanjian, hak layanan khusus untuk konsumen dengan kebutuhan khusus, atas kerugian Konsumen yang timbul akibat kesalahan dan/atau kelalaian, pengurus, pegawai Pelaku Usaha Jasa Keuangan dan/atau pihak ketiga yang bekerja untuk kepentingan Pelaku Usaha Jasa Keuangan, hak atas pelayanan pengaduan konsumen, hak atas pengawasan perlindungan konsumen.
- Pengaduan di Kantor OJK Purwokerto: 144 pengaduan perbankan (paling banyak masalah kredit yaitu 73 pengaduan); 10 pengaduan asuransi (paling banyak klaim terhadap salah satu perusahaan asuransi yg sudah dicabut izin yaitu 5 pengaduan); 26 pengaduan pembiayaan (paling banyak kredit bermasalah dan minta keringanan pembayaran yaitu 9 pengaduan).
- Sikap OJK terhadap pengaduan tersebut: menindaklanjuti pengaduan apabila memenuhi persyaratan ; melakukan fasilitasi dengan mempertemukan bank dengan konsumennya; melakukan koordinasi dengan perhimpunan/asosiasi untuk dapat meminimalisir pengaduan konsumennya, melakukan sosialisasi dengan industri dan berbagai event untuk memberi edukasi kepada konsumen; meneruskan ke kantor Pusat terkait dengan pengaduan IKNB.

Dari uraian di atas diproleh gambaran bahwa pengaturan dan pengawasan lembaga *shadow banking* di wilayah eks Karesidenan Banyumas potensi menimbulkan kerugian kepada nasabah/konsumen terutama dari LJKNB yang berbentuk KSP/KJKS yang memberikan pelayanan kepada non anggota (seperti BMT), LJKNB yang

menyalahgunakan izin kegiatan usahanya (seperti CV BAS), LJKNB yang belum berbadan hukum seperti dana bergulir pada PNPM, BKD, namun tidak berpotensi resiko sistemik.

Faktor yang mempengaruhi pelaksanaan pengawasan lembaga *shadow banking* di wilayah Eks Karesidenan Banyumas dapat diuraikan sbb.

1. Faktor hukum, bahwa belum ada kesamaan pengertian lembaga shadow banking, belum ada kesamaan bentuk pengaturan terhadap LJKNB, belum ada sinkronisasi pengturan mengenai siapa yang berwenang melakukan pengawasan LJKNB dan belum ada pengaturan perlindungn hukum terhadap konsumen di peraturan yang mengatur LJKNB, belum ada pengaturan dan pengawasan terhadap LJKNB yang belum berbadan hukum, sehingga hal tersebut mengakibatkan kurangnya perlindungan hukum terhadap Nasabah/konsumen.
2. Faktor Penegak hukum, sikap yang kurang tegas Pengawas untuk memberikan sanksi kepada LJKNB KSP/KJKS yang melakukan shadow banking, sehingga hal tersebut mengakibatkan kurangnya perlindungan hukum terhadap Nasabah/konsumen.
3. Faktor sarana yang mendukung penegakan hukum, bahwa SDM Pengawas Dinperindagkop di wilayah Eks Karesidenan Banyumas untuk LJKNB KSP/KJKS jumlahnya terbatas.
4. Faktor masyarakat, bahwa masih kurangnya kesadaran hukum dari masyarakat seperti menggunakan layanan keuangan yang jelas tidak ada kepatian hukum terhadap perlindungannya.
5. Faktor kebudayaan, bahwa ada keinginan masyarakat untuk mendapatkan keuntungan yang cepat dan tinggi dimana secara pengetahuan orang normal itu tidak mungkin diterima, keinginan masyarakat mendapatkan layanan yang cepat dengan pesyaratan yang mudah tanpa memikirkan perlindungan hukum yang akan diterimanya.

KESIMPULAN

1. Pada pengaturan dan pengawasan lembaga *shadow banking*, belum ada kesamaan pengertian lembaga *shadow banking*, belum ada kesamaan bentuk pengaturan terhadap LJKNB, belum ada sinkronisasi pengaturan mengenai siapa yang berwenang melakukan pengawasan LJKNB dan belum ada pengaturan perlindungn hukum terhadap konsumen di peraturan yang mengatur LJKNB, belum ada pengaturan dan pengawasan terhadap LJKNB yang belum berbadan hukum, sehingga hal-hal tersebut dapat mengakibatkan kurangnya perlindungan hukum terhadap Nasabah/konsumen.

2. Pelaksanaan pengawasan lembaga *shadow banking* di wilayah eks Karesidenan Banyumas potensi menimbulkan kerugian kepada nasabah terutama pada LJKNB yang berbentuk KSP/KJKS yang memberikan pelayanan kepada non anggota (seperti BMT), LJKNB yang menyalahgunakan izin kegiatan usahanya (seperti CV BAS), LJKNB yang belum berbadan hukum seperti dana bergulir pada PNPM, BKD, namun tidak berpotensi sistemik. Faktor hukum, penegak hukum, sarana, masyarakat dan kebudayaan mempengaruhi pelaksanaan pengawasan di wilayah Eks-Karesidenan Banyumas.

Saran

1. Perlu adanya pengaturan yang memuat pengertian lembaga *shadow banking,* kesamaan bentuk pengaturan, sinkronisasi pengaturan LJKNB, adanya pengaturan dan pengawasan terhadap LJKNB yang belum berbadan hukum sebagai upaya perlindungan hukum terhadap Nasabah/konsumen.
2. Perlu adanya sikap yang tegas dari pengawas Dinperindagkop untuk memberikan sanksi terhadap pelanggaran hukum yang dilakukan oleh KSP/KJKS, penambahan jumlah SDM Pengawas Dinperindagkop di wilayah Eks Karesidenan Banyumas, diperlukan adanya uapaya terus-menerus dari PemDa di Eks Karesidenan Banyumas agar LJKNB yang belum berbadan hukum untuk menjadi LKM, ada edukasi dan informasi terhadap masyarakat tentang potensi resiko kerugian terhadap pelaku usaha *shadow banking* dan konsumennya sebagai upaya perlindungan hukum.

DAFTAR PUSTAKA

Djatmiati, Tatiek Sri, 2004, *Prinsip Izin Usaha Industri Di Indonesia*, Program Pascasarjana, Surabaya.

Lembaga Administrasi Negara Republik Indonesia, 1997, *Sistem Administrasi Negara Republik Indonesia Jilid II*, PT Toko Gunung Agung, Jakarta;

Muchsan, 2007, *Sistem Pengawasan Terhadap Perbuatan Aparat Pemerintah dan Peradilan Tata Usaha Negara di Indonesia*, Liberty, Yogyakarta;

Nicola Ginneaoli, Andrei Shleifer, Robert W. Vishny, 2013, *A Model of Shadow Banking*, The Journal of Finance Vol. LXVIII No.4, August 2013.

Prajitno, Umum, 2006, *Tinjauan Victimologi Terhadap Korban Kehahatan Korporasi CV. BAS Di Purbalingga dalam Peradilan Sitem Peradilan***,** Tesis, Prodi Ilmu Hukum Pascasarjana Unsoed, Puerwokerto.

Rachmawati, Ika Rosalia, 2012, *Penetrasi Praktek Shadow Banking Di Indonesia*, ejournal.unesa.ac.id, Vol.1 No.1.

Soekanto, Soerjono, 2011, *Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Penegakan Hukum*, PT. Raja Grafindo Persada.

Trisanti, Sintia, 2014, *Perlindungan Hukum Atas Dana Simpanan Calon Anggota Dan Anggota Baitul Maal Wat Tamwil (BMT) Dana Mentari Muhamadiyah Purwokerto*, Program Pascasarjana, Unsoed, Purwokerto.

.

WARISAN BUDAYA DAN PANDANGAN MASYARAKAT UNTUK PELESTARIANNYA

Rawuh Edy Priyono, Fisip Unsoed Purwokerto
rawuhpriyono@yahoo.co.id
Bambang Widodo, Fisip Unsoed Purwokerto

Abstrak

Jejak-jejak sejarah masa lampau banyak ditemukan di Kabupaten Banyumas. Jejak-jejak tersebut berupa artefak sejarah maupun prasejarah seperti batu lumpang, punden berundak, masjid serta bangunan kolonial yang di masa lalu ditempati Residen Banyumas. Penelitian ini memiliki tujuan melakukan inventarisasi peninggalan prasejarah dan sejarah yang terdapat di Kabupaten Banyumas serta bagaimana pandangan masyarakat untuk pelestariannya.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif. Lokasi penelitian ini adalah di wilayah Kabupaten Banyumas. Sasaran penelitian ini adalah masyarakat, pamong budaya, budayawan, sejarahwan, dan tokoh masyarakat. Teknik penentuan informan dilakukan dengan menggunakan *purposive sampling* dan *snowball sampling*. *Purposive sampling* digunakan untuk menentukan informan awal. Sementara *snow ball* sampling digunakan untuk berdasarkan rekomendasi informan awal.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa di Wilayah Kabupaten Banyumas terdapat banyak benda warisan budaya berupa situs maupun bangunan warisan sejarah yang layak dilestarikan berdasarkan kriteria UU No 11 Tahun 2010. Sebagian masyarakat memandang penting warisan budaya yang ada sehingga perlu dilestarikan. Sementara sebagian yang lain karena pemahaman yang kurang menjadi tidak mempedulikannya. Untuk itu dibutuhkan peningkatan pemahaman atas warisan budaya melalui edukasi yang lebih memadai.

Kata Kunci: Warisan Budaya, Pandangan Masyarakat dan Pelestarian

PENDAHULUAN

Di Kabupaten Banyumas terdapat banyak benda-benda tinggalan masa lalu yang keberadaannya sudah ada sejak dahulu bahkan zaman prasejarah. Benda-benda tinggalan masa lalu tersebut berupa artefak yaitu benda-benda hasil buatan manusia yang tidak ternilai harganya. Warisan budaya yang tidak ternilai harganya tersebut untuk kategori tertentu dapat digolongkan sebagai cagar budaya. Bila mengacu pada Undang – Undang Republik Indonesia No 11 Tahun 2010 Tentang Cagar Budaya, maka di wilayah ini banyak ditemukan benda-benda cagar budaya. Benda-benda cagar budaya tersebut memiliki sebaran masa sejak zaman Prasejarah, Hindu – Budha, Islam, hingga masa Kolonialisme Belanda dan Jepang hingga pada masa Pemerintah Republik Indonesia.

Budaya yang hidup pada masyarakat merupakan cermin kehidupan masyarakat pemiliknya. Hal itu disebabkan dalam diri budaya terdapat nilai – nilai kehidupan baik yang bersifat fisik maupun nonfisik, seperti pandangan hidup, moral, seni, pengetahuan, hukum, adat istiadat, benda – benda atau kebiasaan – kebiasaan lain yang hidup di tengah masyarakat. Melalui budaya itulah, dapat ditangkap karakter masyarakat pemilik budaya tersebut.

Ada beberapa contoh benda-benda tinggalan masa lalu yang ada di wilayah Kabupaten Banyumas, antara lain benda cagar budaya yang merupakan peninggalan masa prasejarah seperti antara lain ditemukannya Situs Datar, Situs Lembuayu, dan Situs Gandatapa di Kecamatan Sumbang. Peninggalan masa Hindu – Budha ditemukan Situs Carangandul dan Situs Ki Gedhe Banyaksosro yang kedua situs ini berada di Desa Taman Sari Kecamatan Karanglewas. Pada masa penyebaran Islam, ditemukan Situs Masjid Nur Sulaiman di Kecamatan Banyumas, Situs Masjid Saka Tunggal di Desa Cikakak, Kecamatan Wangon. Pada era Kolonialisme Belanda, dapat dijumpai berbagai cagar budaya yang berupa bangunan, misalnya bangunan- bangunan yang berada di Kawasan Kota Lama, Kecamatan Banyumas. ***Pada masa Jepang, ditemukan cagar budaya berupa dua gua yang dibuat oleh Jepang sebagai media pertahanan, yaitu Gua Jepang Tambaknegara di Desa Tambaknegara, Kecamatan Rawalo dan Gua Jepang Tumiyang, di Desa Tumiyam, Kecamatan Pekuncen.***

Pada masa Pemerintahan Presiden Soekarno, tepatnya ketika Soekarno mencanangkan Pembangunan Semesta Berencana yang dimulai

pada tahun 1961, maka ditemukan cagar budaya bangunan yang berupa Tugu Pembangunan. Tugu Pembangunan ini dibangun pada 1 Januari 1961 yang lokasinya berada di Jalan Jenderal Gatot Subroto, tepatnya di depan Rumah Dinas Eks – Residen Banyumas. Sebagian dari benda-benda tinggalan masa lalu tersebut kondisinya mulai memprihatinkan bahkan beberapa di antaranya telah hilang dicuri orang. Benda cagar budaya ini memiliki makna yang penting mengingat bahwa dalam diri benda-benda tinggalan masa lalu benda-benda tinggalan masa lalu tersebut ***terkandung nilai-nilai yang penting bagi sejarah, ilmu pengetahuan, pendidikan, agama, dan lain-lainnya, sehingga perlu dilestarikan.***

Benda-benda tinggalan masa lalu dapat berfungsi sebagai sumber pengetahuan, sebagai media pembelajaran atau pendidikan bagi masyarakat untuk melacak sejarah peradaban kebudayaan yang diciptakan oleh manusia atau sebuah masyarakat. Benda-benda cagar budaya tersebut sebagai media untuk menanamkan jiwa nasionalisme. Penelitian ini berangkat dari pertanyaan penelitian jenis dan ragam benda-benda tinggalan masa lalu apakah yang terdapat di wilayah Kabupaten Banyumas? Bagaimana pandangan masyarakat untuk pelestariannya?

METODE PENELITIAN

Pendekatan Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif deskriptif. Penelitian deskriptif bertujuan untuk menggambarkan secara sistematis, faktual dan akurat tentang suatu fakta, situasi, peristiwa serta sifat-sifat tertentu yang ditemukan di lapangan, baik data kualitatif maupun kuantitatif (Irianto, dkk, 2008). Penelitian kualitatif menghasilkan data deskriptif, berupa kata-kata dari orang-orang dan perilaku yang dapat diamati, dan diarahkan pada latar dan individu secara holistik.

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini adalah di wilayah Kabupaten Banyumas.

Sasaran Penelitian

Sasaran penelitian ini adalah komponen atau kelompok masyarakat pemangku kebudayaan di Kabupaten Banyumas, seperti seniman, budayawan, sejarahwan, pamong budaya, tokoh masyarakat dan masyarakat umum.

Penetapan Sampling

Teknik penentuan informan dilakukan dengan menggunakan *purposive sampling* dan *snowball sampling*. *Purposive sampling* digunakan untuk menentukan informan awal. Sementara *snow ball* sampling digunakan untuk berdasarkan rekomendasi informan awal.

Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah multi teknik yang terdiri dari wawancara mendalam, dokumentasi, observasi dan studi pustaka.

Metode Analisis Data

Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis kualitatif dengan metode deskriptif. Untuk analisis kualitatif deskriptif kajian menggunakan model analisis interaktif (*interaktif of model analysis*) dari Milles dan Huberman (1992). Model analisis interaktif ini terdiri dari tiga komponen utama, yaitu reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan. Kegiatan analisis, pengumpulan data dan penarikan kesimpulan dalam proses tersebut merupakan proses siklus yang interaktif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jejak-jejak masa lampau banyak ditemukan di Kabupaten Banyumas. Jejak-jejak tersebut berupa artefak benda-benda tinggalan masa lalu seperti batu lumpang, punden berundak, masjid serta bangunan kolonial seperti rumah dinas Kepala Bakorwil III yang di masa lalu ditempati Residen Banyumas. Sisa peninggalan tersebut menunjukkan perjalanan "wong" Banyumas yang amat panjang mengingat berbagai temuan arkeologis tersebut memiliki kurun waktu periode sejarah yang berbeda. Kekayaan masa lalu ini harus terus dijaga kelestariannya karena dalam benda-benda sejarah tersebut terkandung nilai-nilai dan akar budaya sebagai jati diri manusia Banyumas.

Wujud benda-benda peninggalan sejarah yang beragam menunjukkan perkembangan kebudayaan sebuah masyarakat. Masyarakat pun setiap kali berubah-ubah sifatnya sesuai dengan kebutuhannya yang tidak selamanya tetap dan sama saja (Soekmono, 1981). Temuan-temuan artefak itu sekaligus sebenarnya menunjukkan bahwa di masa lalu ada aktivitas manusia terorganisir dengan kebudayaan yang tinggi. Setiap periode sejarah mewariskan peninggalan berupa benda-benda artefak sejarah seperti punden, batu lumpang, peralatan, senjata, bangunan ibadah dan sebagainya. Semua benda

peninggalan sejarah perlu mendapatkan perlindungan. Perlindungan berarti menjaga kelestariannya agar tidak terjadi perusakan dan bahkan pencurian (Sedyawati, 2007; 2014).

DAFTAR REGISTRASI BENDA CAGAR BUDAYA TAK BERGERAK

DI WILAYAH BANYUMAS JAWA TENGAH SAMPAI DENGAN OKTOBER 2010

No	No. Inventaris	Nama BCB/Situs	Alamat	Kabupaten	Jenis BCB	Periode	Kode
1	11-02/Bas/TB/1	Situs Prasejarah Cilongok	Kec. Cilongok	Banyumas	Situs	Prasejarah	
2	11-02/Bas/TB/2	Situs Batur Agung	Ds. Baseh Kec. Kedung Banteng	Banyumas	Situs	Prasejarah	322
3	11-02/Bas/TB/3	Situs Batu Menhir	Ds. Linggasari Kec. Kembaran	Banyumas	Situs	Prasejarah	
4	11-02/Bas/TB/5	Situs Watu Gatel	Ds. Karangmangu Kec. Baturraden	Banyumas	Situs	Prasejarah	
5	11-02/Bas/TB/6	Situs Menhir Sumbang	Kec. Sumbang	Banyumas	Situs	Prasejarah	
6	11-02/Bas/TB/7	Candi Ronggeng	Ds. Gondotopo Kec. Sumbang	Banyumas	Candi	Klasik	
7	11-02/Bas/TB/8	Situs Watu Banteng	Ds. Kramat Kec. Kembaran	Banyumas	Situs	Prasejarah	
8	11-02/Bas/TB/9	Kawedanan Banyumas	Ds. Plana Kec. Somagede	Banyumas	Gedung	Kolonial	1615
9	11-02/Bas/10/TB/04	SMA 2 Purwokerto	Jl. Gatot Subroto Purwokerto	Banyumas	Gedung	Kolonial	469
10	11-02/Bas/11/TB/04	Kawasan Komp. Tangsi Prwokerto	Jl. Palem Purwokerto	Banyumas	Rumah Tinggal	Kolonial	1796
11	11-02/Bas/12/TB/04	Pengadilan Milter II-11	Jl. Palem Purwokerto	Banyumas	Gedung	Kolonial	1797

		Yogyakarta					
12	11-02/Bas/13/TB/04	SMP Negeri I Purwokerto	Jl. Jend. Soedirman Pwt	Banyumas	Gedung	Kolonial	1620
13	11-02/Bas/14/TB/04	Kantor Pemkab Kab. Banyumas	Jl. Kabupaten/ Alun-alun Pwt	Banyumas	Gedung	Kolonial	1621
14	11-02/Bas/15/TB/04	Kawasan Rumdin Kab. Banyumas	Jl. Kabupaten/ Alun-alun Pwt	Banyumas	Rumah Tinggal	Kolonial	1622
15	11-02/Bas/16/TB/04	Ex. Pengadilan Negeri Banyumas	Jl. Kabupaten/ Alun-alun Pwt	Banyumas	Gedung	Kolonial	1799
16	11-02/Bas/17/TB/04	Pendopo kabupaten	Jl. Kabupaten/ Alun-alun Pwt	Banyumas	Pendopo	Islam	1616
17	11-02/Bas/18/TB/04	Rumah Tradisional	Rejasari Purwokerto	Banyumas	Rumah Adat	Islam	
18	11-02/Bas/19/TB/04	Komp. Makam Makdum Wali	Pasir Karanglewas	Banyumas	Makam	Islam	
19	11-02/Bas/20/TB/04	Stasiun Purwokerto	Jl. Stasiun Purwokerto	Banyumas	Stasiun	Kolonial	470
20	11-02/Bas/21/TB/04	Kawasan Rumdin Stasiun Prwokerto	Jl. Stasiun Purwokerto	Banyumas	Rumah Tinggal	Kolonial	1801
21	11-02/Bas/22/TB/04	Rumah Tinggal	Jl. Gatot Subroto Purwokerto	Banyumas	Rumah Tinggal	Kolonial	
22	11-02/Bas/23/TB/04	Kawasan Rumdin Bruderan	Jl. Gatot Subroto Purwokerto	Banyumas	Rumah Tinggal	Kolonial	
23	11-02/Bas/24/TB/04	SMP Bruderan	Jl. Gatot Subroto Purwokerto	Banyumas	Gedung	Kolonial	471

24	11-02/Bas/25/TB/04	Bruderan	Jl. Gatot Subroto Purwokerto	Banyumas	Gedung	Kolonial	
25	11-02/Bas/26/TB/04	RS. Elisabeth	Jl. Gatot Subroto Purwokerto	Banyumas	Gedung	Kolonial	472
26	11-02/Bas/27/TB/04	Perkantoran	Jl. Gatot Subroto Purwokerto	Banyumas	Gedung	Kolonial	1804
27	11-02/Bas/28/TB/04	SMP 6 Purwokerto	Jl. Yosodharmo Pwt	Banyumas	Gedung	Kolonial	473
28	11-02/Bas/29/TB/04	UMY Padepokan Mhs. Kedokteran	Jl. Dr Angka Purwokerto	Banyumas	Gedung	Kolonial	
29	11-02/Bas/30/TB/04	Rumdin. Brimop Purwokerto	Jl. A Yani Purwokerto	Banyumas	Gedung	Kolonial	
30	11-02/Bas/31/TB/04	Rumdin. Bakorwil III	Jl. Gatot Subroto 76 Purwokerto	Banyumas	Gedung	Kolonial	1806
31	11-02/Bas/32/TB/04	Kelenteng Hok Tik Bio	Jl. Vihara Purwokerto	Banyumas	Kelenteng	Kolonial	397
32	11-02/Bas/33/TB/04	Kelenteng Hok Tik Bio Skaraja	Jl. Gatot Subroto Sokaraja	Banyumas	Kelenteng	Kolonial	1409
33	11-02/Bas/34/TB/04	Rumah Tinggal Pecinan	Jl. Gatot Subroto Sokaraja	Banyumas	Rumah Tinggal	Kolonial	1410
34	11-02/Bas/35/TB/04	Rumah Tinggal Pecinan	Jl. Gatot Subroto Sokaraja	Banyumas	Rumah Tinggal	Kolonial	
35	11-	Rumah Tinggal	Jl. Gatot	Banyumas	Rumah	Kolonial	

	02/Bas/36/TB/04	Pecinan	Subroto Sokaraja		Tinggal		
36	11-02/Bas/37/TB/04	Pabrik Gula Kalibagor	Kalibagor Banyumas	Banyumas	Pabrik	Kolonial	1286
37	11-02/Bas/38/TB/04	Kawasan Rumdin Pabrik Gula Kalibag	Kalibagor Banyumas	Banyumas	Gedung	Kolonial	1810
38	11-02/Bas/39/TB/04	Pegadaian Banyumas	Banyumas	Banyumas	Gedung	Kolonial	1811
39	11-02/Bas/40/TB/04	Klenteng Tri Dharma banyumas	Jl. Pungkuran Banyumas	Banyumas	Klenteng	Kolonial	1812
40	11-02/Bas/41/TB/04	Rumah Tinggal Cina	Jl. Pungkuran Banyumas	Banyumas	Rumah Tinggal	Kolonial	
41	11-02/Bas/42/TB/04	Rumah Tinggal Gandasubrata	Banyumas	Banyumas	Rumah Tinggal	Kolonial	
42	11-02/Bas/43/TB/04	Ex. Kompleks Karesidenan Banyums	Jl. Alun-alun Banyumas	Banyumas	Gedung	Kolonial	309
43	11-02/Bas/44/TB/04	Masjid Nur Sulaiman Banyumas	Jl. Alun-alun Barat Banyumas	Banyumas	Masjid	Islam	
44	11-02/Bas/45/TB/04	SMKI Banyumas	Jl. Gatot Subroto Banyumas	Banyumas	Gedung	Kolonial	1814
45	11-02/Bas/46/TB/04	Petilasan	Taman Sari Pasir Luh Karanglewas	Banyumas	Petilasan	Islam	
46	11-02/Bas/47/TB/04	Masjid Kajiwatu	Taman Sari Karanglewas	Banyumas	Masjid	Islam	
47	11-	Gereja Kristen	Jl. Bayangkara	Banyumas	Gereja	Kolonial	1815

	02/Bas/48/TB/04	Jawa Purwokerto	Purwokerto				
48	11-02/Bas/49/TB/04	Kawasan Komp. GKJ Purwokerto	Jl. Bayangkara Purwokerto	Banyumas	Gedung	Kolonial	1816
49	11-02/Bas/50/TB/04	Masjid Pekuncen Darussalam	Jl. Stasiun Legok Pekuncen Banyumas	Banyumas	Masjid	Islam	321
50	11-02/Bas/51/TB/04	Masjid Saka Tunggal Baitussallam	Ds. Cikakak Kec. Wangon	Banyumas	Masjid	Islam	
51	11-02/Bas/52/TB/04	Situs Datar Batu Guling	Ds. Datar Kec. Sumbang	Banyumas	Situs	Prasejarah	
52	11-02/Bas/53/TB/04	Situs Lembu Ayu	Susukan Sumbang Banyumas	Banyumas	Situs	Prasejarah	
53	11-02/Bas/55/TB/04	Stasiun Legok	Ds. Legok Kec. Pekuncen	Banyumas	Stasiun	Kolonial	
54	11-02/Bas/56/TB/04	Kelenteng Boen Tek Bio	Jl. Gatot Subroto Sokaraja	Banyumas	Kelenteng	Kolonial	1409
55	11-02/Bas/57/TB/04	Polsek Sokaraja	Jl. Jend. Soedirman Sokaraja	Banyumas	Gedung	Kolonial	1818
56	11-02/Bas/58/TB/04	Eks. Pabrik Keramik	Jl. Gatot Subroto Sokaraja	Banyumas	Gedung	Kolonial	1819
57	11-02/Bas/59/TB/04	Kantor Pos Sokaraja	Jl. Jend. Soedirman Sokaraja	Banyumas	Gedung	Kolonial	1820
58	11-	Bank Sahabat	Jl. Jend.	Banyumas	Gedung	Kolonial	1829

	02/Bas/31/TB/04	Purwokerto	Soedirman Sokaraja				
59	11-02/Bas/31/TB/04	Hotel Mulia	Jl. Jend. Soedirman Sokaraja	Banyumas	Gedung	Kolonial	1830

Sumber: Balai Peninggalan Sejarah Purbakala Wilayah Jawa Tengah

Ada satu situasi dilematis saat upaya pelestarian warisan budaya berhadapan dengan kepentingan-kepentingan lain seperti kepentingan ekonomis. Situs yang dekat dengan lingkungan penduduk akan mudah terusik ketika warga membutuhkan perluasan area sawah atau tergusur oleh pemukiman. Demikian juga ketika eksplorasi atas sebuah situs tentu membutuhkan keamanan area agar situs tetap terjaga dan eksplorasi atas potensi temuan situs di sekitarnya terjamin kelangsungannya.

Sebuah situs warisan budaya terkadang tidak hanya berupa artefak fisik saja, namun juga warisan tradisi-tradisi yang dilakukan oleh masyarakat di sekitarnya. Situs semacam itu biasanya cukup terjaga dan memiliki juru kunci yang menjaganya. Masyarakat memandang bahwa benda-benda tinggalan masa lalu semacam ini penting untuk selalu dijaga karena memiliki fungsi dalam masyarakat. Ada tradisi-tradisi yang ekspresinya berupa perilaku budaya untuk menghormati leluhur dan berserah diri kepada Tuhan. Situs-situs seperti Makam Bonokeling atau Masjid Saka Tunggal selalu ramai pada menjelang bulan datangnya bulan Ramadan.

Beberapa situs yang lain seperti situs Candi Ronggeng (Suswanto, Legono, Karsono, Dkk. 2009) kondisinya cukup memprihatinkan karena beberapa kelengkapan seperti patung hilang dicuri orang. Situs ini masih dipakai hingga saat ini sebagai tempat jiarah terutama mereka yang sedang belajar lengger atau ronggeng. Tokoh-tokoh lengger seperti Mbok Dariah di masa mudanya pernah *nenepi* menyepi di tempat ini. Masyarakat masih menghormati tempat tersebut sebagai tempat lelaku orang-orang yang belajar lengger atau ronggeng.

Situs Candi Batur terletak di Dusun Dakom, Desa Gandatapa Kecamatan Sumbang berada di tengah-tengah areal kebun milik masyarakat yang berada di sebelah timur Jalan Raya Sumbang-Baturaden. Situs tersebut wujudnya berupa sisa–sisa bangunan candi peninggalan prasejarah berupa dolmen, meja batu berkaki menhir yang biasanya pada zaman prasejarah digunakan sebagai tempat sesaji. Benda-benda warisan sejarah tersebut

saat ini sudah tidak ada lagi di tempatnya. Semenjak lokasi situs tersebut digunakan akvitas warga sebagai areal kebun, situs tersebut menjadi rusak karena ketidaktahuan masyarakat akan keberadaan dan manfaat peninggalan prasejarah. Warga sekitar kurang peduli dengan keberadaan situs dan baru menyadari saat benda-benda tersebut sudah tidak ada lagi di tempatnya. Hal tersebut sebenarnya amat disayangkan karena sebagian warisan sejarah masa lalu menjadi rusak bahkan sebagian telah hilang karena kegiatan ekonomi yang dilakukan oleh warga.

Oleh sebab itu, pemerintah harus dapat berperan untuk mencari upaya pemecahan agar kedua kepentingan tidak dikorbankan. Situs-situs warisan budaya yang dimanfaatkan sebagai daya tarik wisata harus disertai penyadaran akan pentingnya warisan sejarah tersebut agar kelestarian situs tetap terjaga. Tumbuhnya kesadaran oleh setiap elemen anggota masyarakat menjadikan benda warisan sejarah akan terus lestari. Usaha pemugaran juga diperlukan jika didapatkan informasi yang lengkap tentang situs tersebut. Tanpa informasi yang jelas dan lengkap akan menjadikan pemugaran sebuah situs menjadi jauh dari aslinya serta tidak dapat dipertanggungjawabkan.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Wilayah Kabupaten Banyumas amat kaya akan warisan benda-benda tinggalan masa lalu yang jumlahnya bisa lebih dari seratus situs. Balai Peninggalan Sejarah Purbakala Wilayah Jawa Tengah menetapkan sejumlah 59 situs sebagai benda cagar budaya mewakili Zaman Prasejarah, Hindu-Budha, Islam, Kolonial dan Era Kemerdekaan.
2. Sebagian masyarakat memandang penting warisan budaya yang ada sehingga perlu dilestarikan. Sementara sebagian yang lain karena pemahaman yang kurang menjadi tidak mempedulikannya.

SARAN

1. Dibutuhkan peningkatan pemahaman atas warisan budaya melalui edukasi yang lebih memadai.
2. Situs warisan budaya dapat menjadi menjadi pusaka yang harus tetap terjaga kelestariannya, sebagai sumber pengetahuan dan pendidikan bagi generasi muda.
3. Dibutuhkan Peraturan Daerah Tentang Cagar Budaya untuk melindungi berbagai situs yang ada di wilayah Kabupaten Banyumas.

DAFTAR PUSTAKA

Irianto, Agus, dkk. 2008. *Metode Penelitian Bagi Peneliti Pemula*. Lembaga Penelitian Universitas Jenderal Soedirman.

Miles dan Huberman. 1992. *Analisis Data Kualitatif*, UI Press, Jakarta

Sedyawati, Edi. 2007. *Budaya Indonesia, Kajian Arkeologi, Seni, dan Sejarah*, PT. Raja Grafido Persada, Jakarta

Sedyawati, Edi. 2014. *Kebuayaan di Nusantara, dari Keris, Tor-Tor Sampai Industri Budaya*, Penerbit Komunitas Bambu, Depok Jawa Barat

Soekmono. 1981. *Pengantar Sejarah Kebudayaan Indonesia*, Penerbit Kanisius, Yogyakarta

Suswanto, Legono, Karsono, Dkk. 2009. *Peninggalan Kepurbakalaan, Sejarah dan Nilai Tradisi di Kabupaten Banyumas*, Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kabupaten Banyumas, Purwokerto

PENGEMBANGAN ORGANISASI PNPM MANDIRI PERDESAAN: ANTARA KEPATUHAN DAN KEMANDIRIAN

Oleh

Darmanto Sahat Satyawan

Ngalimun

Swastha Dharma

Mahmud Setiahadi

Rukna Hidanati

Jurusan Ilmu Administrasi Negara FISIP UNSOED

xonia_nauli@yahoo.co.id

ABSTRAK

PNPM Mandiri Perdesaan adalah program pengentasan kemiskinan berbasis pemberdayaan masyarakat. PNPM Mandiri Perdesaan selama ini dijalankan secara baik, dan sistem yang terus mengalami perbaikan. Tahun 2015 ini, secara nasional PNPM Mandiri Perdesaan secara resmi telah dihentikan paska berubahnya kebijakan fiscal transfer dari pemerintah pusat ke pemerintah desa. Pengelola PNPM Mandiri Perdesaan di Kabupaten Banyumas dengan demikian dituntut untuk dapat eksis melanjutkan program tanpa dukungan kelembagaan dari pemerintah pusat. Hal menarik untuk diteliti adalah bagaimanakah kelembagaan ideal menurut para pengelola PNPM Mandiri Perdesaan? Penelitian ini akan menjawab, format kelembagaan yang ideal menurut para pelaku PNPM Mandiri Perdesaan. Penelitian telah dilakukan dengan menemui para pelaku PNPM Mandiri Perdesaan tingkat kecamatan sebagai informan, dan melakukan focus group discussion di UPK PNPM Mandiri Perdesaan Kecamatan Sumbang, dan UPK PNPM Mandiri Perdesaan Kecamatan Ajibarang. Hal ini menjadi penting sebagai upaya memastikan bahwa program yang telah berjalan dapat dilanjutkan sebagaimana program ini dijalankan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa para pelaku PNPM Mandiri Perdesaan saat ini mengalami status "galau". Satu sisi mereka dituntut untuk taat kepada pemerintah selaku pemberi modal usaha, dan inisiator program. Tetapi, di sisi yang lain mereka dituntut untuk segera bergerak untuk melanjutkan program. Kondisi yang tidak

nyaman dirasakan oleh para pengelola jika harus melakukan perombakan secara ekstrim dan masif. Mereka menginginkan, perubahan yang dilakukan dapat diadaptasikan dengan baik dan proses yang lebih partisipatif.

ABSTRACT

PNPM Mandiri Perdesaan is poverty reduction program based on community empowerment. *PNPM Mandiri Perdesaan* has been executed properly, and the system continues to improve. In 2015, *PNPM Mandiri Perdesaan* has officially been discontinued after the change in policy of fiscal transfers from central government to the village. Officers of *PNPM Mandiri Perdesaan* in Banyumas is required to continue the program without institutional support from the central government. It is interesting to study how the institutional base according to the managers of *PNPM Mandiri Perdesaan*? This research answers, institutional format which is ideal from the perspective of the *PNPM Mandiri Perdesaan* officers. Qualitative research has been done to meet the officers *PNPM Mandiri Perdesaan* on district level as informants, and conduct focus group discussion in *UPK PNPM Mandiri Perdesaan Sumbang*, and *UPK PNPM Mandiri Perdesaan Ajibarang*. This studies becomes important as a way of ensuring that the program has been running can proceed in a sustainable track. The results showed that the officers of *PNPM Mandiri Perdesaan* is currently having a status of "confusion". On one side they are required to obey the government as a provider of venture capital, and the initiator of the program. But, on the other side they are required to immediately move to continue the program. Uncomfortable conditions perceived by the managers having to perform in the extreme and massive overhaul. They wanted, the changes made are well adapted and more participatory process.

PENDAHULUAN

Kemiskinan masih menjadi masalah penting dalam pembangunan. Berdasarkan Berita Resmi Statistik No. 45/07/Th. XV yang dirilis oleh Badan Pusat Statistik pada 2 Juli 2012, dapat diketahui bahwa jumlah penduduk miskin Indonesia pada Maret 2012 mencapai 29,13 juta orang (11,96 persen), berkurang 0,89 juta orang (0,53 persen) dibandingkan dengan penduduk miskin pada Maret 2011 yang sebesar 30,02 juta orang (12,49 persen). Persentase penduduk miskin di daerah perkotaan pada Maret 2011 sebesar

9,23 persen, menurun menjadi 8,78 persen pada Maret 2012. Begitu juga dengan penduduk miskin di daerah perdesaan, yaitu dari 15,72 persen pada Maret 2011 menjadi 15,12 persen pada Maret 2012 (Berita Resmi Statistik No. 45/07/Th. XV, 2 Juli 2012).

Angka kemiskinan tingkat lokal di Kabupaten Banyumas berhasil turun 5 persen selama kurun 2008 hingga 2009. Angka kemiskinan yang semula 33,6 persen berhasil diturunkan menjadi 27, 4 persen, dari sekitar 1,5 juta jiwa lebih. PNPM Mandiri Perdesaan diyakini telah berkontribusi positif dalam penurunan angka kemiskinan di Kabupaten Banyumas. Pemberdayaan yang dilakukan dalam PNPM MD seperti usaha ekonomi produktif, simpan pinjam, pasar dan perbaikan infrastruktur telah mendukung kelancaran ekonomi rakyat pedesaan. Sejak tahun 2008 dana yang telah dikucurkan melalui PNPM adalah sebesar 147, 5 M, dan untuk tahun 2010, dana yang digulirkan sebesar Rp 45 M bersumber dari BLM APBN yang disertai dengan alokasi anggaran dari APBD sebesar Rp 6 M atau 20%. Dana tersebut digulirkan untuk 19 kecamatan yang terbagi untuk 234 desa (http://sigapbencana-bansos.info/pantauan-media/6801-pnpm-turunkan-kemiskinan.html, diakses tanggal 13 Maret 2011).

Model implementasi PNPM Mandiri Perdesaan di Kabupaten Banyumas yang telah dibangun pada penelitian tahun pertama (2011) dan telah diuji pada tahun kedua (2012), dapat diterima sebagai Model Implementasi PNPM-Mandiri Perdesaan di Kabupaten Banyumas. Pada tahun 2013 juga telah diuji bahwa Model Implementasi PNPM-MD dapat diterima juga sebagai Model Implementasi PNPM-Mandiri Perkotaan. Sehingga, dalam tiga tahun penelitian yang dilakukan telah berhasil membangun Model Implementasi PNPM. Pemahaman yang baik tentang implementasi PNPM akan menjadi bekal dalam merancang program-program pengentasan kemiskinan di masa yang akan datang.

Pada Riset Institusional 2015 menelaah Pengembangan Organisasi UPK PNPM Mandiri Perdesaan di Kabupaten Banyumas. Hasil ini akan memberikan informasi yang akurat mengenai pengembangan organisasi yang telah dilakukan dan mencari format pengembangan organisasi UPK PNPM Mandiri Perdesaan di Kabupaten Banyumas. Penelitian ini menjadi penting, karena akan mencoba mengidentifikasi kendala dalam pengembangan organisasi yang ideal untuk UPK PNPM Mandiri Perdesaan di Kabupaten Banyumas. Kajian ini menjadi penting untuk membangun pemahaman baru dalam ranah implementasi kebijakan publik di Indonesia. Sehingga penelitian ini hendak mengungkap:

1. Faktor-Faktor apa sajakah yang mempengaruhi pengembangan organisasi UPK PNPM Mandiri Perdesaan?

2. Hal-hal apa sajakah yang harus dilakukan pemerintah untuk intervensi pengembangan organisasi PNPM Mandiri Perdesaan di Kabupaten Banyumas?

METODE PENELITIAN

Penelitian dengan metode kualitatif ini dilakukan di Kecamatan Sumbang dan Kecamatan Ajibarang. Metode kualitatif dilakukan karena lebih dapat mencari jawaban yang asli dari para informan terkait dengan peningkatan kapasitas kelompok sasaran PNPM Mandiri Perdesaan. Penelitian ini telah berhasil mewawancarai para pengelola PNPM Mandiri Perdesaan di tingkat kecamatan, serta telah melakukan focus group discussion (FGD) di Kecamatan Sumbang dan Kecamatan Ajibarang. Keabsahan data diperiksa dengan menggunakan triangulasi, dan dipertegas dengan memastikan adanya keteralihan data dari sumber, field note dan display data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan organisasi UPK PNPM Mandiri Perdesaan: antara Kepatuhan dan Kemandirian

PNPM Mandiri Perdesaan saat ini mengalami titik galau ketika pemerintah pusat memutuskan untuk menghentikan program PNPM Mandiri Perdesaan di tahun 2015 seiring dengan perubahan mekanisme transfer. Mekanisme transfer dari pemerintah pusat ke pemerintah desa yang sebelumnya melalui mekanisme program pemberdayaan pengentasan kemiskinan diubah menjadi mekanisme transfer langsung dari pemerintah pusat ke desa dengan dana desa. Para pelaku PNPM Mandiri Perdesaan sampai dengan menjelang akhir tahun 2015 masih membutuhkan kepastian bentuk kelembagaan mereka. Selama posisi galau tersebut mereka tetap beraktivitas seperti biasa, meskin di dalam hati mereka sebenarnya terdapat kondisi yang tidak nyaman.

Pengembangan organisasi UPK Mandiri Perdesaan dalam nuansa kebatinan pelaku memang tidaklah mudah ditetapkan. Pertama, pelaku menyadari bahwa uang yang mereka kelola selama ini adalah uang dari pemerintah, sehingga mereka tidak mau gegabah untuk merubah bentuk kelembagaan karena takut apa yang mereka lakukan justeru akan bertentangan dengan peraturan yang ada di atasnya. Posisi seperti ini biasanya muncul pada pelaku yang memang menyadari bahwa mereka hanyalah pelaksana dari program, sehingga taat kepada program merupakan suatu keniscayaan. Kondisi para pelaku yang yakin dalam kondisi ini kemudian menjadi sangat galau, karena acuan lanjutan dari

program tak kunjung datang untuk membimbing mereka paska penghentian secara resmi dari pemerintah.

Kedua, pelaku menyadari bahwa PNPM Mandiri Perdesaan adalah program pemberdayaan yang hadir untuk memberdayakan masyarakat desa yang miskin. Setelah program berjalan sekian lama, maka tak heran jika suatu saat program seperti ini harus diputus dari penyokong dana. Mereka berkeyakinan bahwa PNPM Mandiri Perdesaan dinyatakan berhasil jika PNPM Mandiri Perdesaan telah benar-benar membuat masyarakat berdikari atau mandiri. Wujud dari kemandirian tersebut adalah pengelola PNPM Mandiri Perdesaan diberi ruang untuk berekspresi bagaimana mereka menyusun kelembagaan mereka sendiri. Aturan dari pusat bagi mereka bukanlah hal yang patut ditunggu. Justeru kemandiri untuk mendesain sendiri organisasi merupakan wujud dari keberhasilan PNPM Mandiri Perdesaan pada tingkat lanjut.

Model pengembangan organisasi UPK PNPM Mandiri Perdesaan merupakan model yang cukup rumit untuk diidentifikasi. Pemahaman yang beragam dari para pelaksana program di lapangan tentang pengembangan organisasi telah membuat pengembangan organisasi UPK PNPM Mandiri Perdesaan mengalami stagnasi. Sebagian pelaku menginginkan menunggu acuan dari pemerintah, sebagai pelaku yang lain menginginkan adanya kemandiri dengan menyusun rencana pengembangan sendiri tanpa harus menunggu keputusan dari pusat. Kedua kelompok memiliki argumentasi yang kuat sehingga memang tak mudah mendesain pengembangan organisasi UPK PNPM Mandiri Perdesaan.

Pada posisi seperti ini maka para informan yang merupakan pelaku PNPM Mandiri Perdesaan memilih untuk tetap pada status quo. Mereka menjalankan aktivitas seperti biasa, sambil menunggu aktivitas pengembangan organisasi yang dilakukan oleh UPK PNPM Mandiri Perdesaan di tempat lain, sembari berharap pemerintah segera memberi arahan terhadap format kelembagaan yang diakui oleh pemerintah.

Para pengelola PNPM Mandiri Perdesaan berada dalam posisi "galau" dan jika mereka disuruh memilih untuk berubah atau tidak, mereka lebih memilih untuk tidak berubah. Berikut adalah cuplikan beberapa pendapat mereka"

> "Kalau disuruh milih, kami memilih gak berubah, kalau misal nantinya berbentuk PT saya malah akan sulit berkomunikasi dengan masyarakat karena ruh pemberdayaannya sudah tidak ada. Sekarang kan kita sistemnya kekeluargaan. Apapun nantiya yang penting roh pemberdayaan dan komunikasi dengan masyarakat itu tetap berjalan" (Informan Ibu R1).

"Setuju tidak ada bumdes, lebih baik dikelola UPK saja. Karena dikhawatirkan dananya habis. Takutnya dananya itu digunakan eleh orang-orang yang tidak bertanggungjawab. Biasanya malah masyarakat miskin itu lebih bertanggung jawab. Jadi kalau ada kendala, bisa UPK langsung yang turun ke desa" (Informan Ibu R2).

"Kok baru bangun malah mau dibuat PT. Untuk ke PT itu dampaknya nanti kita tidak tau mau kemana. Lain PT lain tempatnya. Saya tidak menggebu untuk menjadi apa. Silahkan (orang) atas kita yang membuat keputusan, kita yang penting bisa menjalanan apa yang ditugaskan bupati (seperti) kemarin yaitu (dalam bentuk kegiatan) SPP (Simpan Pinjam kelompok Perempuan) itu. Saya inginnya yang bisa menyelamatkan aset pemerintah yang sudah sangat banyak dan pemberdayaan itu masih melekat kekeluargaannya. Apapun yang ditugaskan silhkan dilaksanakan selama itu tidak melanggar hukum atau aturan. Dan yang penting bermanfaat bagi masyarakat. Untuk bumdes pendiriannya saja (kita) masih belum tau, saya masih belum yakin untuk adanya bumdes itu. (Dahulu Program) Bimas saja yang menjadi program pemeritah itu bubar. Karena menempel dengan yang lain. Kalau PNPM kan berdiri sendiri. Kalau PT nanti kita (khawatirnya) saklek (kaku) karena orientasinya laba" (Informan Ibu R3).

"PNPM sudah bagus, dan untuk kami itu sudah ideal dan untuk masyarakatpun itu sudah mudah. Dan selanjutnya kaitannya menanggapi data yang tidak jelas menurut saya data itu tidak akan pernah jelas karena data itupun setiap hari bisa berubah karena keadaaan masyarakatpun setiap hari bisa berubah. Kita tidak bisa mentargetkan kesuksesan. Intinyayang sudah ada ini kalau bisa tetap ada. Karena masyarakat sudah merasa nyaman dengan konsep seperti ini tinggal tindak lanjutya" (Informan Bapak U1).

Pemerintah dengan kondisi seperti ini memang harus mawas diri. Kebijakan yang tidak direncanakan secara baik dan komprehensif akan mendatangkan kondisi carut marut dan kegalauan di masyarakat. Penghentian PNPM Mandiri Perdesaan secara mendadak oleh pemerintah telah menjadikan para pelaku menjadi galau atas payung hukum lembaga mereka. PNPM Mandiri Perdesaan adalah program yang telah berjalan lebih dari 8 tahun. Para pelaksana di lapangan tentu sudah belajar banyak tentang makna pemberdayaan dan pengentasan kemiskinan baik secara konseptual maupun praktek di lapangan.

Selama ini PNPM Mandiri Perdesaan telah diyakini berhasil dan turut mengoreksi angka kemiskinan di tingkat nasional dan lokal. Setelah berjalannya waktu yang sekian lama, maka tak heran jika program ini dihentikan secara tiba-tiba akan mengakibatkan kondisi shock di masyarakat. Terlebih pemerintah belum memiliki data dan informasi yang memadai apakah perubahan bentuk transfer dari program menjadi bentuk langsung akan berdampak lebih baik. Kebijakan publik harusnya mendasarkan keputusannya pada bukti-bukti yang akurat, dan dapat dipertanggungjawabkan sehingga kebijakan tersebut benar-benar akan berhasil di kemudian hari. Kebijakan publik bukanlah kebijakan yang hanya menuruti perubahan yang turbulence (tidak menentu), tetapi lebih dari itu kebijakan publik harus dapat memberi arahan perubahan.

Posisi Intervensi Pemerintah Dalam Pengembangan Organisasi PNPM Mandiri Perdesaan

Pemerintah Kabupaten Banyumas dengan kondisi para pengelola program yang demikian memang dituntut dapat bersikap hati-hati dalam mengambil kebijakan. Pemerintah harus melihat program ini secara jeli hingga pada tataran praktis di lapangan. PNPM Mandiri Perdesaan adalah program pemberdayaan yang berfokus pada upaya mendorong masyarakat berdaya dengan potensi sendiri. Hal ini berarti menunjuk program pemberdayaan harus memberi ruang yang cukup bagi masyarakat untuk mandiri, termasuk dalam hal ini adalah terkait dengan kelembagaan. Pemerintah jikapun harus mengambil posisi tegas dalam mengarahkan kelembagaan program harus benar-benar menggambarkan aspirasi masyarakat tentang lembaga baru PNPM Mandiri Perdesaan tersebut.

Pelaku di lapangan diberi ruang untuk berkekspresi dalam penyusunan format kelembagaan diharapkan akan menumbuhkan pemahamana yang baik para pelaksana di ranah empirik. Pemahaman yang baik akan membimbing agen pelaksana untuk beraksi secara benar (Spillane, 2002; 421). Hal ini menjadi penting, agar agen pelaksana dan penerima program juga harus sama-sama responsibel guna mencapai hasil yang lebih baik (Helms, dkk, 1989). Hal ini nantinya akan menumbuhkan kesadaran bahwa pemberdayaan dapat membangun sikap mau belajar secara menyenangkan, terus belajar, mengembangkan kepercayaan diri, dan terlepas dari ketergantungan dari pihak lain (Chaves dan Stoller, 2002). Hal inilah yang menjadikan pemberdayaan selalu dekat dengan pengembangan komunitas (Zippay, 1995).

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa mindset pengelola PNPM Mandiri Perdesaan terhadap kelembagaan terbagi menjadi dua kelompok besar. Kelompok pertama adalah yang masih menunggu aturan pemerintah untuk menentukan format lembaga; dan kelompok kedua adalah pengelola yang berkeinginan tampil mandiri dengan memformat lembaga sesuai dengan kebutuhan. Meskipun dua kelompok ini nampaknya terdapat perbedaan yang mencolok, kedua kelompok ini sepakat bahwa PNPM Mandiri Perdesaan adalah program yang harus terus dilanjutkan dan dikembangkan. Pemerintah dalam mengambil kebijakan terkait dengan kelembagaan PNPM Mandiri Perdesaan diharapkan hati-hati karena menyangkut program yang telah memiliki sistem dan berjalan dengan baik. Kebijakan yang tidak tepat justeru akan memberikan dampak dis-insentif bagi program pemberdayaan pengentasan kemiskinan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada pengelola dan para pelaku PNPM Mandiri Perdesaan di Kecamatan Ajibarang, dan Kecamatan Sumbang yang telah berkenan menjadi mitra dalam penelitian kami ini.

DAFTAR PUSTAKA

Chaves, Miguel Sobrado; and Richard Stoller. 2002. Organizational Empowerment versus Clientelism. *Latin American Perspectives*. 29 (5). 7-19.

Helms, Lelia B.; Alan B. Henkin; and Carole A. 1989. The Legal Structure of Policy Implementation: Responsibilities of Agencies and Practitioners. *Social Service Review*. 63 (2). 180-198.

Spillane, James P.; Brian J. Reiser; and Todd Reimer. 2002. Policy Implementation and Cognition: Reframing and Refocusing Implementation Research. *Review of Educational Research*. 72 (3). 387-431.

Zippay, Allison. 1995. The Politics of Empowerment. *Social Work*. 40 (2). 263-267

PNPM Turunkan Kemiskinan. http://sigapbencana-bansos.info/pantauan-media/6801-pnpm-turunkan-kemiskinan.html, diakses tanggal 13 Maret 2011

STRATEGI PENGEMBANGAN KAWASAN RUMAH PANGAN LESTARI (KRPL) KELOMPOK WANITA TANI MEKAR SARI KELURAHAN BOBOSAN KABUPATEN BANYUMAS

Oleh

Ratna Satriani, S.P., M.Sc.
Irene Kartika Eka Wijayanti, S.P.,M.P.
Indah Widyarini, S.P.,M.Sc
Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman
Irin_agribisnis@yahoo.com

ABSTRAK

Kawasan Rumah Pangan Lestari (KRPL) adalah kegiatan pengembangan model rumah pangan yang dibangun dalam suatu kawasan (dusun, kelurahan, kecamatan, dan seterusnya) dengan prinsip pemanfaatan pekarangan yang ramah lingkungan untuk pemenuhan kebutuhan pangan dan gizi keluarga, serta peningkatan pendapatan yang pada akhirnya akan meningkatkan kesejahteraan melalui pertisipasi masyarakat. Jumlah responden adalah 20 orang. Analisis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu analisis deskriptif untuk memberikan gambaran mengenai profil KWT, analisis lain yang digunakan yaitu analisis biaya, penerimaan dan pendapatan, R/C rasio dan analisis matrik Internal-Eksternal

Usahatani di pekarangan anggota terdiri sayuran, buah dan TOGA seperti cabai, pisang dan jahe, sedangkan ayam terdiri ayam kampung jantan dan betina, dan ikan terdiri dari gurame, mujair, bawal, patin, melem, tawes, dan lele. Total biaya selama tiga bulan dari pemanfaatan pekarangan (*on farm*) yaitu Rp5.444.250,00, total penerimaan sebesar Rp10.095.550,00 dan total pendapatan diperoleh Rp4.651.300,00 dan nilai R/C rasio lebih dari 1. Inti strategi yang dapat diterapkan kelompok tani adalah strategi jaga dan pertahankan. Strategi terbaik yang cocok adalah strategi penetrasi pasar dan pengembangan produk.

Kata kunci : *KRPL, strategi pengembangan, pekarangan*

ABSTRACT

Kawasan Rumah Pangan Lestari (KRPL) is an activity the development of a model home food that was built in an area (hamlets, villages, districts, and so on) with the principle of utilization of the yard that are environmentally friendly to meet the needs of food and nutrition families, as well as increased revenue in the end will improve the well-being through community participation. The number of respondents is 20 people. The analysis used in this research is descriptive analysis to provide an overview of KWT profile, other analyzes were used that analysis of costs, revenues and earnings, R / C ratio and matrix analysis Internal-External Farming in the yard of members consisting of vegetables, fruits and TOGA as chili, banana and ginger, while the chicken is composed of male and female chicken, and fish consisting of carp, tilapia, pomfret, catfish, glue, tawes, and catfish. Total cost for three months from the utilization of the yard (on farm) is Rp5.444.250,00, total revenues amounted to Rp10.095.550,00 and total revenue obtained Rp4.651.300,00, the average income per respondent is Rp232.565,00 for three months and the value of R / C ratio of more than 1. The core strategies that can be applied farmer group is guard and defend strategy. The best strategy is suitable market penetration strategies and product

Key words : *KRPL, expansion strategy, yard*

PENDAHULUAN

Kawasan Rumah Pangan Lestari (KRPL) adalah kegiatan pengembangan model rumah pangan yang dibangun dalam suatu kawasan (dusun, kelurahan, kecamatan, dan seterusnya) dengan prinsip pemanfaatan pekarangan yang ramah lingkungan untuk pemenuhan kebutuhan pangan dan gizi keluarga, serta peningkatan pendapatan yang pada akhirnya akan meningkatkan kesejahteraan melalui pertisipasi masyarakat. Kegiatan KRPL dapat memacu masyarakat untuk mewujudkan kemandirian desa dalam mengoptimalkan berbagai tanaman pangan.

Kelurahan Bobosan merupakan satu-satunya kelurahan dalam kota administratif Purwokerto Utara yang menerapkan KRPL. Awal penerapan kegiatan, dilakukan penyuluhan yang diberikan oleh Badan Penyuluhan Pertanian dan Ketahanan Pangan (BP2KP) Mei 2013 pada Kelompok Wanita Tani (KWT) Mekar Sari dan kemudian berlanjut hingga tahun 2014. Sebelum menerapkan KRPL, kehidupan anggota KWT

Mekar Sari sebagian besar sudah melakukan pemanfaatan pekarangan, namun pengembangan pertanian belum secara optimal dilakukan. Pemanfaatan lahan pekarangan hanya sebatas penggunaan lahan kosong supaya produktif. Anggota belum melakukan optimalisasi pekarangan yang bertujuan untuk mendapatkan manfaat sebesar-besarnya seperti penghematan hingga peningkatan pendapatan.

Kegiatan KRPL KWT Mekar Sari memiliki empat pilar kegiatan, yaitu kebun bibit, kebun sekolah, pemanfaatan pekarangan dan peningkatan pemahaman pola pangan. Pengembangan KRPL merupakan pembelajaran bagi masyarakat untuk bersama-sama mengelola sesuatu aset yang dimiliki meskipun sempit. Lahan pekarangan dalam KRPL ditanam bahan pangan seperti umbi-umbian, sayuran, buah serta bahan pangan hewani yang berasal dari ikan, unggas, dan ternak kecil serta kotoran ternak digunakan sebagai pupuk kompos. Anggota dapat memenuhi kebutuhan dan gizi keluarga dari hasil pekarangan. Penyusunan strategi pengembagang KRPL perlu dirumuskan agar kelompok ini dapat terus *exist* dan memiliki daya saing. Berdasarkan pemaparan tersebut, maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Mengetahui besar biaya produksi yang dikeluarkan dan pendapatan yang diperoleh dalam usahatani KRPL di KWT Mekar Sari Kelurahan Bobosan Kabupaten Banyumas?
2. Mengidentifikasi faktor internal dan eksternal yang menjadi kekuatan dan kelemahan serta ancaman dan peluang apa yang dihadapi oleh KRPL di KWT Mekar Sari Kelurahan Bobosan Kabupaten Banyumas?
3. Merumuskan strategi pengembangan usahatani KRPL di KWT Mekar Sari Kelurahan Bobosan Kabupaten Banyumas?

METODE PENELITIAN

1. Analisis Biaya dan Pendapatan

Analisis biaya dan pendapatan dilakukan untuk mengetahui arus biaya, penerimaan dan pendapatan. (Soekartawi,1995) :

TC = TFC + TVC

Keterangan :

TC = *Total Cost* (Biaya total)

TFC = *Total Fix Cost*(Biaya tetap total)

TVC = *Total Variable Cost* (Biaya variabel)

Pendapatan bersih merupakan penerimaan yang telah dikurangi dengan seluruh biaya produksi, yaitu dengan rumus sebagai berikut :

Pd = TR – TC

Keterangan :

Pd = Pendapatan

TR = *Total Revenue* (Penerimaan total)

TC = *Total cost* (Biaya total)

2. Analisis Matrik IFAS (*Internal Strategic Factor Analisis Summary*)

Matrik IFAS digunakan untuk mengidentifikasi faktor-faktor lingkungan internal dan menggolongkannya menjadi kekuatan dan kelemahan perusahaan melalui pembobotan. Total skor pembobotan berkisar antara 1 sampai 4. Jika total skor IFAS (3,0-4,0) berarti kondisi internal perusahaan tinggi/kuat, (2,0-2,99) berarti kondisi internal perusahaan rata-rata/sedang dan (1,0-1,99) berarti kondisi internal perusahaan rendah/lemah.

3. Analisis Matrik EFAS (*External Strategic Factor Analisis Summary*)

Matrik EFAS digunakan untuk mengidentifikasi faktor-faktor eksternal dan menggolongkannya menjadi peluang dan ancaman perusahaan dengan melakukan pembobotan. Jika total skor EFAS (3,0-4,0) berarti perusahaan merespon kuat terhadap peluang dan ancaman yang mempengaruhi perusahaan, (2,0-2,99) berarti perusahaan merespon sedang terhadap peluang dan ancaman yang mempengaruhi perusahaan, (1,0-1,99) berarti perusahaan tidak dapat merespon terhadap peluang dan ancaman ada.

4. Analisis Matriks I-E (Internal-Eksternal)

Matrik Internal-Eksternal memosisikan berbagai divisi dalam perusahaan. Matrik ini berupa pemetaan skor total matrik IFAS dan EFAS yang telah dihasilkan pada tahap-tahap input. Sumbu X pada matrik I-E menunjukkan skor total IFAS sedangkan sumbu Y menunjukkan skor total EFAS. Tujuan penggunaan matrik ini adalah untuk memperoleh strategi bisnis di tingkat divisi unit bisnis yang lebih detail.

Total nilai IFAS yang diberi bobot

Total nilai EFAS yang diberi bobot	**Kuat 3,0-4,0**	**Rata-rata 2,0-2,99**	**Lemah 1,0-1,99**
Tinggi 3,0-4,0	**(I)**	**(II)**	**(III)**
Menengah 2,0-2,99	**(IV)**	**(V)**	**(VI)**

Rendah 1,0-1,99	**(VII)**	**(VIII)**	**(IX)**

Gambar1. Matrik I-E

Pada sumbu X, total nilai IFAS yang diberi bobot dari 1,0-1,99 menunjukkan posisi internal yang lemah, nilai 2,0- 2,99 dianggap sedang, dan nilai 3,0- 4,0 dianggap kuat. Demikian pula pada sumbu Y, total nilai EFAS dapat dikelompokkan dalam tinggi (3,0-4,0), sedang (2,0-2,99), dan rendah(1,0-1,99)(David, 2006).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kelurahan Bobosan terletak di Kecamatan Purwokerto Utara, Kabupaten Banyumas, Provinsi Jawa Tengah. Kelurahan Bobosan memiliki luas sekitar 139,16 ha. Berdasarkan penggunaannya, lahan yang ada terbagi menjadi tiga, yaitu persawahan, pemukiman dan pekarangan, serta prasarana umum dan lainnya.

Kawasan Rumah Pangan Lestari (KRPL) di KWT Mekar Sari merupakan kelurahan pertama di Kecamatan Purwokerto Utara sebagai percontohan dan dilaksanakan secara swadaya. KWT Mekar Sari berdiri sejak 26 Februari 2013 setelah sebelumnya mengalami pemberhentian kegiatan karena para anggota sulit untuk berkumpul dan kesibukan dari ketua. Kelurahan Bobosan mendapat bantuan KRPL sebesar Rp47.000.000,00 pada Mei 2013. Pelaksanaan KRPL KWT Mekar Sari mempunyai kepengurusan yang didasarkan oleh inisiatif masyarakat.

Pengembangan KRPL diimplementasikan melalui pemanfaatan lahan pekarangan, di perkotaan maupun di perdesaan, dengan menerapkan usahatani sayuran, buah, tanaman pangan, tanaman obat keluarga (TOGA), ikan, dan ayam. Agar upaya tersebut terus berkelanjutan (lestari), maka perlu didukung dengan empat pilar lestari, yaitu infrastruktur, kelembagaan dan partisipasi aktif *local champion*, ketersediaan bibit melalui pengembangan Kebun Bibit Desa (KBD), yang dapat mensuplai kebutuhan bibit anggota masyarakat yang menerapkan secara berkelanjutan, dan dukungan pemerintah daerah. Kegiatan KRPL di Kelurahan Bobosan KWT Mekar Sari terdiri dari beberapa sub-sub kegiatan yaitu Kebun Bibit Desa (KBD), optimalisasi pemanfaatan pekarangan, Kebun Sekolah dan Peningkatan Pola Pemahaman Pangan Beragam, Bergizi, Seimbang dan Aman (B2SA).

Estimasi biaya dan manfaat dari suatu kegiatan bertujuan untuk layak atau tidak kegiatan tersebut dalam pengembangannya. Biaya dan manfaat dari pelaksanaan

pemanfaatan pekarangan KWT Mekar Sari dilihat dari analisis pendapatan para anggota. Pendapatan pemanfaatan pekarangan diperoleh dari pengurangan antara penerimaan dan biaya yang dikeluarkan. Penerimaan yaitu rata-rata nilai produksi yang diperoleh dikalikan dengan harga jual di pasar. Penerimaan yang diperhitungkan hanya hasil dari usahatani yang produknya dijual. Penerimaan untuk produk yang dikonsumsi sendiri tetap diperhitungkan dalam analisis, namun hanya untuk mengetahui penghematan yang diperoleh anggota bukan untuk diperhitungkan sebagai penerimaan yang sebenarnya. Hanya sedikit responden yang menjual hasil dari pemanfaatan pekarangan, sebagian besar responden memanfaatkan hasil pekarangan dengan mengkonsumsi sendiri, namun perhitungan biaya, penerimaan, pendapatan responden dalam pemanfaatan pekarangan dihitung berdasarkan harga yang berlaku di pasar.

a. Usahatani sayuran, buah dan TOGA

Usahatani sayuran, buah dan TOGA dilakukan oleh 19 responden. Perincian total pendapatan usahatani sayuran, buah dan TOGA dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Total pendapatan usahatani sayuran, buah dan TOGA

No	Jenis usahatani	Total penerimaan (Rp)	Total biaya (Rp)	Total pendapatan (Rp)	R/C
1	Sayuran	1.433.050,00			3,6
2	Buah	2.123.600,00	1.020.250,00	2.648.800,00	
3	TOGA	112.400,00			
Total		3.669.050,00	1.020.250,00	2.648.800,00	
Rata-rata per responden		183.452,50	53.697,00	139.410.52	

Tabel 1 menunjukkan diantara biaya pembelian bibit, penggunaan pupuk dan pestisida, biaya terbesar berasal dari pupuk yaitu Rp587.000,00 selama tiga bulan. Pupuk yang digunakan dalam pengembangan pemanfaatan pekarangan adalah pupuk kandang, urin sapi, urea, merang dan sekam. Biaya pembelian bibit buah paling besar yaitu Rp187.250,00 sedangkan bibit sayuran mengeluarkan biaya Rp159.250,00 dan TOGA sebesar Rp32.500,00. Dari 13 responden yang berusahatani buah, bibit buah jeruk nipis yang paling besar mengeluarkan biaya dengan total pembelian Rp160.000,00. Bibit sayuran yang mengeluarkan biaya paling besar yaitu cabai sebesar Rp40.500,00 sedangkan TOGA adalah jahe yaitu Rp10.250,00. Pestisida yang umum digunakan oleh anggota KWT

Mekar Sari adalah pestisida organik yaitu berasal dari tembakau dan sereh. Rata-rata biaya faktor produksi per responden yaitu Rp53.697,00 untuk tiga bulan. Buah yang paling besar mempengaruhi penerimaan adalah pisang sebesar Rp940.000,00. Penerimaan sayuran sebesar Rp1.433.050,00 dipengaruhi dari penjualan merica atau lada sebesar Rp160.000,00. TOGA tidak ada yang dijual namun untuk dikonsumsi sendiri.

b. Usahatani ayam

Tabel 2. Total pendapatan usahatani ayam

No	Jenis usahatani	Total penerimaan (Rp)	Total biaya (Rp)	Total pendapatan (Rp)	R/C
1	Ayam kampung jantan	914.000,00	545.000,00	409.000,00	1,41
2	Ayam kampung betina	40.000,00			
	Jumlah	954.000,00	545.000,00	409.000,00	
	Rata-rata per responden	238.500,00	90.833,00	102.250,00	

Tabel 2 menunjukkan biaya paling besar dari usahatani ayam adalah pakan yaitu Rp545.500,00 selama tiga bulan, karena pemberian pakan dilakukan setiap hari. Biaya pembelian bibit ayam tidak diperhitungkan karena bibit diberikan secara gratis saat awal KRPL di KWT Mekar Sari baru mulai berjalan. Biaya lain-lain seperti tenaga kerja, perawatan dan pemeliharaan kandang tidak diperhitungkan oleh responden. Rata-rata biaya faktor produksi per responden yaitu Rp90.833,00 untuk tiga bulan. Penerimaan paling besar dari usahatani ayam yaitu penjualan ayam kampung jantan yang menghasilkan penerimaan Rp914.000,00, karena jumlah ayam kampung jantan yaitu 13 ekor sedangkan ayam betina hanya berjumlah satu ekor. Total pendapatan tidak dapat menunjukkan jenis usahatani ayam kampung jantan atau betina yang paling besar, karena tidak terdapat biaya per bibit, biaya yang dikeluarkan hanya untuk pakan.

c. Usahatani ikan

Tabel 3. Total pendapatan usahatani ikan

No	Jenis usahatani	Total penerimaan (Rp)	Total biaya (Rp)	Total pendapatan (Rp)	R/C
1	Gurame	3.300.000,00	1.425.000,00	1.325.000,00	1,75
2	Tawes		150.000,00		

3	Bawal		400.000,00	
4	Lele	252.500,00	250.000,00	2.500,00
5	Melem	800.000,00	750.000,00	50.000,00
6	Mujair	880.000,00	850.000,00	30.000,00
7	Patin	240.000,00	54.000,00	186.000,00
	Jumlah	5.472.500,00	3.879.000,00	1.593.500,00
	Rata-rata per responden	1.368.125,00	969.750.00	398.375.00

Tabel 3 menunjukkan bibit ikan adalah faktor produksi yang paling banyak mengeluarkan biaya yaitu Rp3.879.000,00. Bibit ikan yang paling besar mengeluarkan biaya yaitu gurame sebesar Rp1.425.000,00, karena bibit gurame mempunyai harga beli yang paling mahal diantara bibit-bibit ikan lainnya yaitu Rp40.000,00 per kg. Biaya-biaya seperti pakan, pemeliharaan kolam tidak diperhitungkan karena pakan diperoleh secara gratis dan kolam tidak ada perbaikan yang dilakukan selama tiga bulan saat penelitian. Rata-rata biaya faktor produksi per responden yaitu Rp969.750,00 untuk tiga bulan. Penerimaan terbesar usahatani ikan diperoleh dari penjulaan bibit gurame, tawes dan lele dengan total penerimaan Rp3.300.000,00, karena responden menjual dengan sistem borongan.

Analisis Strategi Pengembangan Usaha

1. Analisis Matriks IFAS

Berdasarkan hasil analisis lingkungan internal yang dimiliki kelompok tani dapat diidentifikasi faktor-faktor internal kelompok tani berupa kekuatan dan kelemahan yang berpengaruh terhadap pengembangan usaha.Matriks IFAS digunakan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh faktor internal yang terdapat dalam Kelompok Tani Mekar Sari. Perhitungan lebih rinci dapat dilihat pada Tabel 4

Tabel 4. Hasil Analisis Matriks IFAS

No	Faktor Internal	Bobot	Rating	Skor
	Kekuatan			
1.	Merupakan wilayah percontohan	0.089	4	0.354
2.	Kualitas sayuran yang dihasilkan baik	0.083	4	0.332

3. Petani yang berpendidikan dan berpengalaman	0.072	3	0.216
4. Bahan baku yang cukup tersedia	0.086	4	0.344
5. Areal untuk pengembangan usaha sayur, buah TOGA,ikan dan ayam tersedia	0.086	4	0.344
6. Waktu produksi tidak terlalu lama	0.086	4	0.344
7. Sudah memiliki pasar tetap	0.072	3	0.216
8. Lokasi yang strategis untuk budidaya sayur,buah, TOGA, ikan dan ayam	0.083	4	0.332
9. Sarana dan prasarana tersedian dengan baik	0.089	4	0.354
Kelemahan			
1. Volume produksi yang masih terbatas	0.039	1	0.039
2. Belum adanya pembukuan	0.025	1	0.025
3. Jumlah petani yang semakin berkurang	0.039	1	0.039
4. Sifat produk mudah rusak	0.053	2	0.105
5. Kemasan produk masih sederhana	0.033	1	0.033
6. Tingkat partisipasi anggota yang tidak merata	0.028	1	0.028
7. Keterbatasan modal	0.039	1	0.039
Jumlah	1.000		2.836

Berdasarkan hasil perhitungan matriks IFAS, kekuatan terbesar dan paling berpengaruh bagi kelompok tani Mekar Sari adalah desa Bobosan merupakan wilayah percontohan KRPL di Kabupaten Banyumas dan sarana dan prasarana yang tersedia dengan baik dengan skor 0,354. Kawasan Rumah Pangan Lestari (KRPL) di KWT Mekar Sari merupakan kelurahan pertama di Kecamatan Purwokerto Utara sebagai percontohan dan dilaksanakan secara swadaya. Sarana dan prasarana yang terdapat di Kelurahan Bobosan sudah tersedia cukup baik. Kebutuhan penduduk untuk pendidikan dasar dan pelayanan kesehatan sederhana cukup terpenuhi. Bila harus mencari ke luar kelurahan jaraknya tidak terlalu jauh yaitu satu sampai dua kilometer. Jalan utama yang menghubungkan kelurahan dengan wilayah luar dalam kondisi baik dan permanen sehingga dapat dilalui berbagai jenis kendaraan darat. Faktor internal yang merupakan

kelemahan terbesar dari kelompok tani adalah belum adanya pembukuan dari masing-masing petani, ditunjukkan dengan skor 0,025. Belum adanya pembukuan dan pengarsipan data yang rapi membuat petani tidak begitu mengetahui berapa keuntungan yang diperoleh dari setiap kali penjualan produknya. Hal ini dikarenakan kelompok tidak pernah berpikir berapa besar keuntungan yang diperoleh, akan tetapi kelompok hanya berpikir produk mereka laku terjual dan hasil penjualan dapat digunakan untuk modal produksi selanjutnya.

Hasil analisis matriks IFAS untuk kekuatan dan kelemahan diperoleh nilai skor sebesar 2,836, ini menunjukan kemampuan internal kelompok tani Mekar Sari sedang.

2. Analisis Matriks EFAS

Berdasarkan identifikasi terhadap faktor eksternal kelompok tani Mekar Sari diperoleh peluang dan ancaman yang berpengaruh terhadap usaha KRPL. Dengan memasukkan hasil identifikasi peluang dan ancaman sebagai faktor eksternal, kemudian diberi bobot dan rating maka diperoleh hasil seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Analisis Matriks EFAS

No	Faktor Eksternal	Bobot	Rating	Skor
	Peluang			
1.	Meningkatnya permintaan hasil produksi	0.127	4	0.508
2.	Membuka lapangan pekerjaan	0.102	3	0.307
3.	Perubahan gaya hidup masyarakat yang cenderung back to nature	0.114	3	0.343
4.	Dukungan dari dinas terkait	0.094	3	0.283
5.	Adanya peluang pasar baru	0.131	4	0.523
6.	Loyalitas konsumen yang tinggi	0.106	3	0.319
7.	Perkembangan teknologi	0.098	3	0.294
	Ancaman			
1.	Perkembangan jenis hama dan penyakit pada tanaman	0.033	1	0.033
2.	Perubahan cuaca	0.041	1	0.041
3.	Adanya usaha lain yang menyebabkan anngota bercabang profesi	0.065	2	0.131
4.	Penawaran produk sejenis dari wilayah lain	0.037	1	0.037

5. Mudah dalam mendapatkan produk substitusi	0.051	1	0.051
Jumlah	**1.000**		**2.578**

Sumber : Data primer diolah, 2014

Berdasarkan hasil perhitungan matriks EFAS, peluang terbesar dan paling berpengaruh bagi kelompok tani adalah adanya peluang pasar baru dengan nilai skor 0,523, sehingga memungkinkan para petani untuk lebih mengoptimalkan hasil produksi agar dapat memenuhi permintaan pasar dan dapat lebih memperluas daerah pemasaran yang lebih luas.

Faktor eksternal yang menjadi ancaman bagi kelompok tani adalah perkembangan jenis hama dan penyakit dan tanaman, ini dapat dlihat pada nilai skornya sebesar 0,033. Penyakit yang sering menyerang adalah bercak daun, sedangkan hama yang seing menyerang adalah ulat daun, kutu, belalang dan lainnya.

Hasil analisis matriks EFAS untuk peluang dan ancaman diperoleh nilai skor sebesar 2,578.Hal ini menunjukan kelompok tani merespon sedang terhadap peluang dan ancaman yang mempengaruhinya.

3. Matriks I-E

Kegunaan matriks I-E adalah untuk mengetahui posisi kelompok tani saat ini. Pemetaan posisi kelompok tani sangat penting dalam pemilihan strategi yang ditetapkan. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan sebelumnya, total skor pada matrik IFAS adalah 2,836 yang artinya faktor internal kelompok tani sedang dan skor pada matriks EFAS adalah 2,578 yang artinya respon kelompok tani terhadap faktor eksternal yang dihadapi juga tergolong sedang. Total nilai skor pada matriks IFAS dan EFAS tersebut ditetapkan pada matriks I-E.

Total nilai EFAS yang diberi bobot		Total nilai IFAS yang diberi bobot		
		Kuat	**Rata-rata**	**Lemah**
		3,0-4,0	**2,0-2,99**	**1,0-1,99**
Tinggi	**3,0-4,0**	**(I)**	**(II)**	**(III)**
Menengah	**2,0-2,99**	**(IV)**		**(VI)**
Rendah	**1,0-1,99**	**(VII)**	**(VIII)**	**(IX)**

Gambar 2. Hasil Analisis Matriks I-E

Apabila masing-masing total nilai skor dari IFAS dan EFAS dipetakan dalam matriks I-E, maka posisi kelompok tani saat ini berada pada kotak kuadran V yang menggambarkan kelompok tani berada dalam kondisi internal rata-rata dan respon usaha terhadap factor eksternal tergolong menengah. Inti strategi yang dapat diterapkan kelompok tani adalah strategi jaga dan pertahankan. Strategi terbaik yang cocok adalah strategi penetrasi pasar dan pengembangan produk.

Hasil penelitian sebelumnya dilakukan oleh Retno Wijayanti (2009) menunjukkan bahwa nilai rata-rata IFAS sebesar 2,320 dan nilai rata-rata EFAS sebesar 3,382. Hal ini menunjukkan bahwa kelompok Usahatani Sugih Tani menggunakan strategi untuk tumbuh dan berkembang. Strategi yang cocok diterapkan adalah strategi intensif (penetrasi pasar,pengembangan pasar dan produk).

KESIMPULAN

Kawasan Rumah Pangan Lestari (KRPL) di kelompok Mekar Sari mempunyai prospek yang layak untuk dikembangkan. Strategi pengembangan yang diterapkan adalah srategi penetrasi pasar dan pengembangan produk. Usahatani sayur, buah dan TOGA mempunyai R/C 3,46. Usahatani ayam mempunyai R/C 1,41 dan usahatani ikan mempunyai R/C 1,75

DAFTAR PUSTAKA

Badan Ketahanan Pangan. 2010. *Perkembangan Situasi Konsumsi Penduduk di Indonesia.*

Hanani AR, Nuhfill. 2008. Ketahanan Pangan yang Berkelanjutan, Tantangan dan Harapan dalam Pembangunan Pertanian di Indonesia serta Pembangunan Pertanian dan Kemiskinan. Makalah pada *Seminar Nasional Pemantapan Ketahanan Pangan Nasional dengan Dukungan Pertanian Berkelanjutan*, Dewan Pertimbangan Presiden, 11 Desember 2008.

Kelurahan Bobosan. *Profil Kelurahan Bobosan Kecamatan Purwokerto Utara tahun 2012.*

Kementerian Pertanian. 2011. *Pedoman Umum Model Kawasan Rumah Pangan Lestari*. Kementerian Pertanian. Jakarta.

Purwati S, Handewi. 2011. Kawasan Rumah Pangan Lestari (KRPL): Sebagai Solusi Pemantapan Ketahanan Pangan. *Makalah pada Kongres Ilmu Pengetahuan Nasional (KIPNAS)*. Jakarta tanggal 8-10 November 2011.

ANALISIS KELAYAKAN ASPEK PEMASARAN PENGEMBANGAN BUDIDAYA GURAMI DI KABUPATEN CILACAP

Oleh

Dian Purnomo Jati

Najmudin

Wartiyah

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi pengembangan usaha budidaya gurami di Kabupaten Cilacap. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif. Analisis potensi pengembangan budidaya akan dipaparkan secara naratif dan deskriptif. Dilakukan pengumpulan data dari para petani gurami, pedagang dan penyelenggara pemerintah Kabupaten Cilacap khususnya dinas terkait. Pengumpulan data dilakukan menggunakan teknik depth interview dan kuesioner tertutup. Hasil analisis menunjukkan bahwa potensi pasar ikan gurami masih besar, hal ini karena kebutuhan atau permintaan ikan gurami sangat tinggi dibandingkan dengan dan pasokan. Celah pasar ini tentu merupakan peluang yang sangat menarik karena potensinya untuk menyerap tambahan supply ikan gurami. Secara geografis kabupaten Cilacap sangat berpotensi untuk dilakukan pengembangan usaha budidaya gurami. Usaha budidaya gurami akan memberikan dampak postif bagi peningkatan kesejahteraan masyarakat karena budidaya gurami memiliki banyak kelebihan dibandingkan dengan budidaya ikan tawar lainnya.

Kata kunci: gurami; potensi; pengembangan; pasar

ABSTRACT

The objective of this research is to identify opportunities for cultivation of carp in Cilacap. This study used descriptive qualitative approach. Analysis of the potential development will be presented in narrative and descriptive. Data were collected from farmers carp, traders and government of Cilacap, particularly related department. Data collection was performed using depth interview and questionnaire. Result of analysis show that market opportunity for carp in Indonesia is still huge, demand for carp is much larger than the amount of supply. Geographically Cilacap has the potential to develop the cultivation of carp. The cultivation of carp will give a positive impact to the welfare of society because it has many advantages compared with other freshwater fish farming.

Key words: carp, potency, development, market

PENDAHULUAN

Kabupaten Cilacap merupakan daerah yang cukup luas dan berada di pulau Jawa bagian selatan. Sebelah selatan berbatasan dengan Samudra Indonesia, sebelah utara berbatasan dengan Kabupaten Banyumas, sebelah timur berbatasan dengan Kabupaten Kebumen dan sebelah barat berbatasan dengan Propinsi Jawa Barat. Secara keseluruhan total wilayah di Kabupaten Cilacap adalah seluas 225.361 Ha. Total wilayah tersebut merupakan 6,94% dari luas provinsi Jawa Tengah. Jika dilihat menurut penggunaannya, lahan bukan sawah di Kabupaten Cilacap terbagi ke dalam berbagai penggunaan. Sebanyak 4.784 Ha digunakan sebagai lahan pekarangan, penggunaan untuk tegal/kebun seluas 42.397 Ha, untuk keperluan ladang/huma seluas 284 Ha, pemanfaatan untuk hutan rakyat seluas 5.747 Ha, pemanfaatan untuk hutan negara seluas 40.992 Ha, perkebunan rakyat seluas 11.921 Ha, dan untuk penggunaan lainnya adalah seluas 8.135 Ha. Sedangkan untuk luas rawa-rawa, tambak, dan kolam/empang di Kabupaten Cilacap, adalah seluas 2.993 Ha.

Walaupun Kabupaten Cilacap dikenal sebagai kawasan di bidang industri, namun bidang pertaniannya masih cukup strategis. Sektor pertanian masih memberikan sumbangan dalam pemenuhan kebutuhan masyarakat di Kabupaten Cilacap pada khususnya dan masyarakat Jawa Tengah pada umumnya. Data tentang perikanan, khususnya tentang produksi penangkapan ikan di Kabupaten Cilacap menunjukkan bahwa nilai produksi penangkapan ikan di laut adalah yang terbesar. Setelah ikan di laut kemudian disusul oleh nilai produksi penangkapan ikan di air tawar/kolam. Kemudian disusul oleh penangkapan ikan di tambak, penangkapan ikan di sungai, penangkapan ikan di genangan air, serta yang paling sedikit adalah penangkapan ikan di rawa. Perkembangan luas area lahan yang digunakan untuk budidaya ikan di air tawar dan perkembangan hasil produksi beserta nilainya sejak tahun 2010 hingga tahun 2012 menunjukkan tren yang positif. Budidaya ikan di air tawar di kabupaten Cilacap didominasi oleh ikan gurami.

Ikan gurame (Osphronemus gouramy) merupakan salah satu dari 15 jenis komoditi perikanan yang ditujukan untuk peningkatan produksi dan pendapatan petani serta untuk pemenuhan sasaran peningkatan gizi masyarakat. Ikan gurame mempunyai nilai ekonomis yang tinggi karena selain banyak disukai juga mempunyai harga yang relatif lebih tinggi dibanding jenis lamnya. Dari sifat biologinya ikan ini bersifat omnivora, menyukai air yang tergenang, dan tergolong kedalam golongan ikan ikan dataran rendah dan tingkat kematian ikan ini sepanjang diusahakan secara intensif, relatif cukup rendah. Menurut

Handayani (1997), jenis ikan ini mudah dipelihara dalam wadah budidaya terkontrol dan cepat menyesuaikan diri terhadap pemberian pakan buatan.

Sebagai komoditi yang potensial dikembangkan, pengelolaan perikanan gurami perlu dipandu dengan arahan yang jelas dan tepat sehingga kemanfaatannya bisa dirasakan seluas-luasnya. Diperlukan identifikasi secara lebih mendetail terkait potensi pengembangan budidaya ikan gurami di Kabupaten Cilacap. Informasi dan hasil analisis terkait potensi pengembangan ikan gurami bisa dimanfaatkan baik oleh instansi terkait untuk keperluan pembinaan maupun untuk investor yang tertarik menanamkan modalnya pada sektor tersebut. Hal ini juga penting dalam rangka mengembangkan keunggulan komparatif Kabupaten Cilacap dalam industri gurami dengan meningkatkan manajemen perikanan, penggunaan modal, keterampilan sumber daya manusia, dan kualitas bibit yang diperlukan sehingga keunggulan bersaing perikanan gurami Kabupaten Cilacap dapat ditingkatkan.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan penelitian dilakukan di wilayah Kabupaten Cilacap. Sumber data berasal dari:

- Data primer yang diambil pada penelitian ini adalah data tentang profil usaha dan aktivitas usaha pembudidaya gurami.
- Data sekunder diperlukan untuk mengidentifikasi terlebih dahulu persebaran data petani gurami dan daerah pemasarannya.

  Metode pengambilan data dalam penelitian ini terdiri dari:
- Dengan kuesioner, yaitu dengan membagikan daftar pertanyaan kepada responden. Data yang diambil dengan kuesioner adalah profil usaha (volume produksi/usaha/omset) harga input/bahan baku, biaya produksi, biaya distribusi, margin keuntungan dan harga jual.
- Dengan wawancara, yaitu dengan tanya jawab langsung dengan responden. Data yang diambil dengan wawancara adalah data perkembangan usaha terkait potensi pasar dan perkembangan harga.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Analisis Kualitatif Deskriptif

   Bertujuan untuk mengetahui lebih dalam informasi terkait kondisi kekinian usaha budidaya ikan gurami beserta arah perkembangannya dan permasalahan yang dihadapi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sektor Perikanan di Kabupaten Cilacap

Jika dilihat dari pemanfaatan lahannya, pada Kabupaten Cilacap Dalam Angka Tahun 2014, diketahui bahwa luas area untuk rawa-rawa, tambak, kolam/empang di Kabupaten Cilacap adalah seluas 3.624 Ha atau sebesar 1,69% dari luas keseluruhan. Proporsi tersebut masih sangat kecil jika dibandingkan dengan pemanfaatan lainnya terutama untuk sawah yang mendominasi sebanyak 29,94%. Gambaran lebih jelas terkait pemanfaatan lahan tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.

Dari aspek sumber daya alam, potensi lahan budidaya atau areal penangkapan ikan di perairan air payau (tambak), perairan laut, air tawar (kolam), perairan umum (rawa dan sungai), dan genangan air seluas 21.869.313 Ha. Sedangkan dari aspek potensi sumberdaya manusia adalah masyarakat pembudidaya yang memiliki kemampuan untuk mengembangkan perikanan budidaya. Untuk air payau (tambak) potensi lahan yang dimiliki seluas 981,00 Hektar, luas perairan laut yang sangat besar seluas 21.866.321 hektar yang belum dimanfaatkan secara optimal, termasuk luas perairan tawar (kolam) seluas 436 hektar yang terbuka lebar pengembangannya, serta luas perairan umum sebesar 1396 hektar dan genangan air 179 hektar.

Kebutuhan Pasar Gurami

Salah satu daerah yang membutuhkan ikan gurami paling tinggi adalah Jakarta. Saat ini, pasar di Jakarta diperkirakan menyerap gurami konsumsi sebanyak 10 – 15 ton/hari. Guna memenuhi permintaan pasar gurami di ibukota negara kita, Jakarta, pemasok ikan gurami banyak mendapatkan dari Purwokerto, Parung, Indramayu, Tulungagung, Kediri, dan Subang. Akan tetapi, pasokan itu belum cukup untuk memenuhi seluruh kebutuhan. Daerah lain yang permintaan guraminya cukup tinggi ialah Lampung. Petani gurami setempat belum mampu menutupi kebutuhan masyarakat. Pasokan dari Jawa Barat pun masih kurang. Faktor lain yang menghambat tersedianya gurami di Lampung adalah pola pemasaran antar pulau yang relatif lebih rumit dan membutuhkan biaya lebih mahal dibandingkan dengan pola pemasaran dalam satu pulau. Disamping bertujuan memenuhi permintaan pasar dalam negeri, ikan gurami pun punya peluang untuk menjadi komoditi ekspor. Negara-negara yang masih sangat terbuka antara lain Singapura, Jepang, Amerika Serikat, Brunei Darussalam, dan Malaysia. Gurami untuk ekspor harus memenuhi standar mutu yang telah ditentukan oleh Badan Standardisasi Nasional.

Berdasarkan laporan tahunan Direktorat Jenderal Budidaya Perikanan untuk tahun 2014 target atau estimasi kebutuhan konsumsi ikan gurami sekitar 150.000 ton. Capaian produksi dari tahun 2010 – 2012 melebihi nilai yang ditargetkan, namun ketika target dinaikkan secara signifikan mendekati 100%, capaian produksi masih jauh di bawah target. Capaian produksi setiap tahun memang mengalami kenaikan, tetapi nampak bahwa sektor budidaya gurame ini masih kesulitan diajak 'berlari'. Salah satu penyebabnya adalah masih rendahnya investasi pada budidaya gurami. Rendahnya investasi baru khususnya dalam pembesaran ikan menjadi kendala dalam meningkatkan produksi. Data capaian produksi yang naik selama 3 tahun sebesar 15,74% bisa dianggap sebagai permintaan gurami, meskipun kenyataannya jumlah permintaan aktualnya masih lebih besar, dimana hal tersebut tercermin dari peningkatan yang sangat signifikan dalam target produksinya.

Tabel 1

Capaian Produksi dan Proyeksi Gurami Nasional

Tahun	Target (ton)	Capaian (ton)	Tahun	Proyeksi
2010	40.300	56.889	2014	100.669
2011	42.300	64.252	2015	111.677
2012	44.400	84.681	2016	122.685
2013	125.000	86.773	2017	133.693
2014	150.000	-		

Sumber: Dirjen Budidaya Perikanan

Penawaran Gurami Nasional

Wilayah penghasil gurami di Indonesia tersebar cukup merata, kecuali di wilayah Indonesia bagian timur yang sedikit produksinya. Enam wilayah penghasil utama yang produksinya diatas 1.000 ton per tahun dan selalu mengalami peningkatan adalah Sumatera Utara, Sumatera Barat, Sumatera Selatan, Lampung, Jawa Barat, Jawa Tengah, DI Yogyakarta, dan Jawa Timur.

Tabel 2

Provinsi Penghasil Gurami

Provinsi	Produksi (ton)				
	2009	2010	2011	2012	2013
Aceh	131	845	585	569	606
Sumatera Utara	682	424	333	592	1328

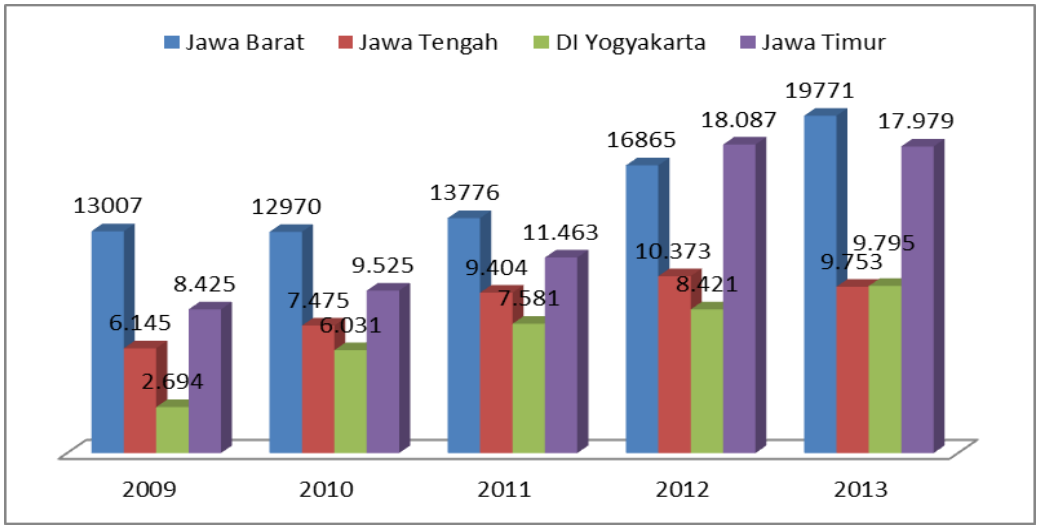
Provinsi	Produksi (ton)				
	2009	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**
Sumatera Barat	651	10660	9724	15754	19951
Riau	1666	866	697	902	393
Kep. Riau	11	3	56	11	383
Jambi	206	216	353	634	419
Sumatera Selatan	2126	2518	1953	2032	1836
Bangka Belitung	21	10	5	17	24
Bengkulu	188	193	179	814	675
Lampung	3453	4098	6315	7020	7489
DKI Jakarta	59	61	87	171	183
Banten	340	290	335	359	354
Jawa Barat	13007	12970	13776	16865	19771
Jawa Tengah	6145	7475	9404	10373	9753
DI Yogyakarta	2694	6031	7581	8421	9795
Jawa Timur	8425	9525	11463	18087	17979
Bali	217	234	254	533	710
Nusa Tenggara Barat	70	55	226	152	165
Nusa Tenggara Timur	2	1	1	5	5
Kalimantan Barat	93	110	474	621	862
Kalimantan Tengah	169	223	352	470	541
Kalimantan Selatan	2	30	55	181	752
Kalimantan Timur	1	6	9	8	9
Sulawesi Utara		43	10	7	554
Gorontalo					
Sulawesi Tengah			3	28	33
Sulawesi Barat					
Sulawesi Selatan	4	2	23	24	16
Sulawesi Tenggara				30	12
Maluku					2
Maluku Utara	32				1

Provinsi	Produksi (ton)				
	2009	2010	2011	2012	2013
Papua		1	1	1	2
Papua Barat		1	1	3	4
Total Produksi/tahun	**40.395**	**56.891**	**64.255**	**84.684**	**94.607**

Sumber: Kementerian Kelautan dan Perikanan

Data di atas menunjukkan adanya peningkatan pasokan gurami setiap tahun. Meskipun terjadi kenaikan, tetapi produksi yang ada belum mampu memenuhi target yang ditetapkan pemerintah sebesar 150.000 ton per tahun. Data di atas juga menunjukkan besarnya kontribusi Pulau Jawa dalam produksi ikan gurami nasional. Produksi gurami yang ada saat ini memang belum dapat memenuhi seluruh kebutuhan masyarakat. Hal ini terbukti dari lebih sedikitnya persediaan ikan gurami di pasaran. Tidak seperti ikan mas dan lele yang jauh lebih mudah ditemui. Ada beberapa faktor yang menjadi penyebabnya, yaitu:

1. Jumlah peternak yang mengusahakan gurami memang masih sedikit. Para peternak lebih suka membudidayakan ikan mas dan lele, terutama lele dumbo.
2. Pertumbuhan gurami memang tidak secepat ikan mas dan lele. Karena itu, panennya pun lebih lama. Secara alami, pertumbuhan ikan gurami memang lambat. Selain karena kantong makannya yang lebih kecil, ikan ini tergolong herbivora yang hanya makan protein nabati. Hal ini berbeda dengan jenis ikan konsumsi lainnya yang memakan protein hewani atau karnivora.



Gambar 1

Produksi Ikan Gurami di Empat Provinsi (dalam ton)

Selain itu, gurami yang dipelihara umumnya hanya dijadikan sebagai tabungan, yang akan dijual ketika membutuhkan uang. Masih sedikit masyarakat yang memelihara gurami secara intensif dan menjadikannya sebagai usaha pokok yang memberikan keuntungan besar. Namun, ada beberapa petani melek ilmu yang tidak mau menunggu-nunggu kapan tabungan ditebok atau dipecah. Mereka berupaya sekuat tenaga untuk membudidayakan gurami lebih intensif dan segera memberikan keuntungan besar. Kalau sudah panen, petani tidak usah repot-repot mencari pembeli, karena mereka akan datang dengan sendirinya.

Analisis SWOT

Untuk memahami kondisi budidaya gurami, diperlukan analisis lingkungan internal yang meliputi berbagai hal yang dianggap sebagai sebuah kekuatan dan bisa dimanfaatkan untuk mengembangkan usaha, dan juga berbagai hal yang menjadi kelemahan yang bisa berdampak negatif terhadap usaha. Selain itu juga dilakukan analisis lingkungan eksternal untuk melihat berbagai peluang yang ada untuk dimanfaatkan dan meminimalisir pengaruh hal–hal yang berpotensi menjadi sebuah ancaman. Ikhtisar analisis lingkungan internal dan eksternal dirangkum pada tabel berikut.

Tabel 3

Analisis SWOT Budidaya Gurami di Kabupaten Cilacap

Internal Factor Analysis **IFAS** Eksternal Factor Analysis **EFAS**	**Kekuatan** • Masih terbukanya peluang pasar dalam negeri maupun luar negeri. • Pasokan air yang mencukupi dan memadai. • Sumber pakan mudah diperoleh, baik dari alam maupun berupa pelet. • Petani budidaya sudah cukup lama menekuni budidaya gurami sehingga ketersediaan tenaga kerja terampil mudah diperoleh. • Harga stabil bahkan cenderung meningkat dari tahun ke tahun. • Infrastruktur yang memadai sehingga memudahkan pengangkutan. • Benih ikan gurami banyak tersedia, baik dari instansi pemerintah maupun petani gurami. • Iklim sesuai untuk pembesaran karena gurami ikan yang sensitif terhadap suhu rendah.	**Kelemahan** • Membutuhkan waktu pembesaran yang relatif lebih lama dibanding ikan air tawar lainnya. • Harga benih yang relatif lebih mahal. • Membutuhkan biaya yang lebih tinggi dibanding budidaya ikan tawar lainnya. • Membutuhkan ruang atau tempat budidaya yang cukup luas.

Peluang	**SO Strategy**	**WO Strategy**
• Komitmen pemerintah daerah yang semakin kuat dalam mewujudkan kawasan Minapolitan di Kab. Cilacap. • Semakin berkembangnya industri olahan makanan/kuliner di banyak kota. • Semakin berkembangnya sektor pariwisata.	• Menyusun MoU kerjasama antara pemerintah daerah, petani gurami dan pihak investor dalam meningkatkan kuantitas dan kualitas gurami Cilacap. • Menjalin kerja sama dengan manajemen hotel dan industri kuliner dalam hal pendistribusian gurami Cilacap. • Mempromosikan gurami sebagai menu khas kuliner bagi wisatawan di Kabupaten Cilacap	• Menyusun program terpadu antara pemerintah daerah dan petani gurami dalam pemanfaatan teknologi budidaya gurami • Pemerintah Kabupaten Cilacap menyediakan lahan-lahan yang bisa dimanfaatkan sebagai kolam budidaya gurami • Kerjasama dengan lembaga keuangan terkait pembiayaan yang disesuaikan dengan karakteristik budidaya gurami.
Ancaman	**ST Strategy**	**WT Strategy**
• Perubahan iklim yang sulit diprediksi saat ini. • Adanya pencemaran air sebagai dampak peningkatan pola konsumsi masyarakat. • Perubahan kebijakan pemerintah tentang BBM.	• Menyusun strategi budidaya ikan gurami di Kabupaten Cilacap secara terpadu atau berbentuk kluster sebagai upaya memperoleh pasar yang lebih luas. • Memperkenalkan keunggulan budidaya ikan gurami Cilacap ke khalayak luas. • Mensosialisaikan kepada petani gurami di kabupaten Cilacap terkait penanganan dampak negatif dariperubahan iklim yang tidak menentu terhadap	• Menyusun strategi terkait pengadaan benih yang lebih terjangkau harganya. • Mensosialisaikan kepada petani gurami di Kabupaten Cilacap terkait teknologi pembesaran gurami dalam waktu yang lebih pendek.

	budidaya gurami.	

KESIMPULAN

1. Secara geografis kabupaten Cilacap sangat berpotensi untuk dilakukan pengembangan usaha budidaya gurami, hal ini melihat keberadaan lahan yang ada saat ini belum mampu dioptimalkan dengan baik. Selain itu usaha gurami akan memberikan dampak postif bagi peningkatan kesejahteraan masyarakat karena budidaya gurami memiliki banyak kelebihan dibandingkan dengan budidaya ikan tawar lainnya.
2. Potensi pasar ikan gurami masih besar, hal ini karena kebutuhan atau permintaan ikan gurami sangat tinggi dibandingkan dengan pasokan yang ada. Celah pasar ini tentu merupakan peluang yang sangat menarik karena potensinya untuk menyerap tambahan *supply* ikan gurami.
3. Secara teknis pengembangan ikan air tawar khususnya gurami di Kapubaten Cilacap masih terbuka lebar. Hal ini terlihat dari luas perairan budidaya ikan air tawar 497,32 hektar belum dimanfaatkannya secara optimal, dan didukung dengan sumber mata air yang banyak tersebar seperti bersumber dari wilayah Kecamatan Maos, Sampang, Majenang, Wanareja dan Dayeuhluhur.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 2043. Cilacap dalam Angka 2014, Badan Pusat Statistik Kabupaten Cilacap.

Anonim, 2011. Peta Sektor Unggulan Regional, Analisis Permintaan dan Penawaran serta Dampaknya terhadap Pembentukan Harga. Bank Indonesia Kantor Perwakilan Purwokerto.

Barkley, D.L., & M.S. Henry. 2001. *Advantages and Disadvantages of Targeting Industry Clusters*. Regional Economic Development Research Laboratory Research Report, Clemson University, South Carolina.

Blakely, Edward J., 1989, *Planning Local Economic Development: Theory and Practice, 1st edition*, Sage Publications Inc., California.

Brata, A.G. 2009. *Do Geographic Factors Determine Local Economic Development? Management and Financial Markets*. Sept, Vol. 4, Issue 3, pp.170-189.

Brigham. 2010. Fundamental of Financial Management. (10th edition). McGraw-Hill Companies, Inc., New York

Clements, P. 1986. A Conceptual Framework for Analyzing, Managing, and Evaluating Village Development Projects. Sociologia Ruralis, Vol. XXVI, No.2, pp. 128-145.

Cooper, D.R., dan Schindler, P.S. (2008) Business Research Methods., (10th edition), McGraw-Hill Companies, Inc., New York

Engstrand, A.K. & A. M. S. Ahlander. 2008. *Collaboration for Local Economic Development: Business Networks, Politics and Universities in Two Swedish Cities*. European Planning Studies, Vol. 14, No.4, May.

Japan International Cooperation Agency dan Pemerintah Indonesia. 2004. *Studi Penguatan Kapasitas Klaster di Republik Indonesia*.

Marimin. 2005. *Teknik dan Aplikasi Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk*. PT. Grasindo, Jakarta.

Munir, R dan B. Fitanto. 2007. *Pengembangan Ekonomi Lokal Partisipatif: Masalah, Kebijakan, dan Panduan Pelaksanaan Kegiatan*. Local Govenance Support Program, USAID.

Porter, Michael. 1980. *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors*. The Free Press, NY: New York.

The World Bank Urban Development Unit. *Local Economic Development, LED Quick Reference Guide*. October 2001.

The Peter F. Drucker Foundation for Nonprofit Management, 1996. *"Emerging Partnership"*, Report.

UNDP, UN-Habitat & Bappenas. *KPEL's 13 Steps to Local Economic Development*. July 2002.

Wiranto, T & A. Tarigan. 2002. http://www.bappenas.go.id/node/48/2319, diakses pada 1 Juni 2011.

World Bank, Local Economic Development, Urban Development Unit, Washington D.C., August 2001.

PELUANG DAN TANTANGAN KERJASAMA *SISTER CITY* UNTUK MENINGKATKAN PEMBANGUNAN DI KABUPATEN BANYUMAS[22]

Dr. Noer Indriati, SH.MHum[23]

ABSTRACT

The world has entered an era of openness, so the Nations that choose to shut themselves from international relations will be the nation that excluded from modern civilization. Twin towns (sister city) is the concept of coupling of two different cities and political administration with the aim of establishing relationships of cultural and social contact between civilians. This research used statute approach, conceptual approach, with a qualitative analysis of the juridical.

Cooperation with overseas regions are snowball, that begins with one thematic cooperation, then it can continue cooperation in other fields. Banyumas Regency has the superior schools, it can be used as a step to hold education cooperation by mutual sharing of knowledge and culture. Built to the airport means for Wirasaba Purbalingga i.e. Kalicupak line, has also made available a minimum of the international standart to offer tourism as well as the results of the farm. That are listed in the Shopping list are: Sugar crystals, Batik, tourism, Gurameh, Asiri Oils. Sister city cooperation can add foreign exchange the country so as to boost regional development. There are obstacles in the cooperation of sister city county of Banyumas, namely: lack of Banyumas Regency, with communications between the Ministry of the Interior; There is no airport as one of the means of transport is needed especially in the field of tourism; The presence of a third party as a businessman who deals crystal sugar trading and very strong, so that the region can not do transactions.

Keywords: authority, the Banyumas Regency, sister city

[22] Judul diajukan dalam "Seminar Nasional dan *Call For Papers*" Pengembangan Sumber Daya Pedesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan V, Tanggal 19-20 November 2015, di Gedung Graha Widyatama UNSOED, Jl. HR. Bunyamin, Purwokerto.

[23] Dosen Tetap Fakultas Hukum UNSOED, Email: sunoboputri40@gmail.com.

ABSTRAK

Dunia telah memasuki era keterbukaan sehingga bangsa yang memilih untuk menutup diri dari pergaulan internasional akan menjadi bangsa yang tersisih dari peradaban modern. Kota kembar adalah konsep penggandengan dua kota yang berbeda lokasi dan administrasi politik dengan tujuan menjalin hubungan budaya dan kontak sosial antarpenduduk. Pendekatan perundang-undangan, pendekatan konsep, *dengan analisa yuridis kualitatif*.

Kerjasama dengan daerah di luar negeri bersifat *snowball*, artinya diawali dengan satu kerjasama tematik, maka dapat dilanjutkan kerjasama di bidang lainnya. Kabupaten Banyumas memiliki sekolah-sekolah unggulan, hal ini dapat dipergunakan sebagai langkah untuk mengadakan kerjasama bidang pendidikan dengan saling *sharing* ilmu pengetahuan dan kebudayaan. Mulai dibangun sarana untuk menuju bandara Wirasaba Purbalingga yaitu jalur Kalicupak, telah pula tersedia hotel berbintang yang minimal berstandart internasional guna menawarkan pariwisata serta hasil-hasil pertanian. Hal-hal dalam *Shopping list* yaitu: Gula kristal, Batik, Pariwisata, Gurameh, Minyak Asiri. Kerjasama *sister city* dapat menambah devisa negara sehingga dapat meningkatkan pembangunan daerah pula. Kendala dalam kerjasama *sister city* di Kabupaten Banyumas yaitu: Kurangnya komunikasi antara Kabupaten Banyumas dengan Kementerian Dalam Negeri; Tidak terdapatnya bandara sebagai salah satu sarana transportasi yang dibutuhkan terutama pada bidang pariwisata; Adanya pihak ketiga sebagai pengusaha yang melakukan transaksi dagang gula kristal dan sangat kuat, sehingga daerah tidak dapat melakukan transaksi.

Kata kunci: kewenangan, kota kembar, Pemerintah Daerah

A. Pendahuluan

Dewasa ini dunia telah memasuki era keterbukaan/globalisasi, baik dari segi informasi maupun pergaulan internasional. Negara yang memilih untuk menutup diri dari pergaulan internasional yang demikian akan menjadi negara yang tersisih dari peradaban modern. Globalisasi telah berhasil membuat dunia menjadi lebih terbuka untuk menerima nilai-nilai baru yang dianggap lebih baik. Interaksi dan transformasi pun semakin mudah untuk dicapai. Globalisasi secara tidak langsung telah memaksa para pemimpin negara untuk lebih mementingkan kerjasama demi terciptanya perdamaian dunia sehingga komunikasi antar negara menjadi lebih efektif.

Lembaga negara di luar Presiden tidak dapat membuat perjanjian internasional yang mengikat Indonesia sebagai negara. Hal ini ditegaskan di dalam Pasal 11 Undang-Undang Dasar 1945. Lembaga-lembaga negara dapat membuat perjanjian dengan mitra dari lembaga-lembaga negara lain sepanjang tidak untuk kepentingan negara Republik Indonesia. Perjanjian ini biasanya untuk mempererat hubungan antarlembaga, dan

perjanjian ini tidak dapat dikategorikan sebagai perjanjian internasional. Perjanjian internasional tersebut dapat disetarakan perjanjian antardaerah di Indonesia dengan daerah di negara sahabat yang dikenal dengan *sister agreement*. *Sister agreement* bukan merupakan perjanjian internasional, karena tidak memenuhi syarat dalam *Vienna Convention on the Law of Treaties 1969*/Konvensi Wina 1969 tentang Hukum Perjanjian Internasional.[24]

Globalisasi juga telah berhasil masuk ke ranah lokal sehingga semangat untuk saling terbuka tidak hanya dimiliki oleh para Pemimpin Negara, tetapi juga para Pemimpin Daerah. Pemimpin-pemimpin Daerah mencoba untuk memanfaatkan globalisasi yang lebih terbuka kepada semua pihak, baik kepada Pemimpin Daerah internal negara maupun Pemimpin Daerah lintas batas negara.

Jalinan hubungan yang lebih luas hingga daerah lintas batas negara ini, memberi manfaat yang diperoleh juga semakin luas, di mana manfaat tersebut dapat berupa manfaat materiil maupun manfaat immateriil. Hal tersebut yang mendorong berbagai Daerah di seluruh penjuru dunia untuk saling melakukan hubungan dengan daerah di negara lain. Hal inilah yang juga dilakukan oleh berbagai daerah di Indonesia. Seiring dengan semakin meluasnya desentralisasi dan otonomi daerah yang ada di Indonesia, berbagai daerah mulai menjalin hubungan kerjasama dengan daerah dari negara lain.

Kebijakan Desentralisasi dan Otonomi Daerah yang efektif dilaksanakan sejak tahun 2001, meningkatkan kesempatan bagi Pemerintah Daerah untuk memberikan alternatif pemecahan-pemecahan inovatif dalam menghadapi tantangan-tantangan yang dihadapinya. Pemerintah Daerah dituntut untuk memberikan perhatian yang lebih besar terhadap kualitas penyelenggaraan pelayanan publik, serta meningkatkan kemandirian daerah dalam melaksanakan pembangunan.[25] Pengembangan wilayah dilaksanakan sesuai dengan prinsip-prinsip otonomi dan desentralisasi. Pemerintah daerah mempunyai wewenang penuh dalam mengembangkan kelembagaan pengelolaan pengembangan ekonomi di daerah, mengembangkan sumber daya manusia, menciptakan iklim usaha yang dapat menarik modal dan investasi, mendorong peran aktif swasta dan masyarakat melakukan koordinasi terus-

[24] Hikmahanto Yuwana, Catatan Atas Masalah Aktual Perjanjian Internasional, *Jurnal Hukum Internasional-Indonesian Journal of International Law*, Vol. 5 No. 3, April 2008, Lembaga Pengkajian Hukum Internasional Fak. Hukum, Universitas Indonesia, hlm. 450

[25] Noer Indriati, Perjanjian Internasional Oleh Daerah Sebagai Kewenangan Otonomi Daerah, *Jurnal Dinamika Hukum*, Vol. 10 No. 1 Januari 2010, Purwokerto, hlm. 40

menerus dengan seluruh *stakeholders* pembangunan baik di daerah dan pusat, atas dasar perannya sebagai fasilitator dan katalisator bagi tumbuhnya minat investasi di wilayahnya.

Kewenangan adalah kekuasaan yang diformalkan, baik terhadap orang segolongan orang tertentu maupun terhadap kekuasaan di bidang pemerintahan secara bulat yang berasal dari kekuasaan legislatif maupun dari kekuasaan pemerintah.[26] Untuk mengoptimalkan potensinya, kerjasama antar daerah dapat menjadi salah satu alternatif inovasi/konsep yang didasarkan pada pertimbangan efisiensi dan efektivitas, sinergis dan saling menguntungkan terutama dalam bidang-bidang yang menyangkut kepentingan lintas wilayah.

Berdasarkan peta geo-grafis dan jaringan transportasi darat Purwokerto sangat strategis karena menjadi titik simpul pusat-pusat pertumbuhan ekonomi yaitu Cilacap, Yogyakarta, Bandung, Cirebon, baik jaringan jalan raya maupun jalan kereta api. Purwokerto berjarak 50 Km dari Cilacap di mana terdapat Pelabuhan Samudera Tanjung Intan dan Bandara Tunggul Wulung. Secara topografis Kabupaten Banyumas lebih dari 45 % merupakan daerah dataran yang tersebar di bagian tengah dan selatan serta dari barat ke timur. Ketinggian wilayah sebagian besar berada pada kisaran 25 – 100 M dpl meliputi luas 42.310,3 Ha dan 100 – 500 M dpl meliputi luas 40.385,3 Ha, sedang sebagian lainnya antara 500 sampai dengan lebih dari 1.00 M dpl. Batas-batas Kabupaten Banyumas adalah: bagian utara berbatasan dengan Gunung Slamet, Kabupaten Tegal dan Kabupaten Pemalang, bagian selatan berbatasan dengan Kabupaten Cilacap, sebelah Barat berbatasan dengan Kabupaten Cilacap dan Kabupaten Brebes dan sebelah Timur berbatasan dengan Kabupaten Purbalingga, Kabupaten Kebumen dan Kabupaten Banjarnegara.

Kabupaten Banyumas terdiri atas 27 kecamatan yang dibagi lagi atas sejumlah 30 kelurahan dan 301 desa. Ibukota Kabupaten Banyumas adalah Purwokerto, dimana meliputi kecamatan Purwokerto Barat, Purwokerto Timur, Purwokerto Selatan, dan Purwokerto Utara. Pemerintah Kabupaten Banyumas belum mempunyai kerjasama *sister city* dan diharapkan dengan potensi yang dimiliki dapat dibentuk *sister city* dengan mitra asing. Luas wilayah Kabupaten Banyumas sekitar 1.327,60 km2 atau setara dengan 132.759,56 ha, dengan keadaan wilayah antara daratan dan pegunungan dengan struktur pegunungan terdiri dari sebagian lembah Sungai Serayu untuk tanah pertanian, sebagian dataran tinggi untuk pemukiman dan pekarangan, dan sebagian pegunungan untuk perkebunan dan hutan tropis terletak di lereng Gunung Slamet sebelah selatan Bumi dan

[26] Jawahir Thontowi, *Kewenangan Daerah Dalam Melakukan Hubungan Luar Negeri*, *Jurnal Hukum*, No.2 Vol 16 April , 2009, hlm 151

kekayaan Kabupaten Banyumas masih tergolong potensial karena terdapat pegunungan Slamet dengan ketinggian puncak dari permukaan air laut sekitar 3.400M dan masih aktif.

Sister City atau Kota Kembar adalah konsep penyatuan dua kota yang berbeda lokasi dan administrasi politik dengan tujuan menjalin hubungan budaya dan kotrak sosial antar penduduk. Kota kembar umumnya memiliki persamaan keadaan demografi dan masalah-masalah yang dihadapi. Konsep kota kembar bisa diumpamakan sebagai sahabat antara dua kota. Hubungan kota kembar sangat bermanfaat bagi program kerjasama di bidang budaya dan perdagangan.[27]

B. Metode Penelitian

Metode pendekatan yang dipakai dalam penelitian ini adalah pendekatan perundang-undangan (*statute approach)*, dan pendekatan konsep (*conceptual approach).* Spesifikasi penelitian dalam pendekatan doktrinal adalah preskriptif, sedangkan dalam pendekatan non doktrinal dilakukan secara deskriptif artinya bahwa penelitian ini analisis datanya tidak keluar dari data yang diinventarisir, berdasarkan teori atau konsep yang bersifat umum diaplikasikan untuk menjelaskan seperangkat data, atau untuk menjelaskan komparasi atau hubungan antara seperangkat data dengan perangkat data yang lain. Metode analisis yang digunakan adalah metode analisis data yuridis kualitatif

C. Syarat-syarat Pembentukan *Sister City*

1. Syarat Umum Pembentukan *Sister City*

Pembentukan kerjasama *Siter City* atau Kota Kembar ini telah diatur dalam Pasal 5 Peraturan Menteri Dalam Negeri (Permendagri) No. 03 Tahun 2008. Apabila ada daerah yang hendak mengadakan kerjasama *Sister City* dengan daerah lain, baik internal maupun lintas negara, maka harus memperhatikan lima hal yaitu:

a. Kesetaraan Status Administrasi
b. Kesamaan Karakteristik
c. Kesamaan Permasalahan
d. Upaya Saling Melengkapi; dan
e. Peningkatan Hubungan Kerjasama

2. Syarat Khusus Pembentukan *Sister City*

[27] Jemmy Rumengan, Perspektif Hukum dan Ekonomi atas Kerjasama Luar Negeri oleh Pemerintah Daerah, *Jurnal Hukum Internasional*, Vol 6, No.2, 2009, hlm.241

Selain itu, dalam Pasal 4 Peraturan Menteri Dalam Negeri No. 03 Tahun 2008 diberikan penegasan bahwa sebelum menjalin sebuah kerjasama *Sister City*, Pemerintah Daerah setempat harus memenuhi berbagai persyaratan:

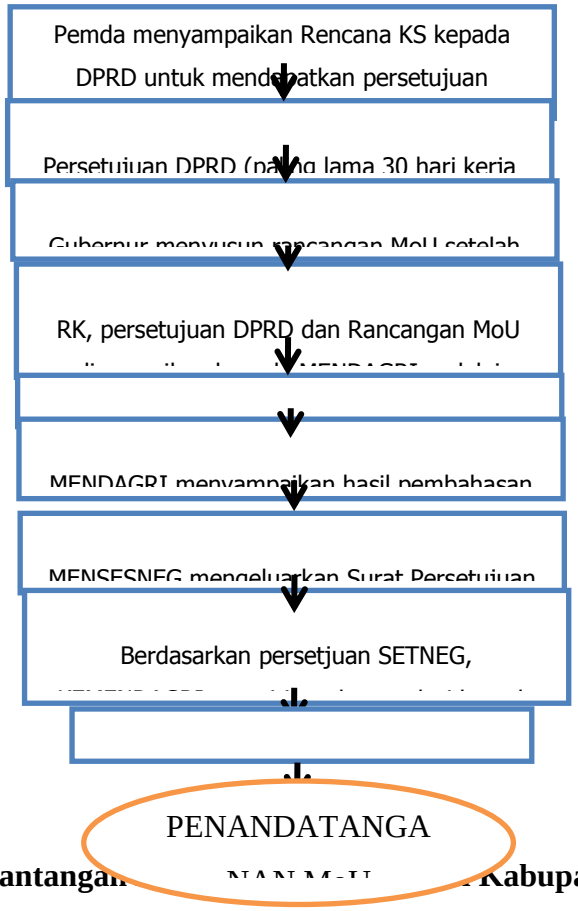
a. Hubungan Diplomatik. Daerah yang diajak kerjasama harus memiliki hubungan diplomatik dengan Indonesia.
b. Tidak membuka kantor perwakilan di luar negeri. Pertemuan antarperwakilan daerah tidak bersifat diplomatik tetapi hanya berupa pendelegasian.
c. Merupakan Urusan Pemerintah Daerah. Segala permasalahan dan perjanjian yangdilakukan selama program *Sister City* menjadi tanggung jawab setiap pemerintah daerah yang terlibat.
d. Tidak mengarah pada campur tangan urusan dalam negeri.
e. Sesuai dengan kebijakan dan rencana pembangunan. Kerjasama *Sister City* tidak boleh dilaksanakan secara insidental.

D. Tata Cara Kerjasama *Sister City*

Usulan Kerjasama *Sister City* bisa diprakarsai oleh Pemerintah Daerah itu sendiri, Pihak Luar kepada Pemerintah Daerah, atau Pihak Luar melalui Menteri Dalam Negeri kepada Pemerintah Daerah. Kepala Daerah menyampaikan usulan kerjasama tersebut kepada DPRD dan meminta persetujuan terkait pelaksanaannya.

DPRD diberi waktu 30 hari untuk mempertimbangkan rencana kerjasama tersebut, jika dalam 30 hari DPRD tidak memberikan pendapat maka dianggap telah menyetujui rencana tesebut. Setelah disetujui, Kepala Daerah bertugas untuk membuat *Memorandum of Understanding* terkait dengan kerjasama tersebut dan dikonsultasikan kepada Gubernur dan Menteri Dalam Negeri guna mendapat persetujuan dari Pemerintah. Dapat ditunjukkan dengan skema di bawah ini:

SKEMA PROSES PEMBUATAN *MEMORANDUM OF UNDERSTANDING*



E. Peluang Dan Tantangan [illegible] Kabupaten Banyumas

Perjanjian kerjasama pembentukan *Sister City* pada umumnya berupa nota kesepahaman/ *Memorandum of Understanding* (*MoU*). Nota Kesepahaman tersebut harus mengatur berbagai hal terkait dengan pelaksanaan *Sister City* atau dalam ilmu hukum dikenal dengan istilah unsur essensialia. Diantaranya:

a. Adanya dua pemerintahan kota yang otonom. Perjanjian yang ditandatangani dalam nota tersebut harus menjelaskan adanya kerjasama antara kedua pihak.
b. Adanya unsur *work* atau pekerjaan/bidang kerjasama. Unsur *work* dalam hal ini yaitu lingkup kerjasama atau bidang yang disepakati dan akan dilakukan oleh kedua belah pihak, biasanya meliputi Pendidikan, Perekonomian, Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, Seni dan Budaya, Pariwisata dan Lingkungan Hidup, serta Bisnis dan Investasi.
c. Adanya Jangka Waktu Kerjasama. Harus ada ketentuan terkait Pemberlakuan, Masa Berlaku, dan Penghentian.

Perjanjian tidak harus langsung ke *sister city*, tetapi melalui *citynet*. Kerjasama bisa dilakukan melalui kerjasama tematik dalam bidang-bidang tertentu, misal: kesehatan, pendidikan, dll tidak harus langsung ke kerjasama *sister city*, karena kerjasama *sister city* dapat merupakan jangkauan jangka panjang. Kerjasama semacam ini tidak selalu diorientasikan dengan hasil atau keuntungan berupa uang, tetapi bisa dalam bentuk lain.

Melihat pada potensi Kabupaten Banyumas yang ada pun dapat dilakukan kerjasama. Kerjasama dengan daerah di luar negeri bersifat *snowball*, artinya diawali dengan satu perjanjian maka dapat dilakukan perjanjian atau kerjasama di bidang lainnya. Hal ini merupakan peluang Kabupaten Banyumas untuk melebarkan sayap untuk kerjasama. Banyumas memiliki sekolah-sekolah unggulan, hal ini dapat dipergunakan sebagai langkah untuk mengadakan kerjasama bidang pendidikan dengan saling *sharing* ilmu pengetahuan dan kebudayaan. Mulai dibangun sarana untuk menuju bandara Wirasaba Purbalingga yaitu dengan jalur Kalicupak, telah pula tersedia hotel-hotel berbintang yang minimal berstandart internasional serta hasil-hasil pertanian. Kerjasama antara satu daerah dengan daerah di negara lain membutuhkan kejelasan mengenai apa yang akan ditawarkan, *scedule*, dan aturan-aturan serta pendanaannya.

Sedikit gambaran beberapa kecamatan menghasilkan produk yang memadai, yaitu dari 27 kecamatan yang ada. Potensi-potensi dari hasil panen pertanian misalnya yang dapat dijadikan sebagai peluang untuk ditawarkan, adalah:

Tabel. 1: Luas panen, produksi dan rata-rata produksi pisang menurut Kecamatan tahun 2012

No.	Kecamatan	Luas panen (pohon)	Produksi (kuintal)	Rata-rata produksi Kwt/pohon
1.	Lumbir	3.180	378	0,12
2.	Wangon	18.100	9.083	0,50
3.	Jatilawang	13.292	2.612	0,20
4.	Rawalo	69.475	6.557	0,09
5.	Kebasen	10.948	4.745	0,43
6.	Kemranjen	2.024	479	0,24
7.	Sumpiuh	2.895	4.575	1,58
8.	Tambak	20.000	14.150	0,71
9.	Somagede	9.151	2.842	0,34

10.	Banyumas	5.394	1.717	0,32
11.	Patikraja	4.055	1.286	0,32
12.	Purwojati	93.135	7.359	0,08
13.	Ajibarang	21.408	7.584	0,35
14.	Gumelar	69.203	34.601	0,50
15.	Pekuncen	4.459	2.498	0,56
16.	Cilongok	6.348	2.456	0,39
17.	Karangluwas	30.178	3.558	0,12
18.	Kedungbanteng	7.726	185	0,02
19.	Baturaden	10.110	2.700	0,27
20.	Sumbang	5.765	1.171	0,20
21.	Kembaran	13.400	35.675	2,66
22.	Sokaraja	3.100	1.443	0,47

Sumber: Kabupaten Banyumas dalam angka 2013

Tabel. 2: Luas panen, produksi dan rata-rata produksi durian menurut Kecamatan tahun 2012

No.	Kecamatan	Luas panen (pohon)	Produksi (kuintal)	Rata-rata produksi Kwt/pohon
1.	Kemranjen	8.744	1.202	0,14
2.	Sumpiuh	5.801	297	0,05
3.	Tambak	1.500	2.403	1,60
4.	Banyumas	1.452	62	0,04
5.	Patikraja	6.615	629	0,10
6.	Gumelar	6.947	2.958	0,43
7.	Kedungbanteng	1.584	1.187	0,75
8.	Kembaran	1.921	3.013	1,57

Tabel. 3: Luas panen, produksi dan rata-rata produksi mangga menurut Kecamatan tahun 2012

No.	Kecamatan	Luas panen (pohon)	Produksi (kuintal)	Rata-rata produksi Kwt/pohon

1.	Lumbir	1.462	1.217	0,83
2.	Wangon	3.610	400	0,11
3.	Jatilawang	7.208	940	0,13
4.	Kebasen	12.532	563	0,04
5.	Sumpiuh	3.805	1.294	0,34
6.	Tambak	3.000	150	0,55
7.	Somagede	2.307	32	0,01
8.	Banyumas	2.743	274	0,10
9.	Patikraja	1.375	811	0,59
10.	Purwojati	15.137	1.513	0.10
11.	Ajibarang	1.981	692	0,35
12.	Gumelar	11.656	17.184	1,47
13.	Kalibagor	33.11	1.557	0,47
14.	Kembaran	1.103	2.116	1,92
15.	Sokaraja	2.378	358	0,15

Tabel. 4: Produksi Tanaman Perkebunaan Rakyat menurut Jenis Tanaman tahun 2011

No.	Jenis Tanaman	Bentuk produksi	Jumlah produksi (ton)	Rata-rata produksi (kg/ha)
1.	Kelpa Dalam	Kopra	12.892.41	1.416.62
2.	Kelapa Deres	Gula kelapa	52.114.56	10.281.58
3.	Kelapa Hibrida	Kopra	64.04	1.395.51
4.	Kopi Robusta	Wose	85.93	315.20
5.	Kopi Arabica	Wose	9.58	567.37
6.	Cengkeh	Bunga kering	202.95	196.48
7.	Karet	Getah	39.51	869.36
8.	Kapok	Odolan	3.47	311.49
9.	The	Daun kering	67.03	1.483.38
10.	Panili	Polong kering	0.91	191.58
11.	Casiavera	Klika	15.21	254.56
12.	Jahe	Biji kering	60.14	1.219.38

13.	Laos	Biji	35.78	1.419.84
14.	Kencur	Daun kering	29.28	2.361.29
15.	Kunyit	Biji kering	95.80	2.350.92
16.	Temulawak	Biji kering	38.30	2.333.94
17.	Tebu	Biji kering	394.86	5.075.85
18.	Tembakau	Jebug kering	14.84	611.96
19.	Nilam	Rimpang	472.39	2.466

Produksi pisang, terlihat sangat banyak dimana diproduksi di dua puluh dua Kecamatan sehingga tawarkan ke luar negeri, dengan perkiraan selama waktu yang diperjanjikan tercukupi semua kebutuhan. Gula kepala juga merupakan produk yang memungkinkan untuk ditawarkan guna dikerjasamakan.

Hal-hal tersebut merupakan peluang yang ada untuk kesempatan melakukan kerjasama *sister city* di Kabupaten Banyumas. Tantangan yang dihadapi bila Kabupaten Banyumas akan mengadakan kerjasama *sister city* adalah:

1. Masih kurang siap dan kurangnya koordinasi antara pemerintah Kabupaten dengan DPRD.
2. Menyediakan sarana transportasi yang memadai, seperti; bandara
3. Tidak adanya tempat bongkar muat atau kegiatan ekspor – impor, untuk dapat menawarkan dan mengirimkan potensi yang ada.
4. Belum cermatnya memilih mitra, sehingga banyak kendala yang muncul setelah dilakukan perjanjian, seperti: biaya dan penetapan *scedule* yang sesuai dengan kesepakatan.

F. Kesimpulan

Melihat pada potensi Kabupaten Banyumas yang ada dapat dilakukan kerjasama. Kerjasama dengan daerah di luar negeri bersifat *snowball,* artinya diawali dengan satu kerjasama tematik, maka dapat dilanjutkan kerjasama di bidang lainnya. Kabupaten Banyumas memiliki sekolah-sekolah unggulan, hal ini dapat dipergunakan sebagai langkah untuk mengadakan kerjasama bidang pendidikan dengan saling *sharing* ilmu pengetahuan dan kebudayaan. Mulai dibangun sarana untuk menuju bandara Wirasaba Purbalingga yaitu jalur Kalicupak, telah pula tersedia hotel berbintang yang minimal berstandart internasional guna menawarkan pariwisata serta hasil-hasil pertanian. Lima hal yang dicantumkan dalam *Shopping list* yaitu: Gula kristal, Batik, Pariwisata, Gurameh, Minyak Asiri. Kerjasama *sister city* dapat menambah devisa negara sehingga dapat meningkatkan pembangunan daerah pula. Model kerjasama *sister city* yang lain, yang dapat dilakukan adalah melalui *city net.*

SARAN

- Kerjasama *sister city* sangat diperlukan untuk meningkatkan pembangunan karena potensi yang dimiliki dapat ditawarkan sebagai upaya meningkatkan devisa. Oleh karena itu, agar mempunyai nilai tawar maka pemerintah Kabupaten Banyumas harus selalu membuka kerjasama dan meng-*update profile*.
- Pemerintah Kabupaten Banyumas lebih baik menawarkan potensi yang dimiliki melalui *city net*, dimana sering dilakukan pertemuaan-pertemuan di antara anggotanya.

DAFTAR PUSTAKA

Hikmahanto Yuwana, Catatan Atas Masalah Aktual Perjanjian Internasional, *Jurnal Hukum Internasional-Indonesian Journal of International Law*, Lembaga Pengkajian Hukum Internasional Fak. Hukum, Universitas Indonesia, Vol. 5 No. 3, April 2008, Jakarta.

Jawahir Thontowi, *Kewenangan Daerah Dalam Melakukan Hubungan Luar Negeri*, *Jurnal Hukum*, Vol 16 No.2, April , 2009, Bandung.

Jemmy Rumengan, Perspektif Hukum dan Ekonomi atas Kerjasama Luar Negeri oleh Pemerintah Daerah, *Jurnal Hukum Internasional*, Vol 6, No.2, 2009, Jakarta.

Noer Indriati, Perjanjian Internasional Oleh Daerah Sebagai Kewenangan Otonomi Daerah, *Jurnal Dinamika Hukum*, Vol. 10 No. 1 Januari 2010, Purwokerto.

"FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PENGEMBANGAN WISATA PENDIDIKAN KEBUN BIBIT DI DESA CENDANA, KAB. PURBALINGGA: TINJAUAN DARI SISI KONSUMER"

Oleh

Poppy Arsil, Eni Sumarni, Masrukhi, dan Uli Nur Fitriyana
Universitas Jenderal Soedirman
Program Studi Teknik Pertanian
Dr. Soeparno St, Karangwangkal
Purwokerto 53123, Jawa Tengah, Indonesia
E-mail: poppy74arsil@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan dari peneltian ini adalah mengkaji faktor yang mempengaruhi pengembangan konsep wisata pendidikan kebun bibit di desa Cendana berdasarkan tinjauan konsumer. Sebanyak 100 responden pengunjung agrowisata Lembah Asri desa Serang, Kabupaten Purbalingga disurvey untuk mendapatkan persepsi mereka mengenai pengembangan kebun bibit sebagai tujuan wisata pendidikan dalam kaitan dengan konsep bauran pemasaran (produk, harga, promosi dan distribusi). Analisis data menggunakan faktor analisis yang diolah dengan menggunakan SPSS. Teknik pengambilan sampel menggunakan *judgemental sampling*. Terdapat 6 faktor yang mempengaruhi konsep pengembangan kebun bibit terkait dengan bauran pemasaran yaitu: 1) kenyamanan akses ke lokasi 2) harga, 3) paket wisata yang tersedia 4) promosi melalui media masa 5) strategi pasar dan 6) motivasi kunjungan. Ke enam faktor ini dapat dijabarkan melalui strategi perbaikan akses jalan dan tempat parkir, paket hemat wisata, promosi dan produk unggulan.

Kata kunci: agrowisata, kebun bibit, preferensi consumer.

ABSTRACT

This study investigates factors that influence the concept of agro tourism development for Cendana nursery using factor analysis. A total of a hundred respondents were involved in this study. The judgemental technique were employed to select respondents. The study identified six factors affecting the development concept of Cendana nursery 1) easy access to the nursery, 2) price, 3) various agro tourism packages available, 4) promotion through media mass, 5) marketing strategy and 6) consumers' motivation. The strategies can be involved to develop the Cendana nursery are: a) widening the road to

make the access easy, 2) various agro tourism packets available, 3) promotion and 3) flagship products.

Keywords: agro tourism, nursery, consumers' preference

PENDAHULUAN

Dinas Pertanian, Kehutanan dan Perkebunan (Dintanbunhut) Kabupaten Purbalingga memiliki berbagai aset yang dapat dikembangkan menjadi usaha bisnis. Salah satu aset dinas ini adalah kebun pembibitan yang berada di desa Cendana, Kecamatan Kutasari. Desa Cendana terletak di kaki Gunung Slamet, berbatasan langsung dengan kabupaten Banyumas. Sebelah Barat berbatasan dengan desa Sikapat, kecamatan Sumbang, Kabupatan Banyumas. Sebelah selatan desa Limpangan, sebelah timur dengan desa Candiwulan. Secara umum desa Cendana merupakan perkebunan tropis yang dimanfaatkan untuk lahan tanaman palawija, kayu dan berbagai jenis buah-buahan seperti manggis, jambu dan jeruk.

Kebun ini terdiri dari 5 ha lahan yang dibatasi oleh jalan desa. Dua hektar lahan berada di sebelah utara jalan desa dan 3 hektar lahan berada di sebelah selatan jalan desa. Berdasarkan komunikasi pribadi dengan Bapak Zainal Abidin, kepala Dintanbunhut, yang berkantor di Jl. S Parman No 32, Purbalingga, kebun bibit desa Cendana akan dikembangkan menjadi tujuan agrowisata dengan mengusung konsep wisata pendidikan. Rencana pembangunan kebun bibit dimulai secara bertahap. Pembangunan diawali pada tahun 2015 dengan membangun *greenhouse* pada kebun sebelah utara jalan desa. Pemerintah berharap kebun bibit ini dapat menjadi media pembelajaran dan wisata bagi petani/kelompok tani, sekolah atau lembaga pendidikan, pelajar, mahasiswa atau individu yang tertarik melihat atau mempelajari proses pembibitan. Fasilitas seperti taman bermain anak dan tempat parkir tujuan wisata desa Cendana juga akan disediakan. Adapun kondisi kebun bibit saat sekarang belum memiliki greenhouse, proses pembibitan masih berlangsung secara tradisional dengan menggunakan polybag. Permasalahan yang teridentifikasi adalah lahan digunakan untuk perkebunan tropis tanaman palawija, nilam dan pembibitan belum tertata dengan baik. Belum adanya konsep yang kuat dalam mengusung wisata pendidikan kebun Cendana. Greenhouse yang akan dibangun pada tahun 2015 sesuai dengan renstra dinas membutuhkan teknologi budidaya yang dapat dikenalkan kepada masyarakat, kelompok tani dan penyuluh pertanian, pelajar atau individu yang akan datang berkunjung ke kebun bibit. Sehingga pendampingan

pengembangan konsep dibutuhkan oleh dinas dengan pihak universitas agar konsep yang dikembangkan sesuai dengan permintaan pasar dalam hal ini konsumer. Pengembangan konsep wisata pendidikan kebun bibit tidak terlepas dari sisi konsumer sebagai pemakai, karena sudah merupakan aksioma bahwa konsumer merupakan sentral dari proses marketing produk dan jasa. Oleh sebab itu, kami menganggap perlu mengkaji kesukaan konsumer dalam mengembangkan konsep kebun bibit desa Cendana dengan menggunakan konsep 4 P (*product, price, place and promotion*) (Kasali, 1998; Simamora, 2003; Sumaswan, 2003). Tujuan dari penelitian ini adalah (1) mengidentifikasikan faktor yang mempengaruhi pengembangan wisata pendidikan kebun bibit di desa Cendana dari sudut pandang konsumen dengan menggunakan faktor analisis, (2) mengembangkan konsep bauran pemasaran 4P (*product, price, place and promotion*) untuk kebun bibit desa Cendana.

METODE PENELITIAN

Responden yang dipilih untuk penelitian ini adalah pengunjung agrowisata Lembah Asri (kebun stroberi) di desa Serang Kecamatan Karangreja. Pertimbangan yang diambil adalah 1) kebun bibit desa Cendana belum ada/terbuka untuk umum, 2) pengunjung agrowisata Lembah Asri diharapkan menjadi pengunjung potensial kebun bibit Cendana karena sama-sama berbasiskan wisata pertanian, 3) Agrowisata Lembah Asri juga terletak di Kabupaten yang sama (Purbalingga). Total 100 pengunjung disurvey menggunakan kuisioner terstruktur dalam rentang Januari sampai Mei 2015. Responden dipilih dengan menggunakan teknik *judgemental sampling*, berdasarkan pertimbangan dari peneliti. Pengolahan data menggunakan SPSS mengikuti prosedur yang dikembangkan oleh Allen and Bennet, 2011. Adapun sosio-demografi pengunjung agrowisata Lembah Asri dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik pengunjung Agrowisata Lembah Asri.

Informasi personal (%)			
Jenis kelamin		**Pendapatan**	
Laki-laki	34	<1,5 juta/bln	27
Perempuan	64	1,5-2,5 juta/bln	41
		2,5-5 juta/bulan	21
		>5 juta/bln	11
Umur (tahun)		**Pekerjaan**	

< 30	35	PNS	10
30-39	42	Pelajar/mahasiswa	27
40-49	10	Swasta	63
≥50	13		
Pendidikan		**Asal**	
SMA kebawah	64	Kab. Purbalingga	59
Diploma	10	Luar Kab. Purbalingga	41
Sarjana	16		

Tahapan analisa data dengan menggunakan faktor analisis:

1. Tes normality dan linearity untuk melihat distribusi dan kelinieran data.
2. Pengujian *Bartlett's test of sphericity* untuk menguji apakah data cocok untuk faktor analisis yang ditandai dengan nilai Barlett's test dengan signifikansi < 0,05.
3. Pengujian *Kaiser-Meyer-Oikin* (KMO) untuk menjelaskan jumlah varians dalam data yang dapat dijelaskan oleh faktor. Jika nilai KMO < 0,5 mengindentifikasikan bahwa varibel tidak memiliki relasi yang kuat dengan variable yang lain dalam matrik, sehingga dibuang.
4. Analisis kommunalitis untuk menghitung total variansi yang dapat dijelaskan oleh faktor dengan melihat eigen valuenya.
5. Menginterpretasikan faktor.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji KMO and Bartlett's

Uji Kaiser-Meyer-Oikin (KMO) bertujuan untuk melihat apakah jumlah varian dalam data dapat dijelaskan dengan faktor-faktor yang diteliti yang ditandai dengan angka KMO –MSA > 0,5. Jika nilai KMO-MSA terpenuhi, maka data saling berkorelasi dan dapat dilanjutkan ke tahap faktor analisis selanjutnya. Signifikansi hasil output Barlett's test pada penlitian ini adalah 0,000 (dibawah 0,05), artinya analisis dapat dilanjutkan ke tahap berikutnya

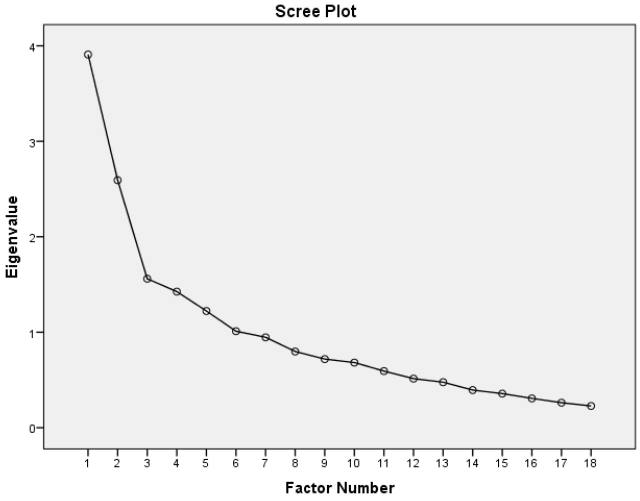
Tabel 2. Uji KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy	0.649
Approx. Chi-Square	570.906
Bartlett's Test of Sphericity Df Sig	 190 0.000

Selanjutnya pengujian diulangi. Variabel yang bernilai MSA di bawah 0,5 direduksi dan pengujian anti image diulangi hingga seluruh variable menghasilkan nilai MSA di atas 0,5.

Analisis communalities

Communalities merupakan nilai yang mengggambarkan besarnya varians yang dapat dijelaskan oleh masing-masing variable. Misalnya variable X memiliki nilai varian 0,75 artinya 75 persen varians dari factor dapat dijelaskan oleh analisis. Syarat sebuah variable dapat digunakan untuk menjelaskan factor maka nilai eigen valuenya harus lebih besar dari 1. Jika variable memiliki nilai komunalitas yang sangat rendah maka ada baiknya melakukan analisis ulang tanpa variable tersebut. *Eigen value* merupakan nilai yang menggambarkan variasi masing-masing variable. Dalam factor analisis jika nilai *eigen value* kecil dari satu, maka factor tersebut tidak diperhitungkan dalam interpretasi hasil. Terdapat enam factor yang memiliki nilai *eigen value* besar dari 1 berdasarkan *scree plot* diagram seperti yang terlihat pada Gambar 1. Besarnya varian yang dapat dijelaskan oleh masing-masing factor tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.



Gambar 1. Scree plot diagram dan nilai *eigen value* nya.

Tabel 3. Faktor dan besarnya varian yang dapat dijelaskan

	Faktor	% dari varians	Kumulatif (%)
1	2.111	11.727	11.727
2	1.875	10.414	22.142
3	1.812	10.069	32.210
4	1.449	8.048	40.259
5	.862	4.786	45.045
6	.855	4.748	49.793

Interpretasi Hasil

Enam faktor yang teridentifikasi pada Tabel 3 dapat dikategorikan sebagai berikut:

1. Faktor "Kenyamanan akses ke lokasi"

Faktor ini memiliki persentasi varian yang dapat dijelaskan sebesar 11,73%, paling tinggi jika dibandingkan 5 faktor lainnya. Variabel yang menyatakan "Akses menuju kebun bibit sebaiknya tidak terlalu sulit" (loading factor 0,852) memiliki hubungan yang sangat erat dengan faktor kenyamanan akses ke lokasi. Selain itu terdapat variabel lain yang penting seperti "Kenyamanan akses ke lokasi" (loading factor 0,727) dan variabel "Lokasi wisata kebun bibit sebaiknya berada di tempat yang strategis" (loading factor 0,659).

Kebun bibit Cendana terletak di desa Cendana, Kecamatan Kutasari, Kab. Purbalingga. Kebun bibit dapat ditempuh melalui jalur Jalan Raya Padamara dan Jalan raya Kutasari-Tobo. Akses kedua jalan ini sudah bagus, diaspal hotmix dengan lebar jalan bervariasi 4-8 meter. Akan tetapi, sekitar 3-5 km sebelum kebun bibit, jalannya masih merupakan jalan desa yang agak sempit. Hal ini seharusnya mendapat perhatian khusus

dari Pemda Purbalingga jika ingin membuka wisata pendidikan kebun bibit. Pelebaran jalan sebaiknya dilakukan. Selain itu, lokasi parkir juga harus mendapat perhatian khusus dari pengelola kebun. Tempat parkir harus direncanakan agak besar bisa menampung berbagai jenis kendaraan seperti bus, kendaraan umum, dan motor dalam jumlah yang cukup. Kebun bibit sebenarnya berada pada jalur wisata Purbalingga yang lainnya yaitu kolam aquarium, museum reptile dan berdekatan juga dengan Owabong. Sehingga pembukaan kebun bibit diharapkan dapat mengambil perhatian pengunjung yang biasa berkunjung ke daerah wisata Purbalingga.

2. Faktor "Harga"

Faktor ini menjelaskan varian sebesar 10,41% dan menjadi faktor kedua terpenting dari pengembangan kebun bibit. Variabel seperti "Harga sebaiknya dibebankan di awal pembayaran, tetapi bebas beraktifitas di dalamnya", kemudian "Kesesuaian harga produk/jasa" juga merupakan dua variable penting dengan loading factor sebesar 0,623 dan 0,589 berturut-turut. Variabel "Harga 50 ribu untuk buah di tempat dan makan sepuasnya" dan "Sebaiknya harga bibit kurang dari 10 ribu' merupakan variable penting lainnya dengan nilai loading factor 0,544 dan 0,502 berturut-turut.

Dari hasil analisis faktor maka pihak pengelola kebun bibit dapat menawarkan konsep harga sebagai berikut:

a. Adanya potongan harga untuk rombongan.
b. Tiket masuk dapat dibedakan dua: pertama 50 ribu untuk masuk ke seluruh fasilitas yang ditawarkan dalam kebun bibit, kedua tiket masuk 5.000 rupiah tetapi setiap masuk ke wahana tertentu akan ditarik bayaran lagi.
c. Stand yang menjual produk seperti bibit, petik buah segar harganya berada di bawah pasaran. Misalnya petik strawberi harga 20.000 perkilo dibawah pasar tradisional sekitar 30.000 per kilo.
d. Stand yang mungkin dibuka untuk wisata pendidikan adalah display teknologi pembibitan, penjualan bibit tanaman, petik buah/sayur langsung, stand olahn produk kebun bibit, stand organik dan stand alat dan perlengkapan pertanian lainnya.
e. Penjualan bibit sangat potensial dengan harga sama atau lebih rendah dari pasaran.

3. Faktor "Paket hemat wisata"

Faktor promosi memiliki nilai varian yang dapat dijelaskan sebesar 10,07 persen. Beberapa variable penting diantaranya "Potongan harga untuk keluarga atau rombongan" (loading factor 0,818), "pilihan paket hemat wisata" (loading factor 0,793) dan "Sebaiknya harga bibit kurang dari 10 ribu" (loading factor 0,441).

Faktor paket hemat wisata dapat dikembangkan dalam bentuk:

a. Memberikan diskonan untuk pengunjung grup atau rombongan atau menawarkan paket dengan harga khusus ke lembaga pendidikan, kelompok tani atau kelompok lainnya.
b. Terdapat pilihan berbagai paket harga yang tersedia dan menjadi pilihan konsumer.
c. Harga bibit yang djual tidak lebih dari harga pasar.

4. Faktor "Promosi melalui media massa"

Faktor ini memiliki total variance yang bisa dijelaskan sebesar 8,05% dengan variabel yang berpengaruh "Informasi melalui media massa yang tepat (pamflet, radio, tv dll)". Faktor promosi dapat dilakuka melaui media massa seperti radio dan koran lokal.

5. Faktor "Strategi Pasar"

Faktor ini memiliki persentase varian yang dapat dijelaskan sebesar 4,786%. Variabel yang dianggap penting antara lain: "Suatu kebun bibit tanaman yang baik hendaknya memiliki produk unggulan", dan variable "Harga buah/sayur/palawija yang dibawa pulang harus lebih rendah dari harga supermarket".

Produk unggulan yang ditawarkan harus sesuai dengan kondisi lahan dan gegrafis kebun bibit. Kebun bibit Cendana terletak di kaki Gunung Slamet pada ketinggian +225m dpl. Pada saat ini tanaman yang ada di kebun bibit adalah kopi, nilam dan merica. Kedua tanaman ini dapat dijadikan unggulan karena sudah menghasilkan. Produk unggulan lain seperti sayuran bayam merah, pokcoy yang dapat dikembangkan dengan teknologi aeroponik atau hidroponik dan buahan seperti strawberry.

6. Faktor "Motivasi kunjungan"

Faktor ini memiliki varian yang dapat dijelaskan sebesar 4,75%. Variable seperti "Saya mengambil keputusan berkunjung ke tempat wisata sesuai dengan keinginan sendiri" merupakan variable yang kuat pada factor ini.

KESIMPULAN

Terdapat 6 faktor yang mempengaruhi konsep pengembangan kebun bibit terkait dengan marketing mix yaitu: 1) kenyamanan akses ke lokasi 2) harga, 3) paket hemat wisata 4) promosi melalui media masa 5) strategi pasar dan 6) motivasi kunjungan. Ke enam faktor ini dapat dikembangkan melalui perbaikan akses jalan dan tempat parkir, paket hemat wisata yang tersedia, promosi dan produk unggulan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai dari Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat Berbasis Riset tahun 2015 yang didanai dari BLU Universitas Jenderal Soedirman dengan surat perjanjian penugasan nomor 1797/UN23.14/PM/2015. Kami mengucapkan terima kasih kepada pihak Universitas Jenderal Soedirman atas bantuan dana penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Allen, P., & K. Bannett. 2010. *PASW Statistics by SPSS: A practical guide version 18.0*. Cengage Learning. Melbourne.

Kasali, R. 1998. *Membidik Pasar Indonesia : Segmentasi, Targetting dan Positioning*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Simamora, B. 2003. *Membongkar Kotak hitam Konsumen*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Sumarwan, U. 2003. *Perilaku Konsumen : Teori dan Penerapannya dalam Pemasaran*. Jakarta : Ghalia Indonesia dan MMA IPB.

RESPONS SEKOLAH TERHADAP ANAK YANG BERKONFLIK DENGAN HUKUM (Studi tentang Sikap dan Pendisiplinan Sekolah terhadap Siswanya yang Berkonflik dengan Hukum)

Oleh:
Tri Wuryaningsih[1], Ratna Dewi[2], FX. Wardiyono[3]
Jurusan Sosiologi FISIP UNSOED
Triwury@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji dan menjelaskan respons sekolah terhadap siswanya yang berkonflik dengan hukum. Temuan dalam penelitian ini adalah bahwa sekolah yang direpresentasikan oleh para guru belum memahami hak-hak dasar anak sebagaimana tercantum dalam Undang-Undang Perlindungan Anak karena tidak satu pun dari guru tersebut pernah membaca undang-undang itu. Namun demikian, para guru tersebut menyatakan bahwa anak harus mendapatkan hak atas pendidikan. Sekolah menganggap bahwa anak yang berkonflik dengan hukum tersebut disebabkan lemahnya pengawasan orang tua dan lingkungan yang buruk. Terhadap anak-anak tersebut, sebagian sekolah mengambil tindakan pendisiplinan dengan cara mengeluarkan mereka dari sekolah. Alasanya, telah mencemarkan nama sekolah dan berpotensi menularkan kenakalan terhadap anak yang lain. Beberapa sekolah mengambil keputusan untuk tetap memberi kesempatan pada anak tersebut untuk bersekolah dengan jaminan komitmen orang tua untuk melakukan pengawasan secara lebih ketat, dan beberapa sekolah lainnya tetap memberi kesempatan anak bersekolah dengan cara memberikan perhatian khusus dan meningkatkan intensitas komunikasi dengan orang tuanya.

***Kata kunci**: anak berkonflik dengan hukum, respons, sekolah, pendisiplinan*

ABSTRACT

This research aims to analyze and explain schools response toward their children in conflict the law. The findings show that schools represented by the teachers do not comprehend the basic rights of children included in Children Protection Act since none of them have read it. Nevertheless, they stated that the students must obtain their right for

education. The schools claimed that the the children in conflict with the law are possibly caused by poor supervision of parents and environment as well. Towards those students, the schools considered that they violate the school's disciplinary enforcement; consequently, they are dismissed from the school. The school said that they have defamed the school' reputation as well as tend to bring bad impact on other students. Some schools, however, allow them to stay studying at school by demanding strong commitment of their parents to keep their eyes on them. Meanwhile, some others allow them to study with highly particular attention and more intense communication with their parents.

***Keywords**: children in conflict with the law, response, school, disciplinary enforcement*

PENDAHULUAN

Anak yang berkonflik dengan hukum (ABH) dalam istilah internasional disebut dengan c*hildren in conflict with the law*, merupakan istilah yang digunakan terhadap anak yang disangka, didakwa maupun dipidana dalam masalah hukum. Komisi Perlindungan Anak Indonesia (KPAI) melaporkan bahwa hingga akhir 2011 terdapat sebanyak 7.000 lebih ABH disidang di pengadilan, dan 90 persen diantaranya diproses pidana dan harus masuk lapas anak (Kompas, 20 Januari 2012). Sementara itu, berdasarkan laporan Direktorat Jenderal Pemasyarakatan, jumlah anak nakal atau anak pelaku tindak pidana di seluruh Indonesia pada tahun 2012 mencapai sebanyak 5.358 anak (Profil Anak Indonesia 2013).

Dalam Konvensi Hak Anak, ABH dikategorikan sebagai anak dalam kelompok rentan (*vulnerable groups*) yang membutuhkan perlindungan khusus (*children in need of special protection*). Hal ini disebabkan ABH rentan menjadi korban tindak kekerasan, baik fisik maupun psikis oleh aparat penegak hukum manakala ia ditangkap dan ditahan. Kematian seorang anak di tahanan kepolisian (Tulungagung dan Surabaya) dan dua anak kakak beradik 14 tahun dan 17 tahun yang meninggal di tahanan kepolisian sektor (Polsek) Sijunjung Sumatera Barat, serta anak yang menemukan sandal jepit dipukuli oleh anggota brimob dan dinyatakan bersalah melakukan pencurian di Palu (Kompas, 20 Januari 2012), merupakan bukti masih adanya kekerasan yang dialami oleh ABH. Kerentanan ABH tersebut telah mendorong pemerintah Indonesia untuk melakukan revisi atas peraturan perundang-undangan yang ada. Jika pada UU No. 3 Tahun 1977 tentang Pengadilan Anak belum secara tegas mengatur tentang mekanisme keadilan restoratif bagi ABH, namun

pada Undang-Undang No. 11 Tahun 2012 tentang Sistem Peradilan Pidana Anak telah secara tegas mengamanahkannya. Pasal 5 ayat (1) menyebutkan: Sistem Peradilan Pidana Anak wajib mengutamakan pendekatan keadilan restoratif. Selanjutnya, dalam Pasal 5 ayat (3) disebutkan bahwa dalam sistem peradilan pidana anak yang mengutamakan pendekatan keadilan restoratif, wajib diupayakan *diversi*.

Berdasarkan data yang dilaporkan Pusat Pelayanan Terpadu Perlindungan Korban Kekerasan Berbasis Gender dan Anak (PPT PKBGA) Kabupaten Banyumas bahwa jumlah ABH pada tahun 2012 sebanyak 39 orang, pada tahun 2013 sebanyak 32 orang dan meningkat menjadi 51 orang pada tahun 2014. Sebagian besar kasus ABH telah diupayakan melalui mekanisme *diversi* untuk menjauhkan anak dari proses peradilan formal dan berakhir dengan pemenjaraan. *Diversi* dilakukan demi kepentingan terbaik anak, agar kelangsungan hidup dan tumbuh kembang anak-anak tersebut akan lebih optimal. Namun demikian, harapan ini akan dapat dicapai jika upaya tersebuti juga ditindak lanjuti oleh pihak-pihak terkait lainnya. Sebagaimana dilaporkan oleh PPT PKBGA Kabupaten Banyumas, bahwa sebagian besar ABH sebagimana dilaporkan di atas adalah berstatus sebagai pelajar. Berikut ditampikan data mengenai hal tersebut.

Tabel 1. Jumlah ABH dirinci menurut status pekerjaannya di Kabupaten Banyumas Tahun 2012 – 2014

No.	Tindak Lanjut	Tahun/Jumlah		
		2012	2013	2014
1.	Pelajar	22	19	36
2.	Buruh/swasta	5	3	9
3.	Pengamen	1	1	-
4.	Tidak bekerja	11	9	6
Jumlah		39	32	51

Sumber: PPT PKBGA Kabupaten Banyumas

Demi mengedepankan kepentingan terbaik bagi anak dan untuk menjamin tumbuh kembang anak yang optimal, maka ABH terutama bagi yang masih sekolah harus dipastikan bahwa mereka tetap mendapatkan akses untuk melanjutkan sekolahnya. Namun demikian, hal ini akan sangat bergantung pada respons sekolah terhadap anak-anak tersebut. Sekolah maupun guru masih memberikan stigma bagi anak-anak yang menjalani proses peradilan. Sehingga sejumlah sekolah, terutama sekolah favorit lebih

mengutamakan reputasi sekolah daripada mempertimbangkan kepentingan anak yang berkonflik dengan hukum. Mengeluarkan anak dari sekolah atau meminta anak pindah ke sekolah lain merupakan langkah sekolah dalam mencegah kenakalan di lingkungan sekolah (UNICEF, 2009). Pada titik inilah, kajian mengenai bagaimanakah respons sekolah terhadap siswanya yang berkonflik dengan hukum di Kabupaten Banyumas sangat penting untuk dikaji. Dalam rangka megetahui respons sekolah tersebut, penelitian ini difokuskan untuk mengkaji dan menjelaskan: 1) pemahaman sekolah terhadap hak-hak anak; 2) pandangan sekolah terhadap anak (siswa) yang berkonflik dengan hukum, dan 3) sikap dan tindakan pendisiplinan yang dilakukan sekolah terhadap anak (siswa) yang berkonflik dengan hukum

METODE PENELITIAN

Penelitian kualitatif dilakukan untuk mendapatkan informasi yang mendalam (Denzin dan Lincoln, 2009) tentang pemahaman sekolah terhadap hak-hak anak; pandangan sekolah terhadap anak (siswa) yang berkonflik dengan hukum, dan sikap dan tindakan pendisiplinan yang dilakukan sekolah terhadap anak (siswa) yang berkonflik dengan hukum. Informan dipilih dengan menggunakan teknik *purposive sampling*, yang terdiri dari guru bimbingan konseling dan kepala sekolah di beberapa sekolah SD/SMP/SMA/sederajat, dimana siswanya pernah tercatat sebagai ABH di kantor kepolisian di wilayah Kabupaten Banyumas, polisi, ABH, dan relawan pendamping dari PPT PKBGA. Pengumpulan data dilakukan sejak Mei – awal September 2015 dengan cara *indept-interview* (Moleong, 1990), *focused group discussion* (FGD) dan dokumentasi. Data dianalisis dengan menggunakan analisis deskriptif kualitatif dengan model analisis interaktif yang dikembangkan oleh Miles dan Huberman (1988)

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pemahaman Sekolah terhadap Hak-Hak Anak

Schutz (1970) menjelaskan bahwa setiap individu berinteraksi dengan dunia dengan "bekal pengetahuan" yang terdiri atas konstruk-konstruk dan kategori-kategori "umum". Bekal pengetahuan adalah satu-satunya sumber yang memungkinkan setiap individu untuk menginterpretasi pengalaman, memahami maksud dan motivasi individu lain, memperoleh pemahaman intersubjektif dan pada akhirnya mengupayakan tindakan. Mendasarkan pada pemikiran Schutz tersebut dapat dijelaskan bahwa pemahaman guru terhadap anak dengan segala aspeknya (termasuk hak-hak anak) akan mempengaruhi cara mereka membangun

relasi dan komunikasi dengan anak, serta cara bertindak dan mengambil keputusan untuk anak.

Hak Anak adalah bagian dari hak asasi manusia yang wajib dijamin, dilindungi, dan dipenuhi oleh Orang Tua, Keluarga, masyarakat, negara, pemerintah, dan pemerintah daerah[28]. Adapun hak dasar anak meliputi hak hidup, hak tumbuh kembang, hak perlindungan dan hak partisipasi[29]. Keempat hak dasar anak tersebut dijabarkan ke dalam 5 kluster hak anak, yaitu 1) hak sipil dan kemerdekaan; 2) hak atas lingkungan keluarga dan pengasuhan alternatif; 3) hak atas kesehatan dan kesejahteraan dasar; 4) hak atas pendidikan, waktu luang dan kegiatan budaya; 5) hak untuk mendapatkan perlindungan khusus (Konvensi Hak Anak). Dalam penelitian ini terungkap bahwa pengetahuan dan pemahaman para guru tentang hak dasar anak masih sangat minim, sebagaimana disampaikan oleh beberapa informan berikut ini:

"*.... anak itu harus mendapatkan kasih sayang*.." (Ibu Fa)

"*.....anak berhak mendapakan pendidikan*.." (Ibu NH)

"*.....anak walau anak itu nakal harus dilindungi*.." (Bp. Pur)

Selanjutnya, ketika ditanya siapa yang semestinya bertanggung jawab untuk memenuhi hak anak tersebut, semuanya menyatakan bahwa yang pertama dan paling utama bertanggung jawab adalah orang tua. Berikut penuturan para inforrman:

"*.....yang paling bertanggung jawab untuk memenuhi hak anak ya orang tua...*" (Bp. TBS)

"*....anak itu kan waktunya lebih banyak di rumah, di sekolah hanya beberapa jam. Yang paling utama memenuhi hak anak ya semestinya orang tua*.." (Ibu Kr)

Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa para guru belum memahami jika sejatinya tanggung jawab pemenuhan hak anak adalah menjadi tanggung jawab bersama (*collective responsibility*) sebagaimana amanah undang-undang. Akibatnya, kepedulian dan kesadaran guru terhadap kasus-kasus pelanggaran hak anak juga rendah. Sebagai contoh, guru atau sekolah lebih mengedepankan hukuman bagi siswa yang terpaksa mencuri daripada

[28] Angka 12, Pasal 1 Undang-Undang Nomor 35 Tahun 2014, sebagai perubahan atas Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2002 tentang Perlindungan Anak

[29] Pasal 4 Undang-Undang Nomor 35 Tahun 2014, sebagai perubahan atas Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2002 tentang Perlindungan Anak

mencarikan solusi. Dalam banyak kasus, siswa tersebut terpaksa mencuri karena telah ditelantarkan oleh orang tuanya, sementara setiap hari mereka harus melihat teman-temannya jajan di kantin sekolah. Kasus tersebut semata-mata dilihat sebagai kesalahan orang tua, sehingga sekolah tidak perlu merasa bertanggung jawab terhadap apa yang dilakukan oleh siswanya.

Dalam penelitian ini juga terungkap bahwa tidak satu pun guru yang menjadi informan pernah membaca undang-undang dan peraturan lainnya terkait perlindungan anak. Mereka juga menyatakan belum pernah mengikuti pelatihan atau sosialisasi mengenai KHA. Dari 4.389 orang guru yang ada di tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA) dan Sekolah Menengah Pertama (SMP), hingga pertengahan tahun 2015 baru 240 orang guru (5,47%) yang pernah mengikuti pelatihan tentang Konvensi Hak Anak[30].

B. Pandangan Sekolah terhadap Anak (Siswa) yang Berkonflik dengan Hukum

Salah seorang penganut pemikiran Mead, Herbert Blumer menjelaskan bahwa manusia bertindak (*act*) terhadap sesuatu (*thing*) atas dasar makna (*meaning*) yang dipunyai sesuatu tersebut baginya. Makna yang dipunyai tersebut muncul dari interaksi sosial di antara dan antarindividu. Makna-makna itu ditetapkan dan dimodifikasi melalui suatu proses interpretatif. Makna-makna digunakan dan direvisi sebagai alat yang menuntun dan membentuk tindakan (*dalam* Schwandt, 1997). Melalui pemikiran Blumer ini dapat dijelaskan bahwa tindakan sekolah (guru) terhadap siswa yang berkonflik dengan hukum sangat bergantung dari bagaimana guru memandang dan memberi makna terhadap siswa tersebut. Pengetahuan (*stock of knowledge*) yang dimiliki para guru tentang anak dan hak-haknya turut membentuk bagaimana guru memberi makna terhadap anak tersebut.

Para guru menyatakan bahwa ABH disebabkan oleh kurangnya kasih sayang dan pengawasan dari orang tua, salah dalam memilih teman, dan lingkungan yang buruk. Berikut penuturan para inforrman:

> *"....kenapa anak-anak itu bisa seperti itu, ya umumnya karena kurangnya kasih sayang dari orang tua. Orang tua terlalu sibuk dan kurang melakukan pengawasan..."(Ibu SA)*

[30] Wawancara dengan Kasubid Perlindungan Anak, Bapermas PKB Kabupaten Banyumas, 4 September 2015

"....mereka itu salah dalam memilih teman dan bergaul, sehingga ya terpengaruh oleh teman-temannya yang tidak baik..." (Bp. Pur)

"...anak-anak itu tinggal di lingkungan yang kurang baik. Pemudanya banyak yang menganggur, suka mabuk-mabukan, nongrong-nongkrong sampai malam..akhirnya ya anak itu ikut-ikut.. (Ibu NH)

Keluarga dan lingkungan yang buruk memang turut andil dalam membentuk perilaku yang menyimpang pada diri anak-anak dan remaja. keluarga yang patologis selalu membuahkan masalah psikologis, konflik terbuka dan tertutup, serta menjadi penyebab utama timbulnya *juvenile delinquency* (Kartono, 1992). Menurut Rosenbaum, Moran, Chang & Pettit, terganggunya atau ketiadaan penerapan pemberian dukungan keluarga dan praktek manajemen oleh orang tua secara konsisten berhubungan dengan tingkah laku antisosial oleh anak-anak dan remaja (*dalam* Kurniasari, 2009). Penyimpangan dipelajari melalui proses alih budaya (*cultural transmission*). Melalui proses belajar ini, seseorang mempelajari suatu *deviant subculture* – suatu subkebudayaan menyimpang (Sutherland, *dalam* Clinard, 1963).

Para guru tidak menyadari bahwa sesungguhnya sekolah secara perlahan telah melakukan apa yang disebut dengan kekerasan simbolik (Bourdieu & Passeron, 1997). Sekolah mensosialisasikan habitus-habitus atau budaya kelas atas secara terus-menerus dengan berbagai cara. Materi dan buku-buku pelajaran banyak menyajikan dan menggambarkan budaya kelas atas. Kebiasaan-kebiasaan siswa dari kelas atas setiap hari diajarkan di sekolah, seperti pesta ulang tahun, kendaraan bermotor, les privat, dll. Dalam pemikiran Merton, bahwa struktur sosial semacam itu menghasilkan tekanan ke arah *anomie* (*strain toward anomie*) dan perilaku menyimpang (*dalam* Sunarto, 1998). Akibatnya, anak dari kelas bawah harus mencuri uang agar bisa membeli hadiah dan datang ke pesta ulang tahun temannya. Anak tidak mau sekolah jika tidak dibelikan motor oleh orang tuanya, dan lain sebagainya.

Berbagai kajian tersebut menunjukkan bahwa ABH adalah produk dari lingkungan (keluarga, masyarakat, sekolah) dan kebijakan yang tidak ramah anak. Anak-anak tersebut semestinya tidak semata-mata dipandang sebagai pelaku kejahatan, lebih dari itu mereka sesungguhnya adalah korban. Cara pandang guru yang menempatkan ABH sebagai korban, akan mendorong mereka untuk lebih berpihak pada anak. Berikut penuturan guru terkait hal tersebut:

"...anak-anak harusnya tidak perlu dilaporkan ke Polsek. Mereka tidak tahu apa yang mereka lakukan. Mereka tidak mengerti kalau mengambil skrup (baut) di bantalan rel kereta api itu bisa membahayakan kereta api dan penumpangnya. Pihak KAI juga tidak pernah mensosialisasikan tentang hal itu. Anak-anak itu Cuma iseng. Barangnya juga masih di simpan di tas untuk mainan, tidak sengaja mencurinya untuk dijual..." (Ibu NH)

Sebaliknya, guru yang memposisikan ABH semata-mata sebagai pelaku kejahatan cenderung bersikap menghukum dan tidak membela kepentingan terbaik anak. Salah seorang guru bernama Bp.Wr menjelaskan:

"....ketika anak pertama kali masuk ke sekolah kami, sejak awal sudah diberitahu tentang tata tertib sekolah yang harus dipatuhi oleh seluruh siswa. Jadi setiap siswa sudah tahu setiap point pelanggaran dan apa sanksinya. Hal itu untuk mengantisipasi supaya sejak awal anak tidak melakukan pelanggaran terhadap tata tertib sekolah. Jika ada siswa ada yang melanggar ya tahu bagaimana konsekuensinya..."

Proses tumbuh kembang anak banyak dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik biologis, psikis, sosial, ekonomi maupun kultural, Sehingga, dalam perkembangannya tidak semua anak tumbuh dan berperilaku sesuai dengan norma-norma yang berlaku dalam masyarakat. Dalam hal ini, maka sekolah dituntut untuk menyediakan layanan pendidikan pada satuan pendidikan yang tidak hanya mengandalkan layanan pembelajaran mata pelajaran/bidang studi dan manajemen saja, tetapi juga layanan khusus yang bersifat psiko-edukatif melalaui layanan bimbingan dan konseling[31].

C. Sikap dan Tindakan Pendisiplinan yang Dilakukan Sekolah terhadap Anak (Siswa) yang Berkonflik dengan Hukum

Menurut Foucault, disiplin merupakan konsep kunci untuk memahami teknik kekuasaan. Teknik kekuasaan mau membidik kepatuhan, dan kepatuhan itu mempunyai makna kongkrit. Bagaimana secara riil dibentuk subyek-subyek yang patuh (Haryatmoko, 2014). Martono (2014) menjelaskan, mekanisme pendisiplinan yang dilakukan oleh

[31] Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI Nomor 111 Tahun 2014 tentang Bimbingan dan Konseling pada Pendidikan Dasar dan Menengah

sekolah antara lain melalui standarisasi perilaku siswa yang diwujudkan dalam bentuk tata tertib sekolah. Melalui tata tertib ini sekolah dapat dengan mudah mengklasifikasikan "mana siswa yang disiplin dan mana yang tidak disiplin", mana siswa yang patuh, mana yang membangkang, mana siswa yang layak mendapat pujian, dan mana siswa yang layak mendapat hukuman. Melalui tata tertib sekolah, semua warga sekolah (guru, siswa, orang tua siswa) diarahkan pada suatu definisi yang sama terhadap ABH, yaitu siswa yang tidak disiplin, membangkang dan layak untuk mendapatkan hukuman. Terkait dengan hal tersebut, sikap dan tindakan pendisiplinan yang dilakukan sekolah terhadap ABH adalah:

Pertama, sebagian sekolah mengambil tindakan pendisiplinan dengan cara mengeluarkan mereka dari sekolah. Alasanya, telah mencemarkan nama sekolah dan berpotensi menularkan kenakalan terhadap anak yang lain. Berikut penuturan mereka:

> *"....tindakan anak tsb sudah mencemarkan nama sekolah. Siswa yang lain sudah pada tahu. Bahkan wartawan juga sudah ada yang datang menanyakan hal itu. Kalau tidak kami keluarkan, akan menimbulkan preseden buruk, sekolah dianggap tidak tegas.." (Bp. TBS)*

> *".....kalau kami tidak mengeluarkan, kami khawatir perilaku buruknya akan menular pada siswa yang lain. Tidak hanya guru, tapi orang tua siswa juga takut anaknya akan terpengaruh negatif. Sehingga sekolah juga ditekan oleh orang tua siswa untuk mengeluarkan anak tsb dari sekolah ini.." (Ibu Id)*

Kedua, beberapa sekolah mengambil keputusan untuk tetap memberi kesempatan pada anak tersebut untuk bersekolah dengan jaminan komitmen orang tua untuk melakukan pengawasan secara lebih ketat. Salah seorang guru mengungkapkan:

> *"....melalui rapat yang melibatkan guru BK, guru kelas, guru kesiswaan dan kepala sekolah, kami meutuskan untuk memberi kesempatan anak itu untuk sekolah tetapi harus ada jaminan dari orang tuanya untuk melakukan pengawasan lebih ketat, orang tua harus membuat surat pernyataan di atas meterai.." (Ibu NH)*

Ketiga, beberapa sekolah lainnya tetap memberi kesempatan anak bersekolah dengan cara memberikan perhatian khusus dan meningkatkan intensitas komunikasi dengan orang tuanya. Berikut penuturan salah seorang guru terkait hal tersebut:

> *"...anak yang bermasalah dengan hukum itu pada dasarnya memiliki masalah tertentu dalam keluarganya. Sehingga kami perlu memberikan perhatian khusus terhadap anak tersebut. Mereka sesungguhnya hanya butuh orang lain lebih*

perhatian dan menyayanginya. Kami juga bekerjasama dengan orang tuanya dan sering menjalin komunikasi untuk melihat perilaku anak itu ketika di rumah.." (Ibu Fa).

"*....Siswa kami pernah dilaporkan ke Polisi karena terlibat tindak pencurian motor. Kami mencoba mendalami alasan anak tersebut mencuri motor dan bagaimana latar belakang keluarganya. Kami tidak langsung menghukum apalagi mengeluarkan anak dari sekolah. anak tetap kami minta untuk sekolah..*" (Bp. Im)

Mengeluarkan anak dari sekolah menunjukkan bahwa sekolah lebih mengedepankan citra sekolah dari pada berpihak pada kepentingan terbaik anak. Sekolah seharusnya menjadi menjadi wahana untuk menciptakan keadilan sosial, wahana untuk memanusiakan manusia, serta wahana untuk pembebasan manusia. Pendidikan yang membebaskan, memberdayakan semua orang menurut bakat dan keterbatasannya, sehingga menjadi orang realis dan kreatif (Wahono, 2001).

KESIMPULAN

Respons sekolah terhadap anak (siswa) yang berkonflik dengan hukum ditunjukkan melalui sikap dan tindakan pendisiplinan yang diambil. *Pertama*, sebagian sekolah mengambil tindakan pendisiplinan dengan cara mengeluarkan mereka dari sekolah. Alasanya, telah mencemarkan nama sekolah dan berpotensi menularkan kenakalan terhadap anak yang lain. *Kedua*, beberapa sekolah mengambil keputusan untuk tetap memberi kesempatan pada anak tersebut untuk bersekolah dengan jaminan komitmen orang tua untuk melakukan pengawasan secara lebih ketat. *Ketiga*, beberapa sekolah lainnya tetap memberi kesempatan anak bersekolah dengan cara memberikan perhatian khusus dan meningkatkan intensitas komunikasi dengan orang tuanya.

Sikap dan tindakan pendisiplinan yang tidak berpihak pada kepentingan terbaik anak diasebabkan oleh minimnya pengetahuan dan pemahaman guru terhadap hak-hak anak. Oleh karenanya, kedepan perlu terus diupayakan berbagai program penguatan akan KHA bagi para guru di sekolah. Harapannya, akan terwujud sekolah yang ramah anak.

DAFTAR PUSTAKA

Bourdieu, P., & Passeron, J.C. 1997. *Reproduction in Education, Society, and Culture*. SAGE Publications. London

Clinard, Marshall B., 1963. *Sociology of Deviant Behavior*. Holt, Rinehart, and Winston, Inc. USA

Denzin, Norman K. & Lincoln, Yvonna S. (Editors). 2009. *Handbook of Qualitative Research.* Terjemahan Dariyatno, dkk., Pustaka Pelajar. Yogyakarta

Haryatmoko. 2014. *Kekuasaan Melahirkan Anti-Kekuasaan: Menelanjangi Mekanisme dan Teknik Kekuasaan Bersama Foucault.* Makalah Lokakarya Pemikiran Foucault, Kajian Budaya Media. Sekolah Pascasarjana UGM Yogyakarta

Kartono, Kartini, 1992. *Patologi Sosial 2: Kenakalan Remaja.* Cetakan kedua. Rajawali. Jakarta

Kementerian Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak RI. 2013. *Profil Anak Indonesia 2013*. Jakarta

Kompas. 2012. Saat *90 Persen Masuk ke Lapas*. Rubrik Fokus: Anak dan Hukum, 20 Januari 2012. Jakarta

Kurniasari, Alit, dkk., 2009. *Pelayanan dan Rehabilitasi Sosial Anak di Panti Sosial Marsudi Putra (PSMP): Evaluasi Program Penanganan Anak Nakal*. Cetakan 1 P3KS Press, Jakarta

Martono, Nanang. 2014. *Dominasi Kekuasaan dalam Pendidikan: Tesis Bourdieu dan Foucault tentang Pendidikan*. Jurnal Interaksi Vol.8 No. 1. hal 28 - 39

Miles, B. Mattew dan A. Michael Huberman, 1988, *Qualitative Data Analysis: A Sourcebook of New Methods*, Seventh Printing, Sage Publications, Beverly Hills-Londoen-New Delhi

Moleong, Lexy J., 1990. *Metodologi Penelitian Kualitatif.* PT Remaja Rosdakarya. Bandung

Schutz, Alfred. 1970. *On Phenomenology and Social Relations.Chicago*. University of Chicago Press

Schwandt, Thomas A. *Pendekatan Konstruktivis-Interpretivis dalam Penelitian Manusia, dalam* Denzin, Norman K. & Lincoln, Yvonna S. (Editors). 2009. *Handbook of Qualitative Research.* Terjemahan Dariyatno, dkk., Pustaka Pelajar. Yogyakarta

Sunarto, Kamanto. 1998. *Pengantar Sosiologi. Cetakan ke-2,* Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, Jakarta

Unicef dan Pusat Kajian Krominolog FISIP Universitas Indonesia. 2009. *Analisis Situasi Anak yang Berhadapan dengan Hukum di Indonesia*. Jakarta

Wahono, Francis. 2001. *Kapitalisme Pendidikan: Antara Kompetisi dan Keadilan*. Cetakan I. Insist Press-Cindelaras-Pustaka Pelajar. Yogyakarta

FORMASI IDENTITAS NASIONAL DALAM FILM: KAJIAN FILM *BIOPIC* TOKOH-TOKOH NASIONAL INDONESIA

Oleh

Aidatul Chusna, Lynda Susana W.A.F, Muhammad Taufiqurrohman, M.Hum.

Universitas Jenderal Soedirman

aidatul.chusna@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis film bergenre Biopc *(Biography Picture)* dalam kaitannya dengan ideology yang terkandung didalamnya, terutama dalm isu formasi (pembentukan) identitas nasional. Enam film *biopic* dipilih menjadi obyek penelitian, yaitu *Tjut Nya' Dien* (Cut Nya' Dien), *Habibie dan Ainun* (Prof. B.J. Habibie), *Sang Pencerah* (K.H. Ahmad Dahlan), *Sang Kyai* (K.H. Hasyim Asy'ari, *Soekarno* (Ir. Soekarno), dan *Gie* (Soe Hok Gie). Dengan menggunakan metode deskriptif-kualitatif dan teori identitas (mencakup identitas budaya dan identitas nasional) sekaligus teori tentang film sebagai aparatus ideologis, penelitian ini berusaha meneroka tentang identitas nasional macam apakah yang tercermin dalam enam film *biopic* tersebut sekaligus bagaimana formasi identitas nasional tersebut digambarkan dalam perjalanan hidup tokoh nasional Indonesia di dalam film. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keenam film *biopic* tersebut merangkai identitas nasional dalam kesamaan sejarah *(shared history)* yaitu perjuangan kaum yang tertindas *(the oppressed).* Selain itu, kesamaan budaya *(shared culture)* menjadi factor penting dalam pembentuk identitas nasional. Dalam enam objek film tersebut, kesamaan budaya yang ditampilkan termasuk nilai-nilai agama, nilai kedaerahan, serta nilai-nilai keluarga.

Kata kunci: identitas nasional, film biopic, formasi

ABSTRACT

This research is aimed at analyzing biopic genre movies related with the ideology they bring mainly on the issue of the formation of national identity. Six films are chosen as the object of the research, they are: *Tjut Nya' Dien* (Cut Nya' Dien), *Habibie dan Ainun* (Prof. B.J. Habibie), *Sang Pencerah* (K.H. Ahmad Dahlan), *Sang Kyai* (K.H. Hasyim

Asy'ari, *Soekarno* (Ir. Soekarno), dan *Gie* (Soe Hok Gie). Utilizing descriptive-qualitative method and theory of identity, it attempts to explore the formation of national identity through the life story told in the films. the result of the research shows that the six biopic films reflect the formation of national identity through shared history, the struggle of the oppressed. Furthermore, shared culture is also important in the construction of national identity. Religion values, local values and family values are shown in the six films.
Key words: national identity, biopic film, formation

PENDAHULUAN

Tidak dapat dipungkiri bahwa globalisasi telah banyak mempengaruhi segala aspek kehidupan masyarakat Indonesia. Membanjirnya produk budaya asing yang masuk ke Indonesia merupakan suatu tantangan tersendiri bagi eksistensi kebudayaan nasional. Bahkan, saat ini banyak masyarakat yang lebih mengenal budaya asing dibanding budaya kita sendiri. Keterasingan budaya nasional di negeri sendiri merupakan gejala adanya krisis identitas nasional yang sedang melanda Indonesia.

Ada banyak cara yang bisa dilakukan untuk menyelamatkan identitas nasional, salah satunya adalah melalui film. Sebagai salah satu bentuk budaya popular, film menjadi media yang efektif untuk mengenalkan, mensosialisasikan, dan bahkan menanamkan suatu nilai, kepercayaan, dan/atau ideologi tertentu kepada penonton. Oleh karena itu, film tidak hanya sebagai suatu bentuk hiburan, tapi juga memiliki sisi edukasi yang tidak kalah penting. Penelitian ini ingin melihat bagaimana film-film Indonesia yang ber-*genre biopic (Biography Picture)* menjadi media untuk menunjukkan dan menanamkan identitas nasional yang makin terkikis. Melalui kisah hidup tokoh-tokoh nasional ini, aspek-aspek apakah yang bisa penonton ambil sebagai cerminan identitas bangsa. Untuk membahas masalah tersebut, teori identitas menjadi teori utama dalam menganalisis formasi identitas tokoh-tokoh nasional yang diceritakan dalam film-film *biopic* ini.

METODE PENELITIAN

Lingkup penelitian ini termasuk dalam lingkup kajian sastra dan budaya, dengan objek penelitian film *biopic* Indonesia, yang berjudul *Tjut Nya' Dien, Habibie dan Ainun, Sang Pencerah, Sang Kyai, Soekarno* dan *Gie*. Metode yang digunakan adalah *descriptive qualititative method.* Penelitian ini menggunakan dua jenis sumber data, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari 6 (enam) film biografi tokoh nasional Indonesia yaitu *Tjut Nja' Dien, Habibie dan Ainun, Sang Pencerah, Sang Kyai, Soekarno:*

Indonesia Merdeka dan *Gie*. Sedangkan data sekunder diperoleh dari beberapa sumber referensi seperti buku dan jurnal, maupun sumber online.Proses analisis data dilakukan melalui tiga tahap yaitu kategorisasi, identifikasi dan analisis. Proses kategorisasi dimulai dengan memilih beberapa film yang merefleksikan isu tentang identitas nasional. Setelah itu adalah proses identifikasi, yaitu dengan menonton film dan mengidentifikasi identitas nasional karakter utama dalam film tersebut. Tahap terakhir adalah analisis, dimana pada proses ini merupakan bagian krusial untuk mengolah mengolah/menganalisis data. Analisis ini dilakukan untuk menggambarkan bagaimana konstruksi identitas nasional yang terefeleksi dalam enam film *biopic* yang telah dipilih.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini merupakan pembahasan mengenai deskripsi formasi identitas nasional dari film-film *biopic* yang menjadi objek penelitian, yaitu**:** Cut Nya' Dhien, Soekarno: Indonesia Merdeka, Sang Kyai, Sang Pencerah, Gie, dan Habibie Ainun. Keenam film tersebut dipilih dengan pertimbangan keberagaman jaman, kelompok masyarakat, latar belakang beserta perjuangan yang mereka lakukan untuk bangsa Indonesia. Dengan berdasarkan teori identitas dari Chris Whedon, ditemukan beberapa unsur pembentu identitas nasional yang tergambar dalam keenam film diatas yang akan dibahas secara lebih mendalam dalam setiap film *biopic* seperti sebagai berikut.

1. Soekarno: Indonesia Merdeka

Film Soekarno: Indonesia Merdeka menjadi gambaran proses terbentuknya identitas nasional Indonesia melalui sejarah yang dialami oleh rakyat Indonesia. Dalam film ini kita diajak melihat bagaimana bangsa- negara Indonesia terbentuk dari perjuangan kaum tertindas *(the oppressed)* melawan penjajah *(the oppressor).* Kisah-kisah perjuangan seperti 'Soekarno' tidak hanya memberikan edukasi bagi penontonnya tapi juga menunjukkan wajah Indonesia yang terbentuk lewat perjuangan panjang.

Semangat nasionalisme sangat dominan ditunjukkan dalam film ini. Dalam film yang berdurasi sekitar dua setengah jam ini, penonton disuguhkan beberapa orasi/ pidato yang dilakukan oleh Soekarno yang mampu membakar semangat rakyat untuk melawan kolonialisme Belanda. Nasionalisme menjadi hal penting dalam formasi identitas nasional, karena nasionalisme mempunyai fungsi integrasi yang mampu menyatukan rakyat dengan latar belakang agama, ras, maupu budaya yang berbeda-beda kedalam satu tujuan yaitu terbentuknya suatu bangsa merdeka.

Agama juga menjadi unsur penting dalam pembentukan identitas nasional Indonesia. Dalam film Soekarno, agama disajikan dalam penggambaran pribadi Soekarno dan menjadi bagian dari perjuangan melawan penjajah. Pada awal cerita film ini, identitas dari tokoh Soekarno yang ditunjukkan secara terbuka kepada penonton adalah sosoknya sebagai seorang. Soekarno remaja menyatakan bahwa dia adalah seorang Marxis sekaligus Muslim. Dia percaya bahwa Karl Marx (tokoh Marxisme) dan Islam sama-sama membela kaum bawah (tertindas), kaum yang dia anggap saudara. Soekarno juga dekat dengan kehidupan pesantren saat diasingkan di Bengkulu, dengan mengajar di pondok pesantren Moehammadiyah, dimana ia bertemu dan jatuh cinta dengan salah satu santrinya yaitu Fatmawati. Dan puncaknya, sisi religius seorang Soekarno juga terlihat di bagian akhir film dimana Soekarno sedang melaksanakan sholat.

Penggambaran sisi religius Soekarno menjadi hal yang menarik mengingat anggapan dan informasi yang beredar tentang keterlibatan Soekarno dengan Partai Komunis. Penggambaran pribadi Soekarno yang religius menjadi penting dalam film ini, karena masyarakat Indonesia, yang mayoritas muslim, tentu saja mengharapkan seorang idola yang taat beragama sebagai salah satu syarat ideal seorang pahlawan *(hero)*. Sebagaimana dikatakan oleh Jack Nachnar dan Kevin Lausse (1992: 316), *"Popular heroes are real or imaginary people who represent for the memebers of a culture the ideals of the culture. They are human icons representing as individuals the most admirable person a culture is capable of producing" (*Pahlawan yang popular adalah karakter riil atau imajiner yang mewakili sosok ideal dari suatu anggota kebudayaan/masyarakat tertentu. Mereka adalah ikon yang mewakili individu yang paling dikagumi yang berasal dari masyarakat/kebudayaan itu).

2. Cut Nya' Dien: Perempuan Pejuang dari Aceh

Film *Tjoet Nja' Dhien* meunjukkan bahwa nilai-nilai budaya Aceh sangat berperan penting dalam pembentukan identitas nasional. Bahasa merupakan suatu penciri identitas suatu daerah, begitu pula dengan tanah rencong. Sebagaimana diungkapkan oleh Budiman Sulaiman (1979, 2), bahasa Aceh adalah salah satu bahasa daerah yang masih hidup di daerah Aceh dan dipakai oleh sebagian besar penduduk sebagai alat pengungkap pikiran, perasaan, dan kehendaknya. Sebagai bahasa daerah, bahasa Aceh mempunyai tiga fungsi penting, yaitu sebagai Lambang kebanggaan daerah, alat penghubung dalam keluarga dan masyarakat, serta lambang identitas daerah Aceh.

Selain bahasa, unsur budaya Aceh lain yang juga menjadi faktor penting yang membangun identitas nasional adalah nilai-nilai agama, khususnya Islam. Bagi Cut Nya' Dhien, perjuangan melawan Belanda, yang beliau sebut sebagai kafir-kafir penjajah, merupakan suatu bentuk dari keimanan. Narasi awal menunjukkan bahwa kecintaan terhadap agama dan tanah air merupakan satu kesatuan yang tidak bisa dipisahkan. Penghancuran tempat ibadah menjadi suatu symbol penghancuran tanah Aceh. Oleh karena itu, jihad orang Aceh merupakan bentuk nasionalisme rakyat terhadap tanah airnya.

Sejarah tentang Perang Aceh tidak hanya dikenal sebagai perang terlama dalam perjuangan melawan penjajahan Belanda, namun, perang ini juga menjadi perhatian dengan hadirnya sosok wanita sebagi pemimpin perang ini. Dalam film ini, Sosok Cut Nya Dhien yang dimainkan dengan apik oleh Christine Hakim digambarkan dalam dua sisi yang berbeda. Sangat terlihat bagaimana seorang Eros Djarot berusaha menunjukkan peran wanita sebagai seorang ibu dan peran sebagai pemimpin. Hal ini tentu saja memberi pandangan pada penonton bahwa Aceh sangat menghargai perempuan dan mengakui kedudukannya serta peran pentingnya dalam kehidupan masyarakat.

3. *GIE:* Nasionalisme Pemuda Tionghoa

Gie sebagai *The Oppressed di Sekolah*

Pengalaman pertama Gie sebagai *the oppressed* adalah masa duduk di bangku SMP kelas satu. Ia mengalami sebagai *the oppressed* berhadapan dengan kekuasaan guru Bahasa Indonesia yang dianggapnya otoriter dan juga kekuasaan sekolah yang berpihak pada sang guru. Pada usia semuda itu, Gie berani mempertanyakan argumen guru di kelasnya yang menyamakan antara pengarang dan penerjemah. Perdebatan dengan sang guru tentang posisi Chairil Anwar, seorang sastrawan terkemuka Indonesia, dalam karyanya *Pulanglah Dia Si Anak Hilang* mengerucut pada apakah dia penerjemah atau penulis? Gie berpendapat bahwa Chairil dalam karya tersebut adalah penerjemah, bukan pengarang. Sementara sang guru berpendapat sebaliknya. Hasilnya Gie dihukum di halaman sekolah di bawah sinar matahari yang menyengat. Nilai ulangannya diturunkan oleh sang guru yang semula delapan menjadi lima. Di kelas ia tidak menjadi yang terpintar tetapi hanya menjadi rangking tiga. Gie tidak puas. Ia tahu ialah yang terpandai di kelasnya. Namun, karena guru-guru dendam dengan dia, ia hanya mendapatkan rangking 3. Singkat cerita, Gie melawan dengan minta pindah sekolah yang lebih baik.

The Oppressed sebagai Mahasiswa pada Masa Rezim Sukarno

Fase kedua dalam kehidupan Gie sebagai *the oppressed* adalah Gie sebagai aktivitas muda yang melawan kekuasaan rezim Soekarno yang otoriter. Bahkan ketika masih di sekolah, Gie mengkritik konsepsi Demokrasi Terpimpin ala Soekarno. Berdasarkan pengalamannya dalam pergerakan mahasiswa, Gie berkesimpulan *"Revolusi kini adalah agama baru. Dan semboyan-semboyan Manipol, Sosialisme, Demokrasi Terpimpin dan lain-lain tidaklah lebih daripada doa-doa yang dikira mustajab. Aku rasa kita di Indonesia sudah saatnya berkata "Tidak!" kepada Soekarno".* Pada titik inilah, posisi Gie sebagai intelektual liberal semakin kokoh sebagai *the oppressed* karena menentang Soekarno dan oleh karena itu semakin terlibat dalam gerakan-gerakan mahasiswa menentang Soekarno.

The Oppressed sebagai Tionghoa pada Masa Rezim Orde Baru

Representasi Gie sebagai *the oppressed* dalam kaitannya sebagai aktivis-penulis Tionghoa terlihat dalam dua adegan. Pertama, pada masa awal kekuasaan orde baru, pemerintah memberlakukan kebijakan bagi warga Tionghoa untuk mengubah nama mereka dari nama Tionghoa menjadi nama Indonesia (Melayu atau Jawa atau Sunda—semua nama di luar Tionghoa). Ketika Gie ditanya apakah ia juga akan mengganti namanya, Gie menjawab hanya dengan diam saja tanpa ada tanda persetujuan atau penolakan. Namun, kita tahu kemudian dalam aksi-aksi dan tulisan-tulisannya yang tersebar di koran-koran utama di ibukota, seperti *Kompas*, *Sinar Harapan*, dan lain-lain, ia tetap tetap menggunakan nama Tionghoanya, Soe Hok Gie. Kedua, gambaran Gie sebagai *the oppressed Tionghoa* yang paling memunculkan sisi rasialisme atas keminoritasannya datang pada fase ketika Gie mulai mengkritik Orde Baru, khususnya pemerintahan militer dan parlemen. Terutama, ketika ia mulai secara terbuka mengungkap pembunuhan orang-orang komunis atau yang dituduh komunis di Bali yang mencapai angka 80000 korban jiwa. Dalam salah satu adegan, Gie mendapatkan ancaman melalui koran lusuh yang dilemparkan ke arahnya dari seseorang tak dikenal. Dalam koran lusuh tersebut, tertulis suatu ancaman dengan tinta merah tebal-tebal berbunyi "PKI+Cina=Mati!". Ancaman berbau rasial yang mengkait-kaitkan kecinaan atau ketionghoaan Gie dalam aktivismenya mengkritik pemerintah merupakan bukti bahwa rasialisme merupakan isu yang masih sangat nyata dan sensitif pada waktu itu.

4. Kiai Hasyim Asyari sebagai *the Oppressed*

Masa Kolonialisme Belanda: Fatwa Terbuka Anti-Imperialisme

Dalam kondisi penjajahan Belanda di segala bidang, Kiai Hasyim tumbuh menjadi seorang intelektual yang terpanggil untuk berjuang bagi bangsanya yang terjajah. Jalur perjuangan

yang beliau tempuh adalah pendidikan, dengan mendirikan Pesantren Tebuireng. Meskipun begitu, Kiai Hasyim dan pesantren yang dipimpinnya sangat peduli terhadap persoalan-persoalan sosial-ekonomi-politik yang mendera bangsa dan masyarakatnya. Sebagai seorang intelektual dan pemuka masyarakat, beliau mengeluarkan seruan-seruan dan tindakan yang menunjukkan perlawanannya terhadap pemerintah Belanda, antara lain: (1) mengimbau umat Islam untuk tidak melakukan donor darah kepada Belanda; (2) melarang para ulama mendukung Belanda dalam pertempuran melawan Jepang; (3) haram hukumnya berkongsi dengan penjajah; (4) membela Belanda dalam peperangan melawan Jepang tidak termasuk jihad; (5) pada tahun 1934, Kiai Hasyim menolak tawaran Ratu Belanda Wilhelmina untuk mendapat bintang kehormatan, yang terbuat dari perak dan emas; (6) mengeluarkan tiga fatwa yang sangat terkenal, antara lain: (i) perang melawan Belanda merupakan jihad yang wajib dan mengikat dilaksanakan oleh seluruh umat Islam Indonesia; (ii) kaum muslimin dilarang menggunakan kapal Belanda selama menunaikan ibadah haji ke Mekkah; (iii) kaum muslimin dilarang menggunakan pakaian atau atribut yang menyerupai penjajah. (Misrawi, 2010:84-86). Dikarenakan oleh keteguhannya dan pengaruhnya yang besar dalam melawan penjajah itulah, Kiai Hasyim harus menghadapi beberapa kali tindak kekerasan atau intoleransi oleh pemerintah kolonial. Salah satunya adalah pembakaran dan perusakan fasilitas Pesantren Tebuireng yang juga digambarkan dalam film *Sang Kiai.*

Masa Pendudukan Jepang: Perjuangan Non-Kompromi dan Kompromi

Dalam film *Sang Kiai,* dialog antara tokoh putra-putra Kiai Hasyim, yaitu Wahid Hasyim, Karim Hasyim dan Yusuf Hasyim, diperoleh informasi beberapa kiai pesantren, seperti Kiai Ibnu Hajar dan Kiai Mahfudz ditangkap oleh tentara Jepang karena melawan Nippon dengan menolak melakukan tindakan *saekerei,* yaitu kewajiban memberikan penghormatan dengan cara membungkukkan badan ke arah Tokyo setiap pukul 07.00 sebagai bentuk penghormatan kepada Kaisar Hirohito. Ritual ini juga merupakan sebuah bentuk kedudukan kepada Dewa Matahari. Kiai Hasyim juga mengeluarkan fatwa haram melakukan *saekerei.* Sumber dalam keyakinan beliau ini adalah ajaran agama Islam yang memberi ajaran *"Lakum diinukum waliyadiin"* (Bagimu agamamu, bagiku agamaku). Sebagai akibatnya, tentara Jepang menyerang pesantren Tebuireng. Dengan tuduhan telah melakukan penghasutan terhadap rakyat sehingga terjadi kerusuhan di Pabrik Tjoekir dan

juga larangan melakukan *saekerei* kepada umat Islam, Kiai Hasyim ditangkap dan dipenjara[32].

5. Habibie Ainun

Film ini juga merupakan adapatasi dari novel yang berjudul sama, yang konon adalah sebuah perwujudan cinta seorang habibie kepada istrinya yaitu Ainun. Namun sebenarnya film ini tidak hanya menggambarkan romantisme percintaan kehidupan Habibie dan Ainun, karena dalam film ini banyak sekali isu tentang nasionalisme yang ditunjukkan oleh tokoh utama. Habibie merupakan karakter utama yang menunjukkan identitas nasionalisme dengan sangat kuat. Film ini berusaha menyuarakan penindasan terhadap negara dunia ketiga. Hal ini dapat dilihat pada adegan dimana ketika itu Habibie sedang berada di Jerman dan berusaha menyampaikan ide tentang pembuatan jalur kereta api. Ketika menyampaikan ide tersebut, para eksekutor memandang sebelah mata ide dari Habibie tersebut. Terlihat dengan jelas bahwa eksekutor tersebut adalah representasi kaum barat yang memandang Habibie sebagai representasi dari negara dunia ketiga atau negara berkembang. Dalam lingkaran antara yang terjajah dan penjajah secara ideologis, keberadaan negara barat dan negara timur memiliki dikotomi yang cukup kuat dan selalu ada yang berusaha mendominasi. Habibie , dengan segala kecerdasan dan kerendahan hatinya ingin menunjukkan bahwa dia sebagai bagian dari kaum tertindas yaitu warga Negara timur sebenarnya memiliki pemikiran yang sangat visioner. Pemikiran tersebut memang tidak lazim dimiliki oleh bangsa dari negara ketiga karena pemikiran tersbeut biasanya dimiliki oleh masyarakat dari negara maju.

Film Habibie dan Ainun juga mencerminkan ikatan yang sangat kuat dalam sebuah keluarga akan memberi motivasi dan kekuatan dalam kehidupan seseorang. Kecintaan Habibie kepada Istri dan anak-anaknya adalah sebuah refleksi kehidupan nyata seorang tokoh nasional terbaik Indonesia. Sikap ini merupakan sikap positif yang dapat menjadi tauladan bagi seluruh bangsa Indonesia.

[32] Dalam hal ini terdapat perbedaan data antara film dan buku Misrawi dalam hal siapa saja yang mengikuti Kiai Hasyim di penjara. Dalam film diceritakan, Kiai Hasyim seorang dan seorang santrinya yang dipenjara. Namun, dalam bukunya, Misrawi (2010:87) menyatakan bahwa yang dipenjarakan adalah Kiai Hasyim, sejumlah putra dan sahabatnya yang diringkus oleh tentara Jepang.

6. Sang Pencerah

Film Sang Pencerah menggambarkan kehidupan beragama yang didominasi oleh pemahaman tradisionalis yang menolak bentuk-bentuk pembaharuan. Hal yang paling terlihat adalah upaya penegakan syariat yang sangat fundamental yaitu ketika K.H.Ahmad Dahlan membetulkan arah kiblat yang selama ini ternyata salah. Penentangan masyarakat terhadap apa yang dilakukannya berakibat adanya penghasutan oleh kelompok lain sehingga terjadilah pembakaran surau miliknya. Namun kejadian ini tidak menyurutkan langkahnya. Ia tetap memafkan dan tetap memelihara ukuwah dengan masyarakat disekitarnya karena apa yang disuarakannya adalah kemerdekaan sesungguhnya bagi bangsa Indonesia melalui perjuangannya dari aspek agama.

K.H Ahmad Dahlan adalah seorang yang berasal dari jawa yaitu Jogjakarta. Sebagai masyarakat Jawa, ia juga terkenal dengan sifatnya yang sabar dan lemah lembut. Sifat ini justru yang mengokohkannya sebagai seorang tokoh yang nasionalis namun memiliki karakter yang sangat kuat, sabar dan lemah lembut. Kekritisannya dalam menghadapi berbagai permsalahan bangsa pada jaman itu berusaha dipahaminya melalui sudut pandang agama yang lebih moderat dan tidak kolot. Berbagai upaya yang dilakukannya mengarahkan pada perbaikan bangsa seperti upayanya dalam mencerdaskan anak bangsa melalui pendidikan. Hal ini disadari oleh K.H. Ahmad Dahlan sebagai langkah yang sangat penting untuk meletakkan fondasi yang kuat untuk menjadi bangsa yang besar.

KESIMPULAN

Penelitian ini telah menunjukkan bahwa formasi identitas tokoh bangsa yang disajikan dalam film *biopic* sangat erat hubungannya atau bahkan tidak terpisahkan dengan "pengalaman bersama". Pengalaman bersama ini mencakup tigal hal, seperti yang dinyatakan oleh teori Chris Weedon, yaitu sejarah yang sama, budaya yang sama dan tempat yang sama. Ketiga unsur pengalaman bersama ini telah terbukti menyatukan mereka yang berasal dari berbagai latar belakang dalam suatu rasa kebangsaan atau nasionalisme dalam kepribadian mereka. Rasa kebangsaan atau nasionalisme inilah yang kemudian membentuk apa yang disebut sebagai "identitas nasional" yang melekat pada diri manusia Indonesia.

Pengalaman bersama yang pertama adalah pengalaman atas sejarah yang sama. Kesemua tokoh bangsa dalam keenam *film* biopic memiliki sejarah yang sama sebagai manusia tertindas *(the oppressed)* meskipun dengan penindas *(the oppressor)* yang berbeda. Di samping sejarah yang sama, kesemua tokoh dalam film *biopic* memiliki nilai-

nilai budaya yang mendukung pembentukan identitas nasional. Meskipun inspirasi nilai-nilai budaya yang dimiliki masing-masing tokoh tersebut berasal dari sumber yang berbeda tetapi kesemuanya memiliki inti yang sama dalam membentuk rasa kebangsaan.

DAFTAR PUSTAKA

Achidsti, Sayfa Auliya. 2015. *Kiai dan Pembangunan Institusi Sosial.* Yogyakarta: Pustaka Pelajar

Castle, Gregory. 2007. *The Blackwell Guide to Literary Theory.* Oxford: Blackwell Publishing

Collier, M.J. 2001. 'Cultural Identity in Intercultural Theory Research' in W. Gudykunst. (Ed). *Theorizing about Intercultural Communication*. Thousand Oaks, CA: Sage

Cresswell, John W. 1998. *Qualitative Inquiry and Research Design.* London: Sage Publications

Hall, S. (2010). "Notes on Deconstructing 'the Popular'"(1981). *Cultural Theory: An Anthology*. Oxford: Blackwell Publishing.

Hutcheon, L. (2012). A theory of Adaptation. London: Routledge.

Kim, Y. Y. (2007). *Ideology, identity, and intercultural communication: An analysis of differing academic conceptions of cultural identity.* Journal of Intercultural Communication Research, 36(3), 237-253.

Kothari. C.R. 2004. *Research Methodology: Methods and Techniques*. New Delhi: New Age International Publshers

Misrawi, Zuhairi. 2010. *Hadratusysyaikh Hasyim Asy'ari: Moderasi, Keumatan, dan Kebangsaan.* Jakarta: Penerbit Buku Kompas

Nachbar, Jack and Kevin Lausse (ed.). 1992. *Popular Culture: An Introductory Text.*Ohio: Bowling Green State University Popular Press.

Ning, W. (2006). *Literature of Diaspora and Cultural Identity* [J]. Journal of Social Sciences, 11, 021.

Ratna, Nyoman Kuta. 2006. *Teori, Metode, dan Teknik Penelitian Sastra* . Yogyakarta: Pustaka Pelajar

Ricklefs, M.C. 2008. *Sejarah Indonesia Modern 1200-2008.* Jakarta: Serambi

Schwartz, S. J. (2005). *A New Identity for Identity Research: Recommendations for Expanding*. Journal of Adolescent Research

Storey, John. *Cultural Theory and Popular Culture: An Introduction*. Longman: Pearson

Strinati, Dominic. 2004. *An Introduction to Theories of Popular Culture*. London: Routledge.

Sulistyo, Hermawan. 1997. *The Forgotten Years: The Missing History of Indonesia's Mass Slaughter (Jombang-Kediri 1965-1966).* Arizona State University (Dissertation)

Turner, Bryan S. 2012. *Relasi Agama dan Teori Sosial Kontemporer*. Yogyakarta: Ircisod

Weedon, Chris. 2004. *Identity and Culture: Narratives of Difference and Belonging.* Berkshire: Open University Press.

Keefektifitasan Penggunaan E-Learning of Jenderal Soedirman University Dilihat dari Perspektif Dosen yang Mengajar dan Mahasiswa yang Mengikuti Kelas Fundamental Grammar

Oleh

Mia Fitria Agustina, S. S, M. A., Ririn Kurnia Trisnawati, M. A., S. S., dan Drs. Agus Sapto Nugroho, M.Ed. TESOL

Universitas Jederal Soedirman

mia.fitria.agustina@gmail.com

ABSTRAK

Kemajuan jaman yang sangat pesat ditandai dengan penggunaan media teknologi dalam segala aspek kehidupan, mewajibkan siapapun untuk berpartisipasi memanfaatkan teknologi untuk mendapatkan kualitas hidup yang lebih baik. Sebagai suatu lembaga pendidikan tinggi, Universitas Jenderal Soedirman, memanfaatkan teknologi untuk memberikan suatu alternatif pembelajaran yang disebut sebagai e-learning of Jenderal Soedirman University (eL-DirU). Sebagai salah satu media pembelajaran EL-DirU memfasilitasi pengajar dengan fitur-fitur yang ada di dalamya. Karenanya, penelitian ini bertujuan untuk mengukur keefektifitasan penggunaan eL-DirU dilihat dari perspektif dosen dan mahasiswa pada proses belajar mengajar di kelas Fundamental Grammar. Keefektifan yang akan diukur ini berdasarkan fitur-fitur yang ada dan kuisioner yang berisi tentang fitur apa yang sangat disukai, sangat tidak disukai, sangat membantu, sangat tidak membantu, dan sangat tidak berguna.

Kata Kunci: eL-DirU, Grammar, dan fitur

ABSTRACT

The advancement, nowadays, is signed by the use of technology higly that forces everyone to participate to get better life because of it. As one of education institution, Jenderal Soedirman University provide a media as one of alternatives in applying technology called by e-learning of Jenderal Soedirman University (eL-DirU). As one of tool to facilitate learning process, eL-DirU fasilitaes teachers with features on it. Hence, teh study is about how effective teh use of eL-DirU seen from both teacher and students in Fundamental Grammar class. The effectiveness is measured through features of eL-DirU which is they

(the teacher and the students) like the most, they dislike the most, they think the most helpful, they think the least helpful, and they think the useless one.

Key words: eL-DirU, Grammar, and features

PENDAHULUAN

Menggunakan teknologi di dalam proses belajar mengajar itu tidak penting. Pernyataaan ini tidak dapat lagi diterima kebenarannya. Di jaman yang mengedepakan teknologi seperti saat ini, sangat tidak bijaksana kalau kita tidak memanfaatkannya untuk kepentingan belajar mengajar. Dudeney and Hockly (2007) menyatakan bahwa ada setidaknya ada 10 alasan mengapa kita harus memanfaatkan teknologi di dalam kelas Bahasa Inggris. Diantaranya adalah internet sudah menjadi kebutuhan yang penting dalam sendi-sendi kehidupan, generasi mendatang yang tumbuh dan berkembang menggunakan teknologi, Bahasa Inggris yang menjadi bahasa mediasi untuk memperkenalkan teknologi, internet penuh dengan bahan ajar yang otentik, internet juga memudahkan terjadi komunikasi antara pelajar di darearh yang berbeda, teknologi menawarkan materi pengajaran yang terpublikasi untuk pengajar, pelajar berharap institusi tempat dia belajar untuk mengintegrasikan teknologi dalam proses pembelajaran, teknologi memberikan tawaran baru dalam hal pemberian tugas dan nilai, teknologi dapat diakses dimanapun dan kapanpun, dan dengan teknologi semua keahlian dalam menguasai bahasa dapat didapatkan.

Melihat signifikasi dari pengajaran menggunakan teknologi, pertanyaan bahwa menggunakan teknologi dalam prose belajar mengajar menjadi suatu pertanyaan retoris yang tidak memerlukan jawaban karena sudah jelas sekali jawabannya. Teknologi sangat penting terlebih lagi saat ini sangat penting untuk membentuk pembelajar yang otonomi yang bisa mengembangkan dirinya sendiri dengan sumber yang sangat banyak akibat teknologi. Benson (2001) mengatakan, "The successful learner is increasingly seen as a person who is able to construct knowledge directly from experience of the world, rather than one who respond well to instruction." Untuk itu sangat penting untuk membuat pembelajar dapat merasa menjadi bagian dalam proses belajar mengajar karena apabila hal tersebut tidak diwujudkan pembelajar tidak akan menjadi pembelajar yang sukses yang mampu mengkonstruksi apa yang dipelajari untuk diaplikasikan. Karena itu, membuat pembelajar tertarik untuk mencari pengetahuan lewat pengalaman-pengalaman yang

didapatkan di dalam proses belajar mengajar menjadi sangat signifikan. Namun, hal ini sangat sulit untuk dilakukan melihat karakteristik pembelajar yaitu pembelajar dewasa.

Melihat fenemona tersebut eL-DirU menjadi salah satu media yang dapat merangkul semua pihak baik pengajar dan mahasiswa untuk mempunyai suatu media yang dapat digunakan dalam proses belajar mengajar. Dengan fitur-fitur yang dipunyainya eL-DirU berusaha untuk membuat proses belajar mengajar lebih menyenangkan. Selain itu generasi muda yang sudah tidak dapat dipisahkan lagi dengan teknologi juga mendapatkan suatu proses belajar mengajar yang mereka sukai. Karena itu, penelitian ini ingin melihat apakah eL-DirU dengan segala fiturnya menjadi media yang efektif dilihat dari perspektif pengajar dan mahasiswa di kelas Fundamental Grammar.

METODE PENELITIAN

1.1.Teknik Pengumpulan Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini ialah data yang dapat menjawab efektivitas penggunaan eL-DirU dalam pengajaran mata kuliah *grammar* untuk meningkatkan kompetensi *grammar* mahasiswa Unsoed serta data yang lainnya yang dapat mengungkapkan fitur eL-DirU yang mana sajakah yang efektif digunakan untuk meningkatkan kompetensi *grammar* mahasiswa. Dengan demikian, data dapat berupa angka dan uraian qualitative sesuai dengan yang dinyatakan oleh Denzin, Norma, and Lincoln (2000) yaitu bahwa qualitative method involves an interpretive, naturalistic approach to the subject matter. Adapun teknik pengumpulan data ialah sebagai berikut:

1. Kuesioner

Pengumpulan data dengan memberikan kuestioner diberikan kepada semua mahasiswa yang mengikuti kelas Fundamental Grammar yang menggunakan EL-DirU dan juga doesn pengampu mata kuliah ini pada kelas yang menggunakan EL-DirU. Hasil kuestioner ini akan digunakan untuk menjawab efektivitas penggunaan eL-DirU dalam meningkatkan kompetensi *grammar*. Data dari kuestioner juga akan menjawab fitur dalam eL-DirU yang dirasakan efektif dalam meningkatkan pemahaman *grammar* Bahasa Inggris. Butir kuestioner akan menanyakan fitur mana saja yang dirasakan mahasiswa sangat bermanfaat dalam peningkatan kompetensi *grammar.*

2. Wawancara

Wawancara akan dilakukan secara mendalam kepada para mahasiswa yang mengikuti kelas *Fundamental Grammar* menggunakan eL-DirU dan dosen yang

mengampu kelas tersebut. Wawancara dilakukan untuk mendapatkan data guna menjawab keefektifan menggunakan eL-DirU serta fitur eL-DirU yang dirasakan efektif dalam perkuliahan *grammar* dengan menggunakan eL-DirU ini.

1.2.Teknik Analisa Data

Data yang dihasilkan dari penelitian ini ialah dalam bentuk angka dan uraian data yang berasal dari hasil kuestioner dan wawancara. Data yang telah terkumpul akan dianalisa dengan menggunakan pendekatan yaitu analisa kualitatif. Analisa kualitatif dilakukan melalui interpretasi uraian yang didapat melalui kuestioner dan wawancara untuk mendeskripsikan temuan penelitian.

1.3. Lokasi dan Subjek Penelitian

Lokasi penelitian ini ialah di Universitas Jenderal Soedirman tepatnya di Prodi Bahasa dan Sastra Inggris. Mahasiswa yang mengambil mata kuliah *Fundamental* akan menjadi subjek penelitian ini. Mahasiswa dari kelas tersebut akan menjadi mahasiswa yang dalam proses belajar mengajarnya menggunakan EL-DirU. Kemudian, mereka adalah responden dalam pengisian kuestioner dan kemudian mereka juga akan menjadi responden dalam sesi wawancara. Selain mahasiswa, seorang dosen pengampu mata kuliah *Fundamental Grammar* bernama Ririn Kurnia Trisnawati, M. A. Juga merupakan salah satu responden kuisioner dan wawancara.

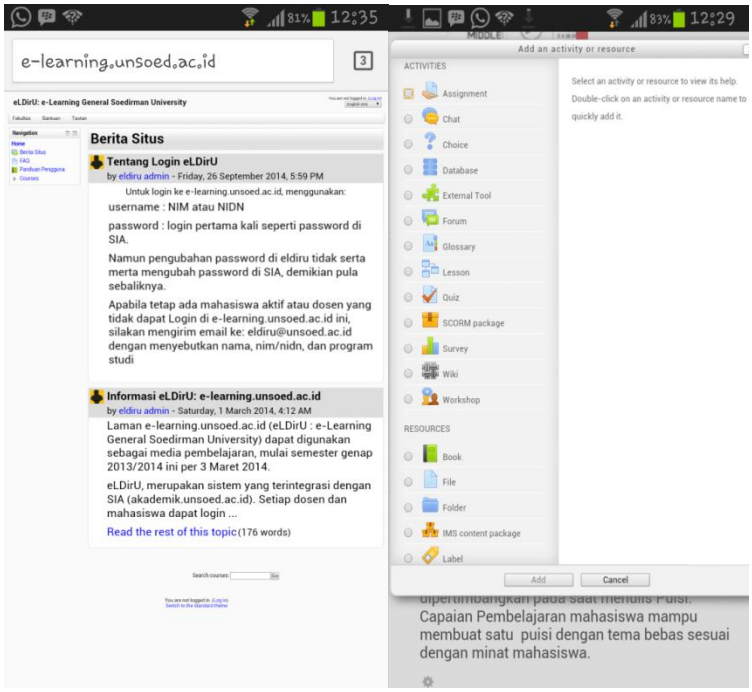
HASIL DAN PEMBAHASAN

1.1 Hasil

Pada bagian hasil ini akan diperlihatkan data-data yang diperoleh. Data-data tersebut adalah features eL-DirU, kuisioner mahasiswa tentang features eL-DirU, hasil wawancara dengan mahasiswa tentang eL-DirU dan hasil wawancara dengan dosen pengampu Fundamental Grammar yang menggunakan eL-DirU dalam proses pembelajaran. Berikut adalah penjelasan terperinci mengenai hal tersebut.

1. 1. 1. Fitur eL-DirU

Sebagai salah satu media pembelajaran, eL-DirU mempunyai banyak fitur yang dapat digunakan untuk baik menarik pemakai untuk menggunakan media maupun membantu pemakai media untuk memudahkan pembelajaran. eLDirU dikembangkan dengan aplikasi LMS Moodle. Moodle merupakan salah satu Learning Management System (LMS) yang bersifat open source dengan lisensi GNU (General Public License). Berikut adalah tampilan eL-DirU:



Fitur-fiturnya yang dapat digunakan dalam pembelajaran berdasarkan laman eL-DirU yakni web: http://e-learning.unsoed.ac.id. adalah sebagai berikut:

a. Halaman Web untuk Konten/Materi Perkuliahan

   Konten materi perkuliahan yang terdapat dalam halaman web eL-DirU berupa format multimedia, contohnya, text, gambar, video, audio dan animasi. Untuk text, halaman web eL-DirU memberikan link yang nantinya bisa di klik oleh mahasiswa untuk membuka text yang ditautkan di laman we eL-DirU. Pengguna eL-DirU tidak akan kekurangan materi ini karena melimpahnya sumber text yang ada di internet. Sedangkan untuk video nantinya akan berupa authentic video yang diunduh dari sumber aslinya seperti youtube.com. akhirnya, untuk multimedia seperti gambar, audio, dan animasi akan menggunakan sumber-sumber laman lain yang menyediakan multimedia tersebut secara gratis di Internet.

b. Chat, Message/Pesan, dan Diskusi

   Fitur ini memfasilitasi dosen dan mahasiswa untuk berinteraksi. Fitur chat memungkinkan interaksi realtime (dalam waktu yang bersamaan, sinkron) berbentuk teks yang mendukung pengiriman URL, smilies, HTML, dan image. Semua sesi chat akan terekan dalam log dan dapat dilihat di lain waktu. Sedangkan message/pesan interaksi tidak realtime seperti halnya email.

c. Penugasan (Assignment)

Fitur punugasan dapat dikelompokkan berdasarkan tanggal pengumpulan dan urutan penilaian tugas. Mahasiswa dapat mengunggah penugasan yang telah dikerjakan dalam bermacam format ke eLDirU. Sistem akan secara otomatis mencatat tanggal pengumpulan tugas oleh mahasiswa. Pengumpulan tugas walaupun terlambat dari tenggat waktu masih dapat dilakukan, tetapi dosen dapat menjadikan jumlah hari atau jam keterlambatan pengumpulan tugas sebagai bahan pertimbangan. Untuk setiap penugasan yang diberikan, seluruh kelas dapat memberikan penilaian berupa tanggapan atau komentar dalam satu halaman dan satu format. Umpan balik dari dosen ditambahkan ke dalam halaman penugasan setiap mahasiswa disertai pemberitahuan melalui email. Dosen dapat memberikan penugasan baru yang terkait dengan penugasan sebelumnya. Tujuannya adalah mengadakan penilaian ulang terkait penugasan sebelumnya.

d. Forum

Fitur forum adalah fitur yang dapat difungsikan sebagai berita dan pengumuman, maupun forum diskusi, baik terbuka atau tertutup/khusus. Jika forum diset oleh dosen untuk tidak menerima balasan (reply), maka menjadi pengumuman/berita. Jika forum diset utuk dapat di replay atau ditanggapi, maka menjadi forum diskusi. Diskusi dapat dikelompokkan sesuai tema, flat, atau urutan, terlama dan terbaru. Dosen dapat memaksa setiap mahasiswa untuk terlibat dalam forum yang ada.

e. Assesment Quiz

Salah satu fitur canggih yang sangat bermanfaat adalah modul quiz untuk ujian. Jawaban quiz akan secara otomatis dikoreksi dan dinilai oleh sistem. Soal/pertanyaan akan tersimpan dalam suatu database bank soal dan dikelompokkan dalam kategori untuk memudahkan akses. Kategori ini dapat di-share agar dapat digunakan pada kuis yang berbeda dan dapat diakses dari kelas/matakuliah lain di eLDirU. Quiz dapat diatur menjadi bermacam karakteristik.

f. Pilihan (Choice)

Seperti sebuah polling, fitur ini digunakan untuk voting (mengambil pendapat atas suatu masalah) atau untuk mendapatkan umpan balik dari para mahasiswa.

Dosen dapat melihat hasil polling yang ada dalam sebuah tabel rekapitulasi pilihan peserta/mahasiswa.

g. Daftar Kehadiran Mahasiswa pada Kelas Online.

Salah satu kelebihan dari eL-DirU ialah pada sistem kehadiran kelas, Mahasiswa yang login dan melihat materi di kelas akan terekam menjadi suatu log book daftar hadir. Dosen dapat mengevaluasi kehadiran mahasiswa melalui fitur ini.

1. 1. 2. Hasil Kuisioner Mahasiswa

Untuk mengetahui keefektifan menggunakan eL-DirU, maka sebuah kuisioner diedarkan ke mahasiswa yang mengikuti kelas Fundamental Grammar. Kuisoner yang diedarkan tersebut menayakan kepada mahasiswa tentang fitur di eL-DirU yang mereka sangat suka, sangat tidak suka, sangat membantu, sangat tidak membantu, dan sangat tidak berguna. Berikut adalah hasilnya yang dirangkum dalam bentuk tabel.

Feature	Likes	Dislikes	Helpful	Least Helpful	Useless
Youtube	27	1	31		
Chat	2	3		12	21
Online quiz	5	17		3	
Forum	6	1	4	4	2
Online Assignment	4	5	1	4	
Page			7		
Picture	2	2	2	5	1
Making dialogue	1				
Notifications of new practice or tests					1
Time limit for quiz		2			1
Abstained		2		7	12
Coming to class		1			
Giving inspirations and intuitions	1				
Books			1		
Flashdisk			1		
Internet connection		3		1	1

Passive voice				1	
The link				1	
Uploading picture & video		1			
Page design		1			
Access denied		1			

Kriteria yang diggunakan sebagai dasar pembentukan tabel tersebut berdasarkan hasil kuisioner. Setiap mahasiswa bisa menjawab setiap butir kuisioner lebih dari satu fitur. Sehingga jumlah jawaban lebih dari jumlah mahasiswa yang ada di kelas Fundamental Grammar yaitu 37 mahasiswa.

1. 1. 3. Hasil Wawancara dengan Mahasiswa

Hasil wawancara dengan mahasiswa yang akan ditampilkan pada hasil di tulisan ini akan dibagi menjadi lima hal berdasarkan atas kusioner kepada mahasiswa yaitu sangat suka, sangat tidak suka, sangat membantu, sangat tidak membantu, dan sangat tidak berguna.

a. Sangat suka

Berikut adalah hasil wawancara dengan 37 mahasiswa di kelas Fundamental Grammar, yaitu:

- Youtube. It provides audiovisual material and more detail material
- I like url part/youtube when we learn about article
- I like url youtube.com in article meeting.
- Url youtube in article meeting.
- Making dialogue in team. In "modal function" meeting because it makes me more understand to the materials
- I can give my inspirations and invitations in el-diru
- Every meeting, I helped by video features from el diru. Because the video explain it slowly and I can repeat it anytime I want.
- I like online assignment because we're not necessary to write, just click and type. It makes me relax and not trying to write it
- I like the online quiz feature because it helps me a lot to evaluate myself in grammar

- Online quiz: we have online quiz almost on every lessons. I like it because it gives us motivation to be competitive. It gives me the needed practice for the grammar.
- The youtube url videos are very useful and the explanation is understandable enough. The forum is also fun.
- Forum feature in every meeting. I like it because we can ask each other questions or material that we don't really get it. And of course it help me a lot to understand the grammar
- the most features that I like just url, because learning grammar by watching videos is make me understand and the native speaker is too clearly explain us.
- Yes, because by video is more easily. I can understand with we can learning with eldiru.
- the most features that I like url, because learning by videos is more easily to understand. But it will more help if the videos show us with the songs.
- I like to study for eldiru because make me understand
- Video karena dengan kita lebih paham dengan materi yang diajarkan
- Pictures, video, assignment
- URL/Online quiz, assignment. Way more handy & flexible. Add skype sometime later.
- I like the most of the features, it helps us with showing the examples from the video, and we can try to make sentence on the pages, assignment, forum, chat, etc.
- Video
- My favorite features is forum in topik 12 when we talk about present perfect tense then we can discuss some topik with the other friends so that I can understand the lesson easily.
- Features that I like the most is the video. Some videos, I think it's funny. I specially the song about prepositions and where is the monkey.
- Video. In the meeting about prepotiotion, because the video is really funny and we feel joy in learning that course.

- I really like the forum feature. Because we can change our opinion and knowledge in that forum.
- Videos, the videos gave a proper explanation about the material, and it is an effective way for me to understand the material.
- The pictures & the videos. Because it consists of some cute images and some exercises in those videos.
- Youtube, because it is interesting and understandable
- The videos in Youtube make us more understand to learn grammar. Easy explanation. Chat: we can still have conversation each others.
- Url and forum, because form url, I can download some videos that I can learn whenever and wherever. And forum, because I can give my opinion after the lessons.
- Saya sendiri suka dengan fitur kuis online. Karena dengan kuis online mahasiswa dapat mendapat nilai komponen tanpa harus menghadiri kelas dan dapat diakses dimana saja.
- I like the features of youtube.com (URL) especially when we learn about preposition. Eldiru provides video that contain of video about preposition song. At first I think it is silly thing because it seems for elementary students, but after I play it several times, i remember the song.
- Youtube, because every video always understanable
- URL features, because with this feature we can directly move to youtube.
- Youtube. Because it really makes me understand the lesson.
- Youtube: the material make me easier to understand the lessons.
- I think when there's a linked video from ELDIRU to Youtube.

b. Sangat Tidak Suka

Yang akan dibahas pada bagian ini adalah hasil terbanyak yaitu online quiz. 17 mahasiswa memilih tidak menukai fitur ini. Alasan dari mereka hampir sama yaitu koneksi internet yang masih jauh dari memuaskan. Alasan lain yang diungkapkan adalah berhubungan dengan quiz itu sendiri yang tampaknya tidak ada hubungan dengan eL-DirU yaitu waktu untuk mengerjakan soal quiz.

c. Sangat Membantu

Mahasiswa terbanyak menjawab fitur yang sangat membantu mereka adalah youtube. Ada sebanyak 31 mahasiswa yang menjawab youtube ini. Alasan mereka juga banyak yang menyatakan bahwa belajar melalui youtube itu memudahkan mereka untuk mengerti materi. Selain itu mereka juga menyatakan bahwa belajar melalui youtube itu menyenangkan.

d. Sangat Tidak Membantu

Mayoritas mahasiswa menjawab bagian ini dengan chat. Alasan mereka memilih fitur ini sebenarnya adalah karena mereka jarang memakai bukan karena mereka tidak menyukai. Alasan lain yang digunakan adalah karena mereka tidak familiar dengan fitur chat di eL-DirU.

e. Sangat Tidak Berguna

Kalau sebelumnya ada sebanyak 17 mahasiswa menjawab fitur yang sangat tidak membantu adalah fitur chat, maka pada pertanyaan berikutnya mereka juga menjawab hal sama yaitu fitur chat. Ada sebanyak 21 mahasiswa yang menjawabnya dengan chat. Jadi ada tambahan 3 mahasiswa yang emnyatakan chat sangat tidak berguna. Alasannya mereka jarang menggunakan dan apabila mereka menggunakan karena banyak yang tidak memanfaatkan maka menjadi tidak berarti juga.

1. 1. 5. Hasil Wawancara dengan dosen Pengampu

Dari hasil kusioner yang diisi oleh dosen pengampu, berikut hasilnya

No.	Kuisioner	Fitur
1.	Fitur yang sanga disukai	Konten web
2.	Fitur yang sangat tidak disukai	Quiz online
3.	Fitur yang sangat membantu	Nilai di eL-DirU
4.	Fitur yang sangat tidak membantu	Forum
5.	Fitur yang tidak berguna	Pilihan

1. 2. Pembahasan

Pada bagian pembahasan penelitian ini akan dibahas mengenai keefektifan penggunaan eL-DirU dilihat dari sudut pandang pengampu dan pengambil mata kuliah Fundamental Grammar. Untuk memudahkan pembahasan, maka pembahasan ini akan dibagi menjadi lima bagian berdasarkan kuisioner yang diberikan baik kepada mahasiswa

dan dosen yang bersangkutan. Kelima bagian itu adalah mengenai fitur yang sangat suka, sangat tidak suka, sangat membantu, sangat tidak membantu, dan sangat tidak berguna.

1. 2. 1. Sangat Suka

Seperti yang sudah terpampang pada hasil, mahasiswa menjawab pertanyaan ini dengan youtube sedangkan dosen pengampu menjawabnya dengan konten web. Walaupun jawabannya terlihat berbeda, namun sejatinya dua jawaban itu adalah sama. Dalam konten web ada beberapa hal yang bisa ditautkan yang salah satunya adalah tautan ke youtube. Jadi bisa disimpulkan bahwa jawaban antara mahasiswa dan dosen pengampu adalah sama.

Banyak alasan telah dikemukakan oleh mahasiswa mengapa mereka memilih youtube. Salah satunya karena mudah memahami materi yang disampaikan. Youtube adalah salah satu otentik material yang dapat digunakan dalam sistem pembelajaran. Dalam youtube bentuk tautan yang ada berupa video. Karenanya dibandingkan tautan lain yang mempunyai kriteria pemuasan indera yang lebih sedikit, contohnya, tautan ke text atau gambar yang hanya memuaskan indera mata atau tautan yang berupa audio yang hanya memuaskan indera pendengaran, youtube dapat memuaskan paling tidak dua indera yaitu mata dan telinga, walaupun kalu dikaji lebih lanjut youtube dapat pula memfasilitasi gaya belajar kinestetik. Terlebih lagi di dalam suatu kelas yang tingkat variasinya sangat tinggi sangat sulit untuk menggunakan materi yang hanya memuaskan satu indera saja. Karena itu materi pada kelas yang sangat besar variasinya seperti pada kelas *Fundamental Grammar* lebih baik menggunakan materi yang bisa memuaskan beberapa indera sekaligus. Kelas *Fundamental Grammar* ini bisa disebut sangat tinggi variasianya karena beberapa alasan. Alasan yang pertama dapat dilihat dari hasil pre-test. Berikut hasilnya:

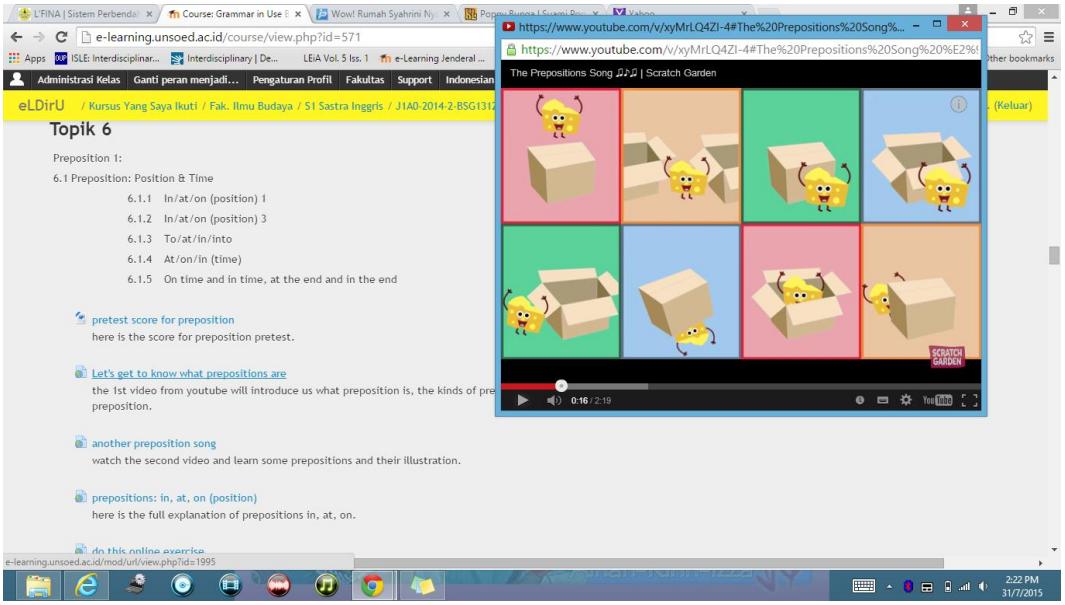
NO	**NIM**	**NAMA MAHASISWA**	**NILAI PRETEST UTAMA(MEETING 1)**
1	F1F013048	ESTER NATASIA S	
2	F1F014031	MAULIDA VINA SABILA NISA TABA	80
3	F1F014032	SHOFANY MARSHUSH ROBBANY ZHEN	78
4	F1F014033	THERESIA REBECCA C	70

5	F1F014034	SUKENTI	76
6	F1F014035	AUDRIA AGIL FITRIANI	56
7	F1F014037	MEILINDA RIZKY T	64
8	F1F014038	ELKA MAHARDIKA	48
9	F1F014039	RIFALDI ADLIN	82
10	F1F014040	MASNAH NURUL INDAH	62
11	F1F014042	SAHUDDI BAGUS W	76
12	F1F014043	DIANA NABILA	54
13	F1F014044	JALER PANDHU BUWONO	
14	F1F014045	WIDYO ANDANA P	58
15	F1F014046	MELLIANY WAHYU W	76
16	F1F014047	IKKE NOVITASARI	80
17	F1F014048	VANDA DHEA NOUVANDRY	66
18	F1F014049	ESTERINA MAYRETHA J	70
19	F1F014050	BERLIANA AYUNING TIYAS	76
20	F1F014053	LINTANG KINANTHI	62
21	F1F014054	LENI SETIYOWATI	60
22	F1F014056	MARAYA NASHUHA DEWI	70
23	F1F014057	TANTI IRAWAN	52
24	F1F014058	INDAH EPRIARTI	60
25	F1F014059	FADHILAH PUTRI LARASRIYANTI	64
26	F1F014060	ALDI ADITYA PUTRA	64
27	F1F014061	EVI PUSPITA ARIYANI	50
28	F1F014062	TRI SADEWO	68
29	F1F014063	SEPTIANA PUTRI SARINGATUL HIMAH	42
30	F1F014065	RIANI	26
31	F1F011041	LINTANG FAJAR	
32	F1F012001	EVA NURJANAH	54
33	F1F012011	VINA FITRIA MARETHA	
34	F1F012018	AKHMAD MULTAZIM	72

35	F1F012020	RIFKI HADI ISMAIL	70
36	F1F012024	UNI PRIYANTI	78
37	F1F012028	OKKE RIZKA PANGESTIKA	
38	F1F012040	UMROTUN HASANAH	78
39	F1F012045	NUNING KURNIATI	66
40	F1F012048	HAFIZ ARIB RAIHAN	60
41	F1F012055	DEWANTI YEKTYANA HAFIFAH	56
42	F1F012059	LIDYA VEGA NAFTALI	66
43	F1F012065	ROMARIO GEMA PRATAMA P.	58
44	F1F012066	RASMANI	64
45	F1F012070	FAUZI AULIA MU'TIO	70

Selain alasan nilai pre-test yang mempunyai range yang sangat lebar karena nilai yang tertinggi adalah 82 dan nilai yang terendah adalah 24, alasan lain adalah belum adanya observasi awal mengenai preferensi gaya belajar mahasiswa di kelas *Fundamental Grammar*. Karenanya hal yang paling aman adalah memberikan materi yang dapat memuaskan semua mahasiswa yang mempunyai learning style yang berbeda. Hal ini sejalan dengan pernyataan Harmer (89) yang menyatakan, "We should do as much as we can to understand the individual differences within the group."

Selain itu penampakan tautan youtube juga sangat menarik sehingga ketika ada mahasiswa yang menjawab atau memilih youtube sebagai konten dapat dimengerti. Berikut salah satu contohnya:



Berdasarkan diskusi di atas dapat ditarik kesimpulan kalau fitur ini sangat efektif karena dari dua belah pihak sangat terbantu menggunakan fitur yang ada. Kedua-duanya puas menggunakan fitur ini karena bagi mahasiswa, fitur ini tidak membosankan seperti ketika mereka harus membaca teks pada buku-buku Grammar. Bagi dosen, penggunaan fitur ini dapat membantu mereka untuk membuat mahasiswa lebih jelas karena apabila mahasiswa menyukai fitur mereka pasti lebih semangat untuk mengerti. Bagi dosen dapat fitur ini menjadi asisten abadi dosen karena beberapa mahasiswa menyatakan bahwa mereka bisa mengulang yang ada di video sampai mereka mengerti. Apabila hal tersebut harus dilakukan dosen pasti memakan banyak energi dan tenaga.

1. 2. 1. Sangat Tidak Suka

Hasil yang didapatkan antara mahasiswa dan dosen adalah sama yaitu quiz online. Namun alasan di antara keduanya berbeda. Alasan mahasiswa lebih dikarenakan koneksi internet. Pada saat terjadi perkuliahan yang menggunakan koneksi online, mahasiswa kelas Fundamental Grammar ini harus melakukan pembelajara di UPT Bahasa UNSOED karena koneksi internet di FIB UNSOED tidak sebagaus di UPT Bahasa. Walaupun begitu dengan jumlah mahasiswa yang sangat banyak quota ineternet yang dipakai menjadi overload sehingga koneksi juga menjadi lambat. Alasan lain karena tidak ada mahasiswayang menyukai quiz. Mereka merasa belum siap mengerjakan karena belum memahami atau mereka belum belajar ditambah fitur dalam quiz online yang waktunya terbatas dan hanya boleh dilakukan sekali. Alsan lain karena mereka belum familiar dengan quiz online. Ketika mereka sudah melakukan beberapa kali dan penggunaan fasilitas bahwa mereka bisa melakukan quiz beberapa kali dan nilai yang diambil yang

tertinggi, nilai mereka jauh lebih baik. Jadi alasan mereka tidak suka semata-mata bukan karena eL-DirU.

Sedangkan bagi dosen alasan mengapa tidak suka karena waktu yang dipakai sangat tidak efektif. Selain mereka harus membuat soal terlebih dahulu dan dimasukkan ke eL-DirU satu-persatu. Terkadang apa yang mereka buat juga tidak dapat digunakan karena ada beberapa kesalahan prosedur. Bahkan kadang-kadang ketika semua soal sudah selesai di upload, dosen tidak dapat menemukan quiz tersebut sehingga harus melakukan pengulangan beberapa kali. Karena ada baiknya untuk pengunggahan konten quiz bisa dipermudah dan bisa lebih efektif. Selain itu bentuk-betuk quiz nya juga terbatas. Untuk ilmu-ilmu sosial bentu-bentuk soal yang jawabannya pasti sangatlah kurang merepresentasikan kemampuan mahasiswa. Hal ini adalah paradigma di masa lalu seperti yang disebutkan oleh Shrum dan Glison (2005) yang menyatakan bahwa paradigma lama mengenai tugas atau quiz adalah ... mahasiswa memberikan jawaban yang harus benar bukan prosesnya.

Dapat diambil kesimpulan bahwa walaupun quiz online dianggap merupakan fitur yang sangat tidak disukai namun keefektifan quiz online masih bisa dipertanggungjawabkan. Online quiz menjadi efektif apabila quiz yang diberikan merupakan quiz yang sasarannya untuk mengetahui sesuatu yang yang jawabannya sudah pasti bukan merupakan suatu quiz yang membutuhkan suatu analisa. Untuk bagian yang memerlukan analisa bisa dilakukan melalui fitur pengumpulan tugas.

1. 2. 3. Sangat Membantu

Jawaban antara mahasiswa dan dosen dalam hal fitur yang sangat membantu berbeda satu dengan yang lain. Mahasiswa menjawabnya dengan youtube, sedangkan dosen menjawabnya dengan sistem penilaian di online quiz. Jawab yang berbeda ini pastilah adalah alasan yang menyertainya sehingga perbedaan alasan ini menjadi signifikan untuk dibahas.

Mahasiswa menjawab fitur yang sangat membantu adalah fitur yang juga mereka suka. Bagi mahasiswa apa yang membantu mereka pastilah sesuatu yang mereka sukai. Hal ini juga sejalan dengan temuan penelitian yang dilakukan oleh Trisnawati, Agustina dan Nugroho (2015) yang menyatakan bahwa

> The result of this study shows that students are able to effectively enhance the grammar competence. This conclusion is supported by their performances from pretest and posttest score, writing competence, and also the online

> questionnaires. Besides, utilizing youtube.com via eL-DirU® have also made students to improve their listening and pronunciation since they listen to the English native speaker's explanation. This also leads to the fact that students are driven to be autonomous learners when joining this subject.

Sedangkan dosen pengampu mata kuliah ini menjawabnya dengan fitur nilai di quiz online. Hal ini dikarenakan walaupun proses untuk membuat satu quiz online memerlukan waktu yang tidak sedikit, hasil dari quiz dapat segera didapatkan sehingga dosen tidak perlu mengeluarkan waktu lagi untuk mengecek jawaban mahasiswa dan mengkonversi nilai yang didapatkan oleh mahasiswa.

Sekali lagi walaupun jawaban dari dosen dan mahasiswa berbeda tetapi hakekatnya kalau hal tersebut mengenai keefektifitasan fitur eL-DirU tetap sama. Jawaban tersebut secara pasti menguatkan keefektifitasan eL-DirU. Fitur Youtube telah dijelaskan sebelumnya pada bagian 1. 2. 1. Sedangkan untuk penilaian quiz online siapa yang bisa membantah kalau hal tersebut memang sangat efektif.

1. 2. 4 Sangat Tidak Membantu

Untuk bagian ini dijawab oleh mahasiswa dengan chat dan dijawab oleh dosen dengan forum. Keduanya mempunyai alasan yang berbeda kenapa mereka menjawab dengan hal tersebut. Mahasiswa lebih menekankan karena mereka jarang berpartisipasi. Alasan lain yang digunakan adalah karena mereka tidak familiar dengan fitur chat di eL-DirU. Selan itu menurut wawancara dengan dosen pengampu, beliau juga mengakui kurang memakai fasilitas ini. Dalam satu periode proses belajar mengajar hanya sekitar dua kali fitur ini dipakai.

Untuk dosen kenapa memilih forum karena alasan yang hampir sama diungkapkan oleh dosen pengampu tentang intensitas pemakaian fitur. Bukan karen fitur ini tidak membantu tetapi karena memang jarang digunakan. Ditambah dengan partisipasi mahasiswa yang sangat rendah dalam menggunakan fitur ini. Terkadang koneksi eL-DirU juga menjadi alasan lain sehingga mereka lebih menggunakan media lain untuk berkomunikasi seperti watsapp. Watsapp jelas lebih menarik dengan emoticon yang mampu menggatikan ekspresi pengirim pesan. Akrena itu, Agustina, Trisnawati, dan Nugroho (2015) dalam proceeding *The 2nd Internationa Language and Language Teaching Conference* memberikan masukan yaitu, "Here the web designer needs to work more to make this feature more enjoyable. He or she may put more interesting tool to attract the students to use it."

Namun kalau melihat segi manfaat fitur-fitur yang dianggap tidak membantu, fitur-fitur ini sangat dapat membantu. Perlu untuk lebih ditingkatkan penggunaanya. Selain itu perlu untuk lebih membuat fitur-fitur ini lebih menarik bagi mahasiswa yang memang dalam usia yang sangat mudah bosan dan mereka ada di dalam usia ketika mereka sudah memiliki pengetahuan dan pengalaman (Harmer, 2007 & Malcom Knowles in Lieb, 1991). Hal ini yang menyebabkan mereka membandingkan menggunakan fitur eL-DirU dengan media-media lain yang mereka anggap lebih menarik. Crystal (2002) juga mengingatkan bahwa untuk membuat chat hidup perlu dipertimbangkan mengenai apa yang diinginkan oleh partisipan dan keuntungan berartisipasi dalam chat. Untuk yang pertama mungkin lebih ke desain chatroom nya dan untuk yang kedua lebih cenderung bagaimana dosen mengarahkan materi chat tersebut.

1.2. 5. Sangat Tidak Berguna

Pada bagian terakhir ini mahasiswa menjawab dengan chat sedangkan dosen menjawabnya dengan pilihan. Untuk jawaban mahasiswa tampaknya sudah tidak memerlukan penjelasan lebih lanjut. Karenanya yang akan didiskusikan adalah jawaban pengampu. Pengampu menjawab pilihan karena beliau tidak menggunakannya. Fitur pilihan adalah seperti sebuah polling, fitur ini digunakan untuk voting (mengambil pendapat atas suatu masalah) atau untuk mendapatkan umpan balik dari para mahasiswa. Dosen dapat melihat hasil polling yang ada dalam sebuah tabel rekapitulasi pilihan peserta/mahasiswa.

Melihat fungsinya semestinya fitur ini sangat efektif untuk digunakan terlebih lagi untuk mendapatkan data seperti data yang digunakan dalam tulisan ini. Tetapi data yang digunakan dalam tulisan ini didapatkan diluar fitur ini. Pada saat itu pengampu pernah mengungkapkan bahwa eL-DirU memiliki fitur pilihan, tetapi beliau tidaj familiar dengan fitur ini. Karena itu sangat penting bagi institusi Jenderal Soedirman University untuk terus memperkenalkan eL-DirU baik bagi mahasiswa maupun dosen.

KESIMPULAN

Akhirnya, penelitian ini mendapatkan jawaban atas efektif tidaknya eL-DirU. Secara garis besar sangat efektif menggunakan eL-DirU, namun beberapa catatan perlu diperhatikan agar di masa yang akan datang dapat memfasilitasi lebih baik lagi. Yang pertama mengenai koneksi inetrenet. Ketika kita berani meluncurkan eL-DirU berarti kita sudah berani juga mendukung media untuk mengaksesnya. Hal lain adalah perlunya pelatihan yang lebih intensif untuk lebih mengetahui fitur-fitur eL-DirU. Penulis pernah

mengikuti pelatihan eL-DirU, namun belum semua fitur dan bagian diperkenalkan salah satunya fitur pilihan. Hal terakhir adalah mngenai pengembangan eL-DirU seperti pada fitur chat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada LPPM UNSOED atas PenelitianUnggulan BLU Unsoed 2015 yang membuat penelitian ini terlaksana dan mahasiswa Sastra Inggris 2014 atas partisipasinya dalam penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Agustina, Mia Fitria Ririn Kurnia Trisnawati, dan Agus Sapto Nugroho. 2015. Using E-Learning of Jenderal Soedirman University (eL-DirU®) to Teach Grammar: Students' Perspective. Proceedings of The 2nd Internationa Language and Language Teaching Conference. Yogyakarta. P 435.

Benson, Phil. 2001. *Teaching and Researching Autonomy in Language Learning.* Pearson Education Limited. England. 19 pp.

Crystal David. 2002. *Language and the Internet.*Cambridge University Press. United Kingdom. 166-167 pp.

Denzin, Norma K, and Lincoln, Yvonna S. 2000. *Handbook of Qualitative Research*. Sage Publication Inc. London. 3 pp

Dudeney, Gavin dan Nickly Hockly. 2007. *How to Teach English with Tecnology.* Pearson Education Limited. England. 7-8 pp.

Harmer, Jeremy.2007. *The Practice of English Language Teaching.* 4th ed. Pearson Education Limited. England. 84 dan 89 pp.

Lieb, Stephen. 1991. *Characteristics of Adult Learners*. http://honolulu.hawai.edu. Diakses Juni 16, 2007.

Trisnawati, Ririn Kurnia, Mia Fitria Agustina, dan Agus Sapto Nugroho. 2015. *Utilizing Youtube.com via E-Learning Jenderal Soedirman University (eL- ®) to Enhance Students' Grammar Competence.* Proceedings of International Conference on Teaching English as a Foreign Language. Purwokerto. P 479.

Shrum, Judith L, dan Eileen W Glisan. 2005. *Teacher's Handbook Contextualized Language Instruction.* Thomson Heinle. United States of America. 68 pp.

PENGUATAN TRANSPARANSI DAN AKUNTABILITAS PENGELOLAAN ZAKAT MELALUI PENGEMBANGAN MODEL *E-GOVERNANCE* PADA ORGANISASI PENGELOLA ZAKAT DI KABUPATEN BANYUMAS

Oleh

Puji Lestari

Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jenderal Soedirman

e-mail:pujiunsoed@yahoo.co.id

Umi Pratiwi

Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jenderal Soedirman

tiwi_umi@yahoo.com

Permata Ulfah

Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jenderal Soedirman

permataulfah@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengembangkan *e-governance* untuk penguatan transparansi dan akuntabilitas pengelolaan zakat pada Organisasi Pengelola Zakat (OPZ) di Kabupaten Banyumas. Teknik yang digunakan adalah wawancara dan *focus group discussion* (FGD) untuk memperoleh masukan dan pendapat dari pengelola OPZ terkait pemodelan *e-governance* dalam tata kelola OPZ. Hal ini digunakan sebagai dasar untuk mengembangkan *website* OPZ dan modul pelatihan pengembangan *website* tersebut.

Kata Kunci: *e-Governance*, Tranparansi, Akuntabilitas, *Website*

ABSTRACT

This study aims to develop e-governance to strengthen transparency and accountability in the management of zakat in Zakat Management Organization in Banyumas. Data which collected through interviews and focus group discussion (FGD) technique were used as basic to develop e-governance modelling. This research resulted website and website deelopment training module.

Keywords: e-Governance, Transparency, Accountability, Website

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Organisasi Pengelola Zakat adalah lembaga perantara ZIS (Zakat, Infak dan Sedekah) antara pemberi ZIS dengan penerima ZIS. Organisasi Pengelola Zakat terdiri dari Badan Amil Zakat (BAZ) yang didirikan oleh pemerintah dan Lembaga Amil Zakat (LAZ) yang didirikan oleh masyarakat (Soemitra, 2010). Zakat sangat penting dalam kehidupan manusia, karena menyangkut beberapa aspek yaitu moral, sosial dan ekonomi. Saat ini pengelolaan zakat masih bermasalah. Faktor kepercayaan masyarakat dan kapasitas lembaga zakat menjadi permasalahan umum lembaga-lembaga zakat (Arifin Purwakananta, 2008).

Kurangnya kepercayaan masyarakat pada lembaga zakat menyebabkan banyaknya muzakki (pembayar zakat) memberikan zakatnya secara langsung kepada mustahik (penerima zakat). Hal ini berpengaruh pada dampak zakat yang tidak terlihat secara nyata, atau lebih bersifat konsumtif. Pembagian zakat kepada mustahik secara langsung ini juga sering menimbulkan dampak negatif. Dampak negatif pembagian zakat secara langsung ini terjadi secara berulang setiap tahun di berbagai tempat. Sedikit contoh, seperti tragedi pembayaran zakat di Pasuruan yang menewaskan 21 orang (detiknews, 2008; Kabar Indonesia, 2008), keributan pembagian zakat di Nganjuk (Tempo, 2012), keributan pembagian zakat di Semarang (detiknews, 2009; Suara Merdeka, 2012).

Masalah kepercayaan dan profesionalitas lembaga zakat mendapatkan perhatian pemerintah. Badan Amil Zakat Nasional (BAZNAS) diminta untuk mengelola zakatnya dengan transparan dan akuntabel (Tempo, 2011). Tujuannya, untuk meningkatkan kepercayaan masyarakat, sehingga penerimaan zakat bisa bertambah. Masalah kepercayaan dan profesionalitas menjadi prasyarat penting lembaga-lembaga zakat saat ini dan ke depan (Jahar, 2010). Arifin Purwakananta (2008) menyebut lima tantangan lembaga zakat yang dihadapi saat ini: penguatan institusi, tatanan zakat nasional, insentif negara terhadap gerakan kemasyarakatan, jaringan dan konsistensi.

Dalam hal penguatan institusi, tata kelola organisasi menjadi hal yang penting. Prinsip dalam tata kelola organisasi diantaranya adalah transparansi dan akuntabilitas (Zarkasi,2008:36). Peningkatan transparansi dan akuntabilitas bisa dilakukan dengan penerapan *e-governance*. *E-Governance* adalah penggunaan *information and communication technology* (ICTs) dalam proses *governance* dimana terdapat banyak sektor yang terlibat (tidak hanya sektor publik tapi juga sektor privat dan sektor non-

pemerintah) serta terjadi antar level *governance* yang berbeda (Yani Nurhadryani,2009). Secara umum penggunaan ICTs yang dimaksud adalah penggunaan aplikasi internet seperti *websites, e-mail, mailing list* dan sebagainya yang dapat digunakan untuk menyebarkan informasi kepada sektor-sektor yang terlibat, menyelenggarakan pelayanan publik kepada sektor yang terkait dan berkomunikasi antar sektor secara elektronik. Masyarakat dapat menerima banyak informasi lebih cepat dan efisien serta dapat berinteraksi yang tidak terbatas oleh waktu dan jarak dibanding dengan sebelumnya

Hasil penelitian Dwita Darmawati,dkk, (2009) menunjukkan bahwa BAZDA Kabupaten Banyumas melakukan usaha untuk meningkatkan jumlah muzaki dengan menggalakkan pembentukan Unit Pengelola Zakat (UPZ) di instansi-instansi pemerintah, sosialisasi melalui media radio, ceramah langsung ke instansi-instansi, *leaflet*, dan *sticker* di mobil-mobil angkutan kota.

Metode dan media sosialisasi zakat dan program kegiatan yang dilakukan oleh BAZDA dengan cara-cara tersebut di atas menyebabkan akses masyarakat atas informasi pengelolaan zakat yang dilakukan oleh BAZDA masih terbatas. Selanjutnya, penelitian Puji Lestari, dkk (2014) menemukan bahwa OPZ masih menggunakan media *non internet-based* dalam sosialisasi program dan pertanggungjawaban pengelolaan zakat dan hanya 11,11% OPZ yang memanfaatkan *website*, 22,22 % OPZ menggunakan media sosial dan 22,22 % OPZ menggunakan *blog*.

Salah satu strategi yang bisa diterapkan OPZ untuk mencapai tujuan organisasi adalah dengan mengembangkan *e-governance* yang memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi (ICTs) untuk meningkatkan transparansi dan akuntabilitas pengelolaan zakat dan sosalisasi program. Strategi ini perlu dikembangkan karena *website* sebagai salah satu media *internet-based* merupakan sarana bagi organisasi untuk berkomunikasi dengan investor dan investor potensial (Ettredge, et.al,2001). Di samping itu Aly, Simon, dan Hussainey (2010) membuktikan bahwa pelaporan melalui internet mempengaruhi proses pengambilan keputusan para *stakeholder*.

Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka tujuan penelitian ini adalah:

a. Menyusun model e-*governance* OPZ dalam mengelola zakat.
b. Menyusun modul pelatihan pengelolaan zakat pada OPZ berbasis *e-governance*

METODE PENELITIAN

Berdasarkan profil OPZ dan hasil evaluasi tata kelola/governance terutama yang berkaitan dengan transparansi dan akuntabilitas pengelolaan zakat yang diidentifikasi dari penelitian tahap pertama, pada tahap kedua disusun model dan modul *e-governance*. Langkah-langkah yang akan ditempuh adalah: 1) Dialog dan diskusi tentang tata kelola OPZ. Langkah ini dimaksudkan untuk menampung masukan-masukan dan pendapat dari berbagai unsur (*stakeholders*) terkait pemodelan *e-governance* dalam tata kelola OPZ; 2) FDG (*Focus Group Discusion*) yang dimaksudkan untuk memperoleh masukan berupa informasi, pemikiran dan pendapat dari berbagai pihak terkait (*key element*) tentang hasil kesimpulan dialog dan diskusi yang dilakukan dengan para narasumber yang telah disarikan oleh tim peneliti.; 3) Merumuskan model dan modul *e-governance*, dengan melibatkan teknisi yang ahli di bidang perancangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam hal ini perancangan *website*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian pada tahap ini bertujuan untuk merancang *website* OPZ untuk meningkatkan *governance* pengelolaan zakat dan sosialisasi program dengan jangkauan yang lebih luas. Baitul Maal Baitussalam merupakan lembaga amil zakat yang berada di bawah Yayasan Masjid Agung Baitussalam (YMAB) yang beralamat di Masjid Agung, Jl. Masjid Purwokerto.

Selama ini, zakat dari para muzakki dikumpulkan melalui 3 cara yaitu via rekening, jemput bola, dan langsung datang ke kantor Baitulmaal Baitussalam. Cara yang paling banyak dilakukan adalah jemput bola karena memudahkan para muzakki. Sementara itu, pentasharufan zakat di Baitulmaal Baitussalam dilakukan melalui pemberian beasiswa untuk anak sekolah, pemberian bantuan untuk korban bencana, layanan kesehatan, pemberian beras, pemberian modal kerja. Khusus untuk pemberian modal kerja akan dievaluasi setiap 3 atau 4 bulan. Jumlah mustahik tetap (individu) sebanyak 74 orang, terbagi menjadi penerima beasiswa 25 orang dan penerima beras 49 orang. Mustahik tidak hanya berasal dari kotatip Purwokerto tetapi dari seluruh Kabupaten Banyumas. Mayoritas mustahik adalah para fakir, miskin, dan gharim. Setiap akhir tahun diadakan evaluasi mustahik.

Analisis SWOT (*strength, weaknesses, opportunity, dan threath*) Baitlmaal Baitussalam disajikan pada tabel .1 berikut ini:

Tabel .1. Analisis SWOT LAZ Baitulmal Baitussalam

	***Opportunity* (O=Peluang)**	***Threath* (T=Hambatan)**
	1. Masih banyak muslim yang belum membayarkan zakat di lembaga-lembaga zakat. 2. Perkembangan Lembaga Zakat. 3. Teknologi yang berkembang cepat.	1. Penerapan regulasi zakat terbaru akan menyulitkan lembaga-lembaga zakat yang belum berpayung hukum. 2. Pemahaman masyarakat akan zakat yang masih kurang.
***Strength* (S=Kekuatan)**		
1. Memiliki beberapa layanan yang memudahkan muzaki, yaitu via rekening, jemput bola, dan langsung di kantor. 2. Jumlah muzaki yang meningkat. 3. Memiliki tempat strategis dan mudah dijangkau.	**Strategi S-O:** 1. Sosialisasi zakat secara intensif. (S1,S2,O1) 2. Pembentukan forum muzaki dan penghargaan untuk muzaki tergiat.(S1, S2,O1) 3. Meningkatkan transparansi dan akuntabilitas pengelolaan zakat dengan memanfaatkan ICTs.(S2, O1,O3)	**Strategi S-T:** 1. Mengurus perijinan legal formal OPZ. (T1) 2. Sosialisasi zakat secara intensif. (S1,S2,S3,T2).
***Weaknesses* (W=Kelemahan)**		
1. Sulitnya melakukan perekrutan Sumber Daya Manusia (SDM). 2. Kompetensi SDM yang	**Strategi W-O:** 1. Perekrutan karyawan dengan menjalin	**Strategi W-T:** 1. Pengembangan sistem kompensasi yang menarik.

masih perlu ditingkatkan. 3. Belum bisa menembus kalangan menengah ke atas. 4. Belum menerapkan ICTs.	kerjsasama dengan lembaga pendidikan (W1,W2,O2) 2. Menyelenggarakan/mengikuti training yang relevan (W2, W2, O3) 3. Meningkatkan transparansi dan akuntabilitas dengan menerapkan *e-governance* (W4, O3).	(W1,W2,T2) 2. Pengembangan sistem penghargaan pada karyawan. (W1,W2,T2)

Sumber : Data Primer Diolah

Pertanggungjawaban LAZ dilakukan dengan membuat laporan keuangan yang disampaikan kepada ketua takmir masjid, ketua yayasan, dan masyarakat melalui beberapa cara, diantaranya buletin, mading, surat khusus kepada muzakki, dan pemberitahuan saat sholat Jum'at. Sosialisasi program dilakukan melalui media seperti buletin dan mading. Sampai saat ini LAZ belum memiliki *website* karena belum ada SDM yang berkompeten dalam bidang tersebut. Pengurus berharap Baitulmaal Baitussalam memiliki *website* yang dikelola secara professional sehingga dapat mempermudah Baitulmaal Baitussalam dalam sosialisasi program dan mempermudah masyarakat untuk mengakses informasi mengenai Baitulmaal Baitussalam

Berdasarkan profil OPZ dan hasil evaluasi tata kelola/*governance* terutama yang berkaitan dengan transparansi dan akuntabilitas pengelolaan zakat yang diidentifikasi dari penelitian tahap pertama, pada tahap ini berhasil disusun model dan modul *e-governance*. Diskusi dengan pengelola Baitulmaal Baitussalam dilakukan di Kantor Baitulmaal Baitussalam. Diskusi ini menghasilkan poin-poin *content web* yang dirancang. Dalam diskusi itu, disepakati bahwa nama web yang digunakan adalah http://www.masjidagungbaitussalam.org/. Selain itu, sebagai panduan dalam pengelolaan *website*, penelitian tahap ini berhasil menyusun modul panduan penyusunan *website*.

KESIMPULAN

Penelitian telah berhasil merancang website LAZ Baitulmaal Baitussalam. *Website* yang dirancang bernama http://www.masjidagungbaitussalam.org/. Penelitian ini juga telah berhasil menyusun modul pelatihan penggunaan/pemeliharaan *website*. Modul

ini bermanfaat untuk mempelajari penggunaan dan pemeliharaan *website*, sehingga pengelola dapat menggunakan *website* secara optimal dalam rangka sosialisasi program dan pertanggungjawaban pengelolaan zakat.

DAFTAR PUSTAKA

Aly, Doaa; Simon, Jon; Hussainey, Khaled. (2010). Determinants of Corporate Internet Reporting; Evidence From Egypt. Managerial Auditing Journal Vol. 25, No 2, pp.182-202.

Andri Soemitra, (2010). 'Bank dan Lembaga Keuangan Syariah', ed I cet-2, Kencana, Jakarta.

Asep Saepudin Jahar, (2010). Masa Depan Filantropi Islam Indonesia Kajian Lembaga-lembaga Zakat dan Wakaf, Annual Conference on Islamic Studies Banjarmasin, 1 – 4 November 2010 (ACIS) Ke – 10.

detikNews, MUI Imbau Pembagian Zakat Lewat Organisasi Profesional, http://news.detik.com/read/2008/09/15/125023/1006330/10/mui-imbau-pembagian-zakat-lewat-organisasi-profesional. 15/09/2008.

detikNews, Pembagian Zakat di Semarang Diwarnai Kericuhan, http://news.detik.com/read/2009/09/14/154249/1203237/10/pembagian-zakat-di-semarang-diwarnai-kericuhan?nd771108bcj. 14/09/2009.

Dwita D, Puji L, dkk. (2009). Pengembangan Badan Amil Zakat Daerah (BAZDA) Melalui Model Manajemen Strategis Dengan Pendekatan Balanced Scorecard (Studi Kasus BAZDA di Wilayah Eks Karesidenan Banyumas, Laporan Hasil Penelitian, Purwokerto.

Ettredge, M, VJ Richardson, S Scholz. (2001). The Presentation Of Financial Information at Corporate Websites, International Journal Of Accounting Information System, 2, pp.149-168.

KabarIndonesia.2008. Tragedi Pasuruan dan Pengelolaan Zakat, http://www.kabarindonesia.com/berita.php?pil=20&dn=20080920213449. 20-Sep-2008.

M. Arifin Purwakananta, (2008). 'Arah dan Tantangan Gerakan Zakat untuk Indonesia' dalam Gerakan Zakat Untuk Indonesia, Jakarta: Dompet Dhuafa, 26.

Puji Lestari, Umi Pratiwi, Permata Ulfah. Identifikasi Faktor Organisasional Dalam Pengembangan e-Governance Pada Organisasi Pengelola Zakat Di Kabupaten Banyumas. Mimbar Vol 31 No.1 (Juni, 2015). pp:221-228.

Suaramerdeka.com,. Pembagian Zakat oleh Pengusaha di Semarang Diwarnai Keributan, http://www.suaramerdeka.com/v1/index.php/read/news_smg/2012/08/16/127282/Pembagian-Zakat-oleh-Pengusaha-di-Semarang-Diwarnai-Keributan.16 Agustus 2012

TEMPO *Interaktif* .2011. Presiden Yudhoyono Minta Pengelolaan Zakat Transparan http://www.tempo.co/read/news/2011/03/17/173320990/Presiden-Yudhoyono-Minta-Pengelolaan-Zakat-Transparan. Kamis, 17 Maret 2011

TEMPO.CO, Pembagian Zakat di Nganjuk Ricuh, : http://www.tempo.co/read/news/2012/08/16/058424047/Pembagian-Zakat-di-Nganjuk-Ricuh. 16 Agustus 2012

Wahyudin Zarkasi, (2008). 'Good Corporate Governance', Penerbit Alfabeta Bandung.

Yani Nurhadryan, (2009). Memahami Konsep e-Governance Serta Hubungannya Dengan e-Government Dan e-Demokrasi. Makalah pada Seminar Nasional Informatika 2009. (semnasIF 2009) UPN "Veteran" Yogyakarta, 23 Mei 2009

MEMBANGUN BUDAYA HUKUM PROGRESIF UNTUK PENERAPAN KEADILAN RESTORATIF DALAM SISTEM PERADILAN PIDANA ANAK [33]

Oleh :
Setya Wahyudi
Fakultas Hukum Unsoed Purwokerto
Email: setyawahyudi_unsoed@yahoo.co.id

Abstract

Progressive legal culture can be for the application of restorative justice in the enforcement of the juvenile justice system, if a child law enforcement has the character, spirit and creativity of progressive legal culture in solving criminal cases children. Building a child law enforcement cultured in a progressive law enforcement juvenile justice system, with the appointment of law enforcement who have passed the child follows the Integrated Education and Training For Law Enforcement and party of juvenile Justice system, as defined in the Presidential Decree No. 175, 2014. Implementing the Integrated Education and Training can produce cultured progressive law enforcement, if the curriculum material about the culture of progressive laws and principles of restorative justice.

Keywords: Progressive legal culture, Juvenile justice system, Restorative justice.

Abstrak

Budaya hukum progresif dapat untuk penerapan keadilan restoratif dalam penegakan sistem peradilan anak, jika penegak hukum anak mempunyai karakter, spirit dan kreatifitas budaya hukum progresif dalam menyelesaikan perkara anak. Membangun penegak hukum anak yang berbudaya hukum progresif dalam penegakan sistem peradilan anak, dengan cara pengangkatan penegak hukum anak yang telah lulus mengikuti Pendidikan dan Latihan Terpadu Bagi Penegak Hukum dan Pihak Terkait Sistem Peradilan Pidana Anak sebagaimana ditentukan dalam Peraturan Presiden RI No. 175 tahun 2014. Pelaksanakan Pendidikan dan Latihan Terpadu dapat menghasilkan penegak hukum berbudaya hukum progresif jika materi kurikulumnya tentang budaya hukum progresif dan asas-asas keadilan restoratif.

Kata kunci: Budaya Hukum Progresif, Sistem Peradilan Anak, Keadilan Restoratif

[33] Artikel ilmiah ini bagian Penelitian Hibah Bersaing dengan Nomor Kontrak 2134/UN23.14/PN/2015 tanggal 2 Maret 2015, di mana penulis merupakan anggota peneliti.

Pendahuluan

Paradigma upaya penanggulangan kenakala anak kontemporer, menyatakan bahwa setiap anak yang melakukan tindak pidana tidak harus diadili melalui peradilan pidana, melainkan dapat diselesaikan melalui jalur nonlitigasi. Langkah penyelesaian tindak pidana anak yang dianggap tepat adalah menciptakan ketentuan hukum yang memungkinkan penyelesaian anak yang berkonflik dengan hukum secara baik bagi pelaku dan korban serta membuat nyaman masyarakat. Langkah penyelesaian demikian disebut sebagai langkah menciptakan keadilan restoratif.[34] Langkah langkah penyelesaian tindak pidana anak menuju keadilan restoratif, saat ini telah menjadi ketentuan dalam Undang-Undang No. 11 tahun 2012 tentang Sistem Peradilan Pidana Anak (UU SPPA) sebagaimana dinyatakan di dalam Pasal 5 ayat (1), yaitu "Sistem Peradilan Pidana Anak wajib mengutamakan pendekatan Keadilan Restoratif.[35]

Berkenaan dengan adanya ketentuan wajib mengutamakan pendekatan keadilan restoratif, maka upaya penanggulangan kenakalan anak dengan sistem peradilan pidana anak (*Juvenile Justice*), tidak semata-mata bertujuan untuk menjatuhkan sanksi pidana bagi anak pelaku tindak pidana, tetapi aktivitas pemeriksaan peradilan anak, yang dilakukan oleh polisi, jaksa, hakim dan pejabat lainnya, tidak meninggalkan pada aspek pembinaan dan perlindungan anak dan tentunya mendukung terwujudnya aspek keadilan restoratif.[36] Aspek pembinaan dan perlindungan anak juga merupakan ciri khas penyelenggaran sistem peradilan pidana anak.[37] Untuk dapat melakukan Penerapan keadilan restoratif untuk menyelesaikan perkara tindak pidana anak, diperlukan penegak hukum anak yang berbudaya hukum keadilan restoratif.

---

[34] Sri Sutatiek, 2013, Politik Hukum Undang-Undang Nomor 11 tahun 2012 tentang Sistem Peradilan Pidana Anak, dalam *Majalah Hukum Varia Peradilan*, Tahun XXCVII No. 328 Maret 2013, Jakarta: Ikatan Hakim Indonesia (IKAHI), hlm. 60-61.

[35] Pengertian Keadilan restoratif secara normatif ditentukan dalam Pasal 1 angka (6) yaitu: penyelesaian perkara tindak pidana dengan melibatkan pelaku, korban, keluarga pelaku/korban, dan pihak lain yang terkait untuk bersama-sama mencari penyelesaian yang adi dengan menekankan pemulihan kembali pada keadaan semula, dan bukan pembalasan.

[36]Lihat juga Sudarto**,** 1981, *Kapita Selekta Hukum Pidana*, Bandung: Alumni, hlm. 129-130.

[37]Muladi dan Barda Nawawi Arief, 1992, *Bunga Rampai Hukum Pidana*, Bandung: Alumni, hlm. 114-115

Penegak hukum peradilan pidana anak saat ini masih dominan pada penekanan aspek yuridis (aspek melihat pertimbangan peraturan saja), sehingga aspek kepentingan perlindungan anak cenderung diabaikan. Oleh karena itu putusan pidana penjara atau kurungan bagi anak nakal selalu saja muncul.

Dengan kondisi demikian maka perlu ada perubahan tentang cara-cara memandang bagi penegak hukum ketika ia mengadili atau menyelesaikan konflik di dalam perkara anak nakal. Cara pandang penegak hukum peradilan pidana anak masih didominasi dengan cara pandang yang menekankan bahwa "manusia itu untuk hukum", bukan "hukum untuk manusia". Hukum untuk manusia artinya segala ketentuan hukum itu digunakan untuk meladeni kebutuhan manusia.. Maka kalau hukum itu tidak memenuhi kebutuhan utama, tentau dilakukan modifikasi, reformasi, penafsiran, terhadap hukum tersebut. Cara pandang yang disebut ini merupakan cara pandang penegakan hukum secara progresif. Cara pandang penegakan hukum progresif ini dapat muncul, jika penegak hukum tersebut mempunyai jiwa budaya hukum progresif.

Model mekanisme penentuan penegak hukum anak dalam sistem peradilan anak saat ini, hanya didasarkan mata motivasi untuk memenuhi tersedianya penegak hukum anak di pengadilan. Untuk itu di dalam pengusulan penegak hukum anak tidak dilakukan seleksi, tetapi hanya berdasarkan penunjukkan. Saat ini diperlukan penegak hukum yang dapat menerapkan keadilan restorative sebagaimana dikehendaki oleh UUSPPA. Oleh karena itu saat ini diperlukan model mekanisme pengangkatan penegak hukum anak yang betul-betul memahami permasalahan kebutuhan perlindungan dan kesejahteraan anak melalui penerapan keadilan restoratif.

Dengan uraian latar belakang di atas, maka dalam tulisan ini akan dikemukakan permasalahan: Bagaimana budaya hukum progresif dalam penegakan sistem peradilan anak itu, dan bagaimana membangun budaya hukum progresif penegak hukum anak untuk mewujudkan keadilan restoratif dalam sistem peradilan pidana anak?

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif, *dengan metode pendekatan yuridis normative*[38], Tehnik pengambilan data dengan studi dokumen/studi pustaka, mendapatkan

[38] Lihat **Amiruddin** dan **H. Zainal Asikin**, 2004, *Pengantar Metode Penelitian Hukum*, Jakarta: PT RajaGrafindo Persada, hlm. 118-131. Lihat pula **Ronny Hanitijo Soemitro, "**Metodologi Penelitian

jawaban yang cukup untuk menjawab perumusan masalah. Metode analisis dengan metode normatif dan kualitatif untuk mendapatkan jawaban perumusan masalah.

Hasil dan Pembahasan

1. Budaya Hukum Progresif

Budaya hukum progresif berangkat dari pandangan bahwa "hukum untuk manusia, bukan manusia untuk hukum". Untuk itu dalam budaya penegakan hokum progresif, selalu dikembalikan pada pertanyaan apakah sudah mewujudkan keadilan, apakah sudah mencerminkan kesejahteraan, apakah sudah berorientasi kepada kepentingan rakyat.[39]

Budaya hukum progresif bertumpu pada manusia membawa konsekuensi pentingnya kreativitas. Kreativitas dalam konteks penegakan hukum selain untuk mengatasi ketertinggalan hukum, mengatasi ketimpangan hukum, juga dimaksudkan untuk membuat terobosan-terobosan hukum. Terobosan-terobosan hukum inilah yang dapat diharapkan dapat mewujudkan tujuan kemanusiaan.

Deskripsi tentang bagaimana pandangan budaya hukum progresif dapat dilihat dari aspek-aspek: asumsi, tujuan, spirit, progresifitas, dan karakter budaya hukum progresif, sebagai berikut.[40]

a. Asumsi budaya hukum progresif bahwa Hukum untuk manusia, bukan manusia untuk hukum dan Hukum bukan institusi yang mutlak dan final tetapi selalu dalam proses menjadi (*law as a process, law in the making*);
b. Tujuan Penegakan hukum untuk Kesejahteraan dan kebahagiaan manusia;
c. Spirit dalam pembebasan cara berpikir, asas dan teori yang selama ini dipakai dalam penegakan hukum, dan pembebasan terhadap kultur penegakan hukum (*administration of justice*) yang berkuasa yang menghambat penegakan hukum;
d. Progresifitas dalam penegakan hukum bertujuan untuk kesejahteraan dan kebahagiaan manusia dan oleh karenanya memandang hukum selalu dalam proses untuk menjadi (*law in the making*), dan peka terhadap perubahan yang terjadi di

---

Hukum", dalam *Metodologi Penelitian Ilmu Sosial (dengan Orientasi Penelitian Bidang Hukum),* Bagian Hukum dan Masyarakat, Fakultas Hukum, Undip, Semarang, 1999, hlm.11.

[39] Satjipto Rahardjo, "Hukum Progresif: Hukum yang Membebaskan" , dalam *Jurnal Hukum Progresif,* Volume 1/ No. 1/April 2005, Program Doktor Ilmu Hukum Undip, hlm. 5.

[40] Lihat Yudi Kristiana, "Rekonstruksi Birokrasi Kejaksaan dengan Pendekatan Hukum Progresif (Studi Penyelidikan, Penyidikan dan Penuntutan Tindak Pidana Korupsi)", dalam *Jurnal Hukum Progresif,* Volume 3 Nomor 1 /April 2007, PDIH Undip, Semarang, hlm. 26.

masyarakat baik local, nasional dan global, serta menolak status-quo manakala menimbulkan dekadensi, suasana korp. dan sangat merugikan kepentingan rakyat.

e. Karakter budaya hukum progresif berusaha mengalihkan titik berat kajian yang semula menggunakan optik hukum menuju ke perilaku. Budaya hukum progresif secara sadar menempatkan kehadirannya dalam hubungan erat dengan manusia dan masyarakat. Budaya hukum progresif memandang hukum tidak dipandang dari kacamata hukum itu sendiri melainkan dilihat dan dinilai dari tujuan social yang ingin dicapai dan akibat yang timbul dari bekerjanya hukum.

2. Membangun Budaya Hukum Progresif dalam Penegakan Sistem Peradilan Anak

Bertolak dari pandangan dan aspek-aspek budaya hukum progresif sebagaimana dipaparkan di atas, maka untuk membangun dalam kerangka pikir budaya hukum progresif dalam penegakan sistem peradilan pidana anak, sebagai berikut.[41]

a. Asumsi dalam penegakan sistem peradilan pidana (SPP) anak

   Penegakan hukum peradilan pidana pidana anak berpandangan bahwa penegakan hukum peradilan pidana anak adalah menekankan untuk kepentingan anak, bukan semata-mata untuk kepentingan hukum peradilan anak. Peraturan perundang-undangan sistem peradilan pidana anak, bukan sebagai hukum yang mutlak dan final, tetapi selalu dalam proses menjadi (*law as a process, law in the making*).

b. Tujuan penegakan sistem peradilan pidana anak

   Penegakan hukum sistem peradilan pidana anak dengan pendekatan progresif bertujuan untuk kesejahteraan dan kebahagiaan anak.

c. Spirit dalam penegakan SPP anak

   Penegakan hukum SPP anak dilakukan dengan spirit atau semangat pembebasan terhadap tipe, cara berpikir, asas dan teori yang selama ini dipakai (mendominasi), dalam implementasi dan aplikasi UU Pengadilan Anak selama ini. Dengan demikian di penegakan SPP anak terdapat semangat untuk dapat melakukan kreatifitas atau pembebasan terhadap kultur penegakan hukum (*administration of*

[41] Lihat Setya Wahyudi, "Penegakan Peradilan Pidana Anak dengan Pendekatan Hukum Progresif dalam rangka Perlindungan Anak" dalam *Jurnal Dinamika Hukum*, Fakultas Hukum Unsoed, Purwokerto, Volume 9 No. 1 Januari 2009. Hlm. 23.

justice) dalam menyelesaikan perkara anak dengan titik tolak pada tujuan kesejahteraan dan kebahagiaan anak.

d. Progresivitas dalam penegakan SPP anak

Progresivitas penegakan SPP anak dalam bentuk memandang perundang-undangan SPP anak selalu dalam proses untuk menjadi (*law in the making),* untuk menuju pada tujuan untuk kesejahteraan dan kebahagiaan manusia/anak. Progresivitas penegakan SPP anak dilakukan karena di dalam proses penegakan hukum harus peka terhadap perkembangan dan perubahan yang terjadi di masyarakat baik local, nasional dan global tentang isu perlindungan anak.

Progresivitas penegakan SPP anak ditunjukkan pula dengan menolak status-quo manakala menimbulkan kerugian bagi anak dan sangat merugikan kepentingan anak nakal.

e. Karakter penegakan SPP anak

Karakter penegakan SPP anak berusaha mengalihkan titik berat kajian yang semula menggunakan optik hukum menuju ke perilaku. Oleh karena itu dalam penegakan SPP anak menitik beratkan pada tindakan-tindakan penegak hukum lebih menitik beratkan pada tujuan menuju pada kepentingan perlindungan anak.

Karakter penegakan hukum progresif menyadari menempatkan kehadirannya dalam hubungan erat dengan manusia dan masyarakat. Oleh karena itu penegak hukum ketika mengimpelemetasikan SPP anak tidak dapat dilepaskan (merespon) untuk kepentingan atau kebutuhan-kebutuhan anak.

f. Karakter penegakan hukum progresif memandang hukum tidak dipandang dari kacamata hukum itu sendiri melainkan dilihat dan dinilai dari tujuan sosial yang ingin dicapai dan akibat yang timbal dari bekerjanya hukum. Oleh karena itu dengan pendekatan hukum progresif, dalam penegakan SPP anak akan selalu memperhatikan tujuan SPP anak.

Dengan terbentuk pola pikir budaya hukum demikian, maka dalam penegakan hukum bisa direalisasikan sebagaimana diharapkan oleh pembuat undang – undang maupun masyarakat sebagai sasaran dari hukum.[42]

[42] Esmi Warassih, 2005, *Pranata Hukum Sebuah Telaah Sosiologis*, Semarang: Suryandaru Utama, hlm. 30.

Berdasarkan ketentuan perundang undangan sistem peradilan pidana anak, hal- hal yang harus diperhatikan dan syarat-syarat untuk menjadi penegak hukum sistem peradilan pidana anak (penyidik anak; penuntut umum anak; hakim anak, advokat anak), yaitu:

a. Wajib memperhatikan kepentingan terbaik bagi Anak dan mengusahakan suasana kekeluargaan tetap terpelihara.[43]
b. telah berpengalaman sebagai penyidik, jaksa penuntut umum, hakim dalam lingkungan peradilan umum
c. mempunyai minat, perhatian, dedikasi, dan memahami masalah Anak; dan
d. telah mengikuti pelatihan teknis tentang peradilan Anak.[44]

Adapaun yang dimaksud dengan "mempunyai minat, perhatian, dedikasi, dan memahami masalah anak" adalah memahami:[45]

a. pembinaan anak yang meliputi pola asuh keluarga, pola pembinaan sopan santun, disiplin anak, serta melaksanakan pendekatan secara efektif, afektif, dan simpatik;
b. pertumbuhan dan perkembangan anak; dan
c. berbagai tata nilai yang hidup di masyarakat yang mempengaruhi kehidupan anak.

Menurut Barda Nawawi Arief, dari sekian faktor maka yang menjadi sumber utama dalam menciptakan kualitas proses penegakan hukum adalah masalah kualitas individu (Sumber Daya Manusia) penegak hukum. Kualitas individu penegak hukum (sumber daya penegak hukum) diciptakan melalui atau dengan cara peningkatan kualitas pendidikan hukum bagi penegak hukum. Dengan pendidikan hukum yang berkualitas maka akan terbentuk kualitas kematangan budaya, kematangan rokhani, kematangan kejiwaan, kematangan hati nurani, dan kematangan akhlak yang bersumber dari nilai-nilai keimanan dan etika religius.**[46]**

Berkaitan dengan adanya pernyataan ini, maka pelatihan-pelatihan untuk menghayati nilai-nilai perlindungan anak bagi penegak hukum anak adalah sangat urgen dan relevan. Tanpa ada pelatihan atau penegak hukum tidak pernah melakukan pelatihan-

[43] Pasal 18 UU No 11 tahun 2012.

[44] Pasal 26, 41, 43 UU No. 11 tahun 2012.

[45] Penjelasan Pasal 26 UU No.11 tahun 2012.

[46] Barda Nawawi Arief, 2007, *Masalah Penegakan Hukum dan Kebijakan Hukum Pidana dalam Penanggulangan kejahatan*, Jakarta: Kencana Prenada Media Group, hlm.20.

pelatihan tentang perlindungan dan kesejahteraan anak, maka tindakan, perlakuan dan putusan penegak hukum anak, akan jauh dari aspek perlindungan dan kesejahteraan anak.

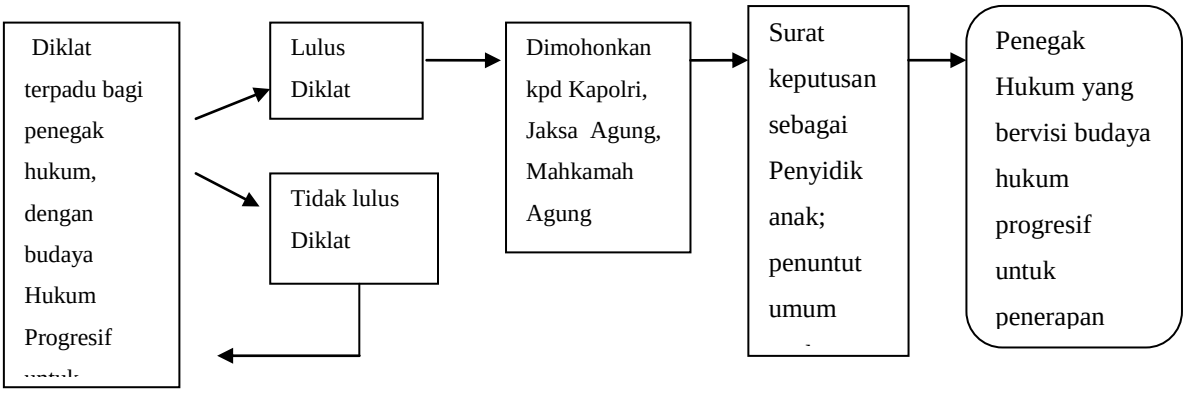
Saat ini telah terdapat Peraturan Presiden Republik Indonesia No 175 tahun 2014 tentang Pendidikan dan Pelatihan Terpadu Bagi Penegak Hukum dan Pihak Terkait Mengenai Sistem Peradilan Pidana Anak. Diklat terpadu yaitu proses penyelenggaraan belajar mengajar yang bersifat teknis bagi penegak hukum dan pihak terkait mengenai sistem peradilan pidana anak dalam suatu kesatuan proses pembelajaran.

Tujuan penyelenggaraan diklat terpadu yaitu agar terjadi persamaan persepsi dalam penanganan anak yang berhadapan dengan hukum dalam sistem peradilan pidana anak. Dengan tujuan itu maka sasaran diklat terpadu yaitu agar terjadi peningkatan pengetahuan bagi penegak hukum tentang hak hak anak, keadilan restoratif, dan diversi, serta peningkatan kompetensi teknis penegak hukum dalam menangani anak yang berhadapan dengan hukum dalam peradilan pidana anak. Kurikulum, metode dan modul diklat terpadu akan diatur dengan Peraturan Menteri Hukum dan HAM. Setelah peserta mengikuti Diklat Terpadu akan diberikan sertifikat. [47]

Penulis berpendapat bahwa isi kurikulum Diklat terpadu bagi penegak hukum ini, harus terdapat materi kurikulum budaya hukum dengan pendekatan hukum progresif dan asas-asas keadilan restoratif dalam sistem peradilan anak. Diharapkan para penegak hukum nantinya mempunyai karakter dengan spirit atau semangat pembebasan terhadap tipe, cara berpikir, asas dan teori dipakai sesuai pendekatan hukum progresif. Penegak hukum anak yang berbudaya hukum progresif dapat melakukan kreatifitas atau pembebasan terhadap kultur penegakan hukum (*administration of justice*) dalam menyelesaikan perkara anak dengan titik tolak pada keadilan restoratif sehingga terwujud kesejahteraan dan kebahagiaan anak.

Dengan melihat ketentuan UU No. 11 tahun 2012 tentang Sistem Peradilan Pidana Anak dan Peraturan Presiden RI No. 175 tahun 2014 tentang Pendidikan dan Pelatihan Terpadu Bagi Penegak Hukum dan Pihak Terkait Mengenai Sistem Peradilan Pidana Anak, maka perlu alur model mekanisme pengangkatan atau penentuan penegak hukum anak yang berbudaya hukum progresif dalam penerapan keadilan restoratif. Adapun alur model mekanisme penentuan dan pengangkatan penegak hukum anak, agar berbudaya hukum progresif dalam penerapan keadilan restoratif sebagai berikut.

[47] Pasal 3 Perpres RI No. 175 tahun 2014.



Jika penegak hukum anak tidak lulus dalam diklat terpadu, maka tidak dapat diajukan sebagai calon penegak hukum anak. Dengan adanya syarat lulus diklat terpadu perlindungan anak diharapkan dapat tercipta sebagai penegak hukum anak yang berbudaya hukum progresif dalam perlindungan anak. Penegak hukum yang berbudaya hukum progresif tentunya akan mengimplementasikan karakter budaya hukum progresif dalam putusan-putusannya untuk mewujudkan perlindungan anak.

Kesimpulan

1. Budaya hukum progresif dalam penegakan sistem peradilan anak dapat mewujudkan penerapan keadilan restoratif, jika penegak hukum anak mempunyai karakter, spirit dan kreatifitas budaya hukum progresif dalam menyelesaikan perkara anak.
2. Membangun penegak hukum anak yang berbudaya hukum progresif dalam penegakan sistem peradilan anak, dengan cara pengangkatan penegak hukum anak yang telah lulus mengikuti Pendidikan dan Latihan Terpadu sebagaimana diatur dalam Peraturan Presiden RI No 175 tahun 2014 tentang Pendidikan dan Latihan Terpadu Bagi Penegak Hukum dan Pihak Terkait Mengenai Sistem Peradilan Pidana Anak.
3. Pelaksanaan Pendidikan dan Pelatihan Terpadu bagi penegak hukum anak dapat menghasilkan penegak hukum anak berbudaya hukum progresif, jika materi kurikulumnya tentang budaya hukum progresif dan asas-asas keadilan restoratif.

DAFTAR PUSTAKA

Amiruddin dan H. Zainal Asikin, 2004, *Pengantar Metode Penelitian Hukum,* Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.

Barda Nawawi Arief, 2007, *Masalah Penegakan Hukum dan Kebijakan Hukum Pidana dalam Penanggulangan kejahatan,* Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

----------, 2007, *Kapita Selekta Hukum Pidana Tentang Sistem Peradilan Terpadu (Integrated Criminal Justice System),* Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.

Esmi Warassih, 2005, *Pranata Hukum Sebuah Telaah Sosiologis*, Semarang: Suryandaru Utama.

Muladi dan Barda Nawawi Arief, 1992, *Bunga Rampai Hukum Pidana*, Bandung: Alumni.

Ronny Hanitijo Soemitro,1999**, "**Metodologi Penelitian Hukum", dalam *Metodologi Penelitian Ilmu Sosial (dengan Orientasi Penelitian Bidang Hukum),* Bagian Hukum dan Masyarakat, Fakultas Hukum, Undip, Semarang.

Satjipto Rahardjo, "Hukum Progresif: Hukum yang Membebaskan" , dalam *Jurnal Hukum Progresif,* Volume 1/ No. 1/April 2005, Program Doktor Ilmu Hukum Undip.

Setya Wahyudi, dkk., 2007/2008, Penelitian Dan Pengembangan Diversi dalam Sistem Peradilan Anak Sebagai Perlindungan dan Upaya Menghindari Pengaruh Buruk Proses Peradilan Terhadap Anak", Hasil Penelitian, Fakultas Hukum, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto

----------, "Penegakan Peradilan Pidana Anak dengan Pendekatan Hukum Progresif dalam rangka Perlindungan Anak" dalam *Jurnal Dinamika Hukum*, Fakultas Hukum Unsoed, Purwokerto, Volume 9 No. 1 Januari 2009.

----------, 2011, Implementasi Ide Diversi dalam Pembaruan sistem peradilan pidana anak di Indonesia, Genta Publishing, Yogyakarta

----------, dkk.,2013/2014, "Model Mekanisme Penentuan Hakim Anak Sebagai Upaya Mewujudkan Sistem Peradilan Anak yang Memberikan Perlindungan dan Kesejahteraan Anak Nakal, Hasil Penelitian Hibah Bersaing, dengan nomor kontrak: 2536.15/UN23.10/PN/2013, tanggal 6 Mei 2013, Fakultas Hukum, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto.

Sri Sutatiek, 2013, Politik Hukum Undang-Undang Nomor 11 tahun 2012 tentang Sistem Peradilan Pidana Anak, dalam *Majalah Hukum Varia Peradilan,* Tahun XXCVII No. 328 Maret 2013, Jakarta: Ikatan Hakim Indonesia (IKAHI).

Sudarto**,** 1981, *Kapita Selekta Hukum Pidana*, Bandung: Alumni.

Yudi Kristiana, "Rekonstruksi Birokrasi Kejaksaan dengan Pendekatan Hukum Progresif (Studi Penyelidikan, Penyidikan dan Penuntutan Tindak Pidana Korupsi)", dalam *Jurnal Hukum Progresif,* Volume 3 Nomor 1 /April 2007, PDIH Undip, Semarang.

PEMBERDAYAAN PEREMPUAN DALAM REVITALISASI PANGAN LOKAL PADA TRADISI NYUMBANG SEBAGAI UPAYA REVITALISASI PERTANIAN

Oleh

Dr. Ign. Suksmadi Sutoyo, M.Si., Dr. Soetji Lestari, M.Si., Drs. Jarot Santoso, M.S., Drs.Tri Sugiarto, M.Si., Dr. Joko Santoso, M.Si., Drs. Nalfaridas B., M.Hum., Dra. Rin Rostikawati, M.Si., Sosiologi Fisip Unsoed

Jl. HR. Boenjamin Purwokerto

ignsuks.pwt@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan melakukan identifikasi keberadaan pangan lokal, pergeseran pangan lokal, pemaknaan pangan lokal, dan permssalahan pangan lokal. Penelitian ini dilakukan di desa Purbadana Kecamatan Kembaran dan desa Kasegeran Kecamatan Cilongok Kabupaten Banyumas. Penentuan sampel secara purposive tokoh masyarakat dan pemilik warung. Pengambilan data dilakukan dengan wawancara dan focus grup discussion (FGD). Wawancara dilakukan terhadap tokoh masyarakat dan pemilik warung. FGD terhadap para ibu rumah tangga. Nyumbang merupakan kewajiban bagi warga masyarakat. Kebiasaan nyumbang dilakukan oleh laki-laki dan perempuan dalam waktu yang tidak bersamaan. Laki laki pada umumnya menyumbang dalam bentuk uang, sedangkan perempuan pada umumnya menyumbang dalam bentuk barang (beras, telur, dan mie). Perembuan yang nyumbang diberi oleh oleh tetapi laki laki yang menyumbang tidak diberi oleh oleh. Hajatan dan nyumbang mengenal sistem hutang. Keberadaan pangan lokal mengalami pergeseran peran dan digantikan dengan pangan produksi. Di kalangan masyarakat sudah tidak mempunyai pemaknaan terhadap jenis pangan lokal sehingga jikapun terjadi perubahan bukan menjadi masalah.

Kata kunci: nyumbang, hajatan, pangan lokal

ABSTRACT

The research identify the presence o. f local food, shifting of local food, the meaning of local food, issues of local food. The research was conducted in Purbadana village and Kasegeran village, distrik of Banyumas. The samples were choose by purposive that is

formal/informal leaders and shop owners. Data were collected through interviews and focus group discussion (FGD). Interviews were conducted with informal/formal leaders and shop owners. FGD invovlve housewives. Donation is an obligation for citizens. Donation performed by men and women in the different time. Male generally donate in the form of money, while women are generally donate in the form of goods (rice, egg, and noodles). Donation performed by men and women in the different time. Women was given oleh oleh, but male was not given oleh oleh. Celebration (hajat) and donation recognize the debt system. The existence of local food has shifted and replaced by food production. Among the people havenot the meaning of local food.

Key words: celebration, donation, local food,.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Tradisi Hajatan sampai saat ini masih memiliki kekuatan yang mengikat bagi masyarakat pedesaan, yang ditandai dengan kegiatan utamanya dengan saling menyumbang dan bergotong royong. Karena itu tradisi hajatan juga disebut dengan tradisi nyumbang. Nyumbang (*gift giving*) merupakan pranata sosial sekaligus simbol ikatan sosial masyarakat desa yang penting, yang memiliki fungsi resiprositas dengan cara saling memberi dan saling tolong menolong sekaligus menggambarkan dinamika interaksi komunitas warga desa (Lestari, 2014). Dari beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa meskipun masyarakat desa hidup dalam situasi kemiskinan yang menekan, kegiatan "tradisi nyumbang" tetap memiliki kekuatan sosialnya (Hefner 1983; Djawahir, dkk. 1999; Abdullah 2001; Kutanegara 2002; Widyastuti 2003, Prasetyo 2003, Lestari 2010, dan Prasetya, 2013)

Di masa lalu tradisi hajatan ataupun yang sejenisnya bisa menjadi perangsang tumbuhnya produksi pertanian. Hal ini sebagaimana yang dikatakan oleh Belshaw (1981) pernah terjadi pada komunitas perdesaan Hanuabada, sebuah daerah tandus dengan hasil bumi yang sangat minimal. Tradisi tukar menukar yang ada di daerah ini mengandung persaingan disertai pesta pora dengan pembagian bahan makanan. Pembagian bahan makanan merupakan perangsang pokok bagi produk pertanian, dan seandainya tidak ada pembagian makanan seperti itu, maka produksi pertanian mungkin sudah tidak ada lagi. Dalam era sekarang pun, pangan merupakan perangsang pokok dalam tradisi hajatan. Nyumbang di pedesaan Banyumas merupakan bentuk solidaritas sosial yang berbasis

pangan (Lestari, 2014). Di tengah monetisasi sumbangan yang berlangsung secara intensif di pedesaan, perempuan desa tetap bertahan dengan sumbangan pangan baik berupa beras ataupun lawuh wedang (makanan kecil) serta bahan pangan lainnya. Hal ini juga ditandai masih bertahannya keberadaan megari yaitu perempuan yang bertugas mengatur distribusi sumbangan pangan yang masuk maupun yang keluar sebagai bingkisan/ ulih-ulih tamu dalam tradisi hajatan. Sementara keberadaan megari akan bergeser ketika sumbangan pangan telah bergeser menjadi sumbangan kado atau uang.

Ada fenomena bahwa bertahannya bahan pangan sebagai bentuk sumbangan mengalami pergeseran dari pangan lokal ke pangan pasar global yang bersifat instan. Fenomena ini tidak lepas dari persoalan bagaimana Indonesia sebagai negara agraris sudah masuk perangkap pangan negara maju dan kapitalisme global. Makanan-makanan tradisional yang sering muncul dalam sajian hajatan telah bergeser pada makanan-makanan umum produk pasar (Lestari, 2014). Padahal intensitas hajatan di desa sangat tinggi, apalagi pada saat bulan-bulan tertentu. Kondisi ini tentu tidak sesuai dengan program Pemerintah yang sedang mencanangkan "Gerakan Percepatan Penganekaragaman Konsumsi Pangan Berbasis Sumber Daya Lokal" (sebagai telah ditetapkan dalam Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 tentang "Kebijakan Percepatan Penganekaragaman Konsumsi Pangan Berbasis Sumber Daya Lokal" dan Peraturan Menteri Pertanian Nomor 43/Permentan/OT.140/10/2009 tentang "Gerakan Percepatan Penganekaragaman Konsumsi Pangan Berbasis Sumber Daya Lokal") dan dikhawatirkan akan dapat melemahkan potensi sumber daya lokal.

Hajatan di desa perlu dijadikan "entry point" untuk mengembalikan dan menghidupkan pangan lokal yang sudah mulai tergeser oleh pangan-pangan yang serba instan. Mie instan dan biskuit merek tertentu serta beberapa makanan produk pasar telah menjadi trade mark bingkisan hajatan, sehingga hajatan telah menjadi fenomena instanisasi pangan desa. Namun demikian permasalahan ini tidak lepas berbagai kondisi sosial ekonomi dan budaya yang ada di desa yang cenderung semakin pragmatis dalam mengkonsumsi pangan. Untuk itu perlu adanya pemahaman terhadap permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat desa dalam masalah pangan.

Permasalahan

Permasalahan penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah keberadaan pangan lokal dalam tradisi hajatan di pedesaan, sejauh mana telah mengalami pergeseran dalam pemanfaatan pangan lokal?

2. Permasalahan-permasalahan apa saja yang dihadapi oleh masyarakat desa dalam mengembangkan pangan lokal, baik dalam perspektif gender maupun sosial ekonomi dan budaya desa?

Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengidentfikasi dan memetakan keberadaan pangan lokal dalam tradisi nyumbang dan sejauh mana telah terjadi pergeseran dalam pemanfaatan pangan lokal
2. Mengidentifikasi dan memetakan cara pandang masyarakat dalam melihat makna pangan lokal
3. Mengidentifikasi dan memetakan masalah masalah yang dihadapi masyarakat desa (perempuan) dalam pengadaan pangan lokal pada tradisi nyumbang dan alternatif penyelesaiannya.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada rentang waktu bulan Agustus – Oktober. Tempat penelitian ini mengambil loksi di desa Purbadana, Kecamatan Kembaran dan desa Kasegeran Kecamatan Cilongok Kabupaten Banyumas.

Subyek dan Informan Penelitian

Obyek penelitian difokuskan pada kaum perempuan (ibu rumah tangga) yang terlibat adalam urusan pangan dalam tradisi nyumbang, baik dari yang berusia tua maupun muda. Dan sebagai subyek pendukung antara lain adalah tokoh/aparat desa, pemilik warung.. Pemilihan subyek penelitian tersebut dilakukan dengan tehnik pengambilan sampel secara purposive. Tehnik pengambilan sampel digunakan untuk memperoleh kasus kasus unik yang akan memberikan informasi khusus dan mendalam (Neuman, 1997). Subyek penelitian ini adalah masing masing desa (Purbadana Kecamatan Kembaran dan Kasegeran Kecamatan Cilongok) 1 tokoh masyarakat dan 1 pemilik warung. Subyek penelitian dengan FGD berjumlah 15 orang (desa Purbadana) dan berjumlah 17 orang (desa Kasegeran).

Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan metode wawanca (*indepth interview*), *participant observation*, dan *focus grup discussion* Wawancara dilakukan ke tokoh masyarakat dan pemilik warung. Wawancara kepada tokoh masyarakat mendapatkan informasi terkait keberadaan pangan lokal. Wawancara kepada pemilik warung

mendapatkan informasi terkait kebutuhan masyarakat pada saat punya hajat dan kebutuhan nyumbang. Sedangkan *focus grup discussion* dengan para ibu mendapatkan informasi terkait keberadaan pangan lokal, kebutuhan punya gawe, kebiasaan dan kebutuhan nyumbang.

Analisis Data

Analisis data menggunakan analisis deskriptif kualitatif melalui proses analisis interaktif Miles dan Huberman (Sugiono, 2009). Validitas data ditempuh dengan triangulasi data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi dan pemetaan keberadaan pangan lokal dalam tradisi nyumbang dan sejauh mana telah terjadi pergeseran dalam pemanfaatan pangan lokal

Pangan lokal merupakan makanan yang diproduksi rumah tangga dengan bahan bahan yang disediakan atau dicukupi dari lingkungan setempat. Pangan lokal tersebut dapat dikonsumsi sendiri maupun diperjualbelikan. Beberapa jenis makanan yang dipergunakan dalam acara *punya gawe* (pernikahan, sunatan) mengalami perubahan seiring dengan berjalannya waktu. Beberapa makanan berdasarkan pangan lokal lambat laun menghilang diganti dengan jenis makanan yang lebih praktis dari segi waktu, tenaga, dan biaya.

Makanan lokal diproses menggunakan tenaga (*rewang*) untuk menghasilkan keperluan makan dan panganan sesuai yang dibutuhkan. Keperluan makan berhubungan dengan sayur, lauk, dan nasi serta minuman. Jenis jenis panganan merupakan makanan lokal seperti wajik, jenang, kacang, dan sriping. Sajian makan tersbut dimasak oleh beberapa tenaga yang memang diminta untuk memasak selama ada *barang gawe* yang biasa disebut *rewang*. *Rewang* merupakan kegiatan bersama memasak untuk makan dan *jajanan* yang dibutuhkan selama hajatan berlangsung. Tenaga rewang harus *ditembung* oleh yang puna hajat. Seseorang tidak akan bersedia datang membantu jika tidak dihubungi dan diminta untuk rewang. Tidak lumrah jika seseorang datang rewang tanpa ditembung. Jika ini terjadi maka masyarakat setempat menyebutnya "*ngglathak ketunjang kebo, ngathak ngathak ora kanggo*" yaitu datang sendiri untuk mengerjakan pekerjaan yang diperlukan. Selain itu ada pemeo di masyarakat, bahwa jika seseorang datang rewang tanpa ditembung maka yang bersangkutan merasa kawatir akan memecahkan gelas.

Nyumbang merupakan suatu tradisi yang dilakukan oleh sesorang memberikan barang atau uang kepada pihak yang mempunyai hajat. Barang yang diberikan tersebut pada umumnya berupa bahan mentah bahan pangan, seperti: beras (2 – 3 kg), telur (2-3 kg), mie instan. Nyumbang barang (bahan pangan) dilakukan oleh kaum perempuan. Para laki-laki menyumbang dalam bentuk uang. Besar sumbangan berupa uang dapat beragam sesuai dengan hubungan kedekatan dengan yang punya hajat. Pada umumnya sumbangan berupa uang rata rata Rp. 20.000,-. Akan tetapi jika masih ada hubungan keluarga (saudara) jumlah sekitar Rp. 500.000,- Akan tetapi ada kecenderungan yang dilakuakan oleh ibu ibu muda menyumbang dalam bentuk uang dengan alasan lebih praktis. Artinya terjadi sedikit perubahan dalam hal menyumbang dari barang ke uang di kalangan ibu ibu meskipun sedikit jumlahnya.

Kebutuhan beras, telur, dan makanan lainnya jika tidak dapat dimiliki dengan cara membeli tunai atau ambil dahulu di warung (hutang). Fenomena nyumbang mempunyai keunikan sendiri dalam suatu masyarakat, khususnya di perdesaan. Nyumbang adalah suatu peristiwa terjadinya pertukaran sosial. Pertukaran sosial dapat berujud materi dan non materi. Akan tetapi dalam tradisi nyumbang peristiwa pertukaran sosial merupakan sesuatu yang normatif. Disebut normatif karena menyumbang sesuatu keadaan yang tidak boleh dihindari dan seharusnya dapat diikuti oleh setiap warga setempat. Resiprositas dalam pertukaran sosial tersebut memiliki aspek kesetaraan dan waktu. Kesetaraan resiprositas dapat dilihat dengan jumlah bahan mentah yang disumbangkan dan diterima oleh seseorang. Sebagai contoh seseorang menyumbang 2-3 kg beras pada kesempatan lain dia menerima dalam jumlah yang sama. Segi waktu pertukaran sosial adalah bahwa pertukaran sosial tidak harus terjadi pada saat itu juga akan tetapi trjadi pada saat seseorang punya hajat. Betapa pentingnya arti nyumbang bagi masyarakat di perdesaan. Apabila seseorang tidak mempunyai uang tunai untuk membeli bahan pangan yang akan disumbangkan maka orang akan mengambil dulu barang di warung setempat atau disebut hutang. Bahkan hutang tidak hanya dilakukan oleh penyumbang akan tetapi juga oleh yang punya hajat. Jumlah hutang yang punya hajat ke pemilik warung berkisar Rp. 4.000.000,-. Hutang inidapat dikemalikan setelah selesai hajatan dengan cara menyerahkan sisa bahan pangan (telur, beras, mie) ditambah dengan uang tunai perolehan dari sumbangan uang.

Keberadaan pangan lokal dalam hajatan mengalami pergeseran. Pergeseran terjadi sejak tahun 1990. Pergeseran keberadaan pangan lokal dalam hajatan dipengaruhi oleh perubahan kondisi ketersediaan bahan pangan lokal dan aspek kepraktisan. Perubahan ini

tidak lepas dari gaya hajatan yang terjadi di perkotaan yang ditiru juga oleh masyarakat di perdesaan. Selain itu, pergeseran peran pangan lokal dalam hajatan dikarenakan ketersediaan bahan mentah pangan sudah susah. Pangan lokal mengalami gerusan nilai simbolis terhadap bahan pangan pabrikan yang dengan mudah didapat di toko maupun di warung. Nilai simbolis pangan pabrikan mewakili sifat modern. Pangan pabrikan sekarang menjadi populer dalam urusan hajatan untuk *lawuh wedang* dan *oleh oleh*, seperti: mie instan, biskuit, minuman kemasan. Pangan lokal digantikan dengan pangan pabrikan secara berangsur angsur. Pangan lokal dalam pengertian untuk jamuan makan masih menggunakan bahan pangan yang tersedia di lingkungan perdesaan. Dengan demikian, jamuan makan masih menggunakan bahan pangan lokal akan tetapi sajian *lawuh wedang* dan *oleh oleh* sudah digantikan dengan pangan pabrikan.

Identifikasi dan pemetaan cara pandang masyarakat dalam melihat makna pangan lokal

Pangan lokal dipandang oleh para ibu rumah tangga sudah mengalami penurunan fungsi dalam acara punya gawe di daerah setempat. Pada umumnya masyarakat tidak memperhatikan atau memikirkan tentang makna pangan lokal. Apalagi jika ditekankan dengan makna simbolis makanan, kebanyakan informan memberikan jawaban tidak tahu tentang makna pangan. Lebih banyak informan mengikuti apa yang berkembang dalam urusan hajatan dan nyumbang di masyarakat saat ini.

Identifikasi dan pemetaan masalah masalah yang dihadapi masyarakat desa (perempuan) dalam pengadaan pangan lokal pada tradisi nyumbang dan alternatif penyelesaiannya.

Masalah yang dihadapi masyarakat desa (ibu rumha tangga) dalam pengadaan pangan lokal pada tradisi nyumbang. Pengadaan pangan lokal menjadi permasalahan bagi ibu rumah tangga dalam urusan nyumbang. Bahan pangan yang masih menjadi standart urusan nyumbang adalah beras dan telur. Beras merupakan hasil pertanian. Memang bagi petani yang mempunyai lahan pertanian dapat mengandalkan dari hasil pertanian. Ini menjadi keterbatasan pengadaan pangan lokal khususnya beras. Adapun bahan pangan telur merupakan hasil peternakan yang tentunya tidak setiap orang berternak ayam. Maka dari itu para ibu harus mengadakannya dengan cara membeli atau hutang. Para ibu melakukan kegiatan nyumbang pada umumnya dengan beras (2 – 3 kg) dan telur (2 – 3 kg). Pertukaran natura ini pada sisi lain memiliki hal yang positif yaitu menjaga nilai

resiprositas karena tidak terkena inflasi. Apabila mengetahui bahwa pangan lokal, baik beras maupun telur, merupakan jenis bahan pangan yang tidak dapat diproduksi secara perumah tangga maka menjadi permasalahan ketika berurusan dengan masalah hajatan dan nyumbang. Kemudian untuk mengatasi permasalahan tersebut tidak dapat lepas dengan membeli secara tunai atau hutang.

KESIMPULAN

Nyumbang merupakan kewajiban bagi warga masyarakat. Kebiasaan nyumbang dilakukan oleh laki-laki dan perempuan dalam waktu yang tidak bersamaan. Laki laki pada umumnya menyumbang dalam bentuk uang, sedangkan perempuan pada umumnya menyumbang dalam bentuk barang (beras, telur, dan mie). Perempuan yang nyumbang diberi bawaan berupa oleh oleh, sedangkan laki laki yang nyumbang tidak diberi bawaan. Nyumbang juga dilakukan kerabat dekat yang biasanya dalam bentuk uang dalam jumlah yang banyak.

Hajatan dan nyumbang mengenal sistem hutang. Untuk keperluan nyumbang terkadang para ibu berhutang di warung agar dapat nyumbang ke warga yang punya hajat. Hutang juga dilakukan oleh yang punya hajat dengan mengambil bahan kebutuhan hajat. Hutang dilunasi setelah hajatan selesai dengan uang tunai ditambah sisa bahan pangan berupa beras, telur, dan lainnya. Tradisi nyumbang ini merupakan bentuk pertukaran sosial yang secara langsung mempertimbangkan resiprositas meskipun tertunda.

Keberadaan pangan lokal mengalami pergeseran peran dan digantikan dengan pangan produksi. Pergeseran ini tidak lepas dari aspek kepraktisan dan lebih modern. Selain itu, di kalangan masyarakat sudah tidak mempunyai pemaknaan terhadap jenis pangan lokal sehingga jikapun terajadi perubahan bukan menjadi masalah.

DAFTAR PUSTAKA

Abdullah, Irwan, 2001. "Teori dan Praktik Komunalisme: Krisis Ekonomi, Sumber Daya Lokal dan Respon Sosial di Sriharjo, Yogyakarta" dalam Franz von Benda-Beckman, Keebet von Benda-Beckman, Juliette Koning (Editor): Sumber Daya Alam dan Jaminan Sosial, Pustaka Pelajar, Yogyakarta.

Belshaw, Cyrill S., 1981. Tukar Menukar Tradisional dan Pasar Modern, PT Gramedia, Jakarta.

Boserup, Ester, 1984. Peranan Wanita dalam Perkembangan Ekonomi (Terjemahan),

Yayasan Obor Indonesia, Jakarta.

Damsar, 2009. Pengantar Sosiologi Ekonomi, Kencana Prenada Media Group, Jakarta

Direktorat Jenderal Bina Pengolahan dan Hasil Pemasaran Pertanian Departemen, 2005. Revitalisasi Pertanian Melalui Agroindustri Perdesaan – Draft (online)

Djawahir, Fatmah Siti dan Soetji Lestari, 1999. Kajian Sosial Ekonomi dan Budaya Terhadap Tradisi Nyumbang di Desa-desa IDT Kabupaten Banyumas, Laporan Akhir Penelitian DIKTI, Lembaga Penelitian UNSOED Purwokerto.

Hefner, R.W., 1983. The Problem of Preference: Economic and Ritual Change in Highlands Java, Man, New Series Vol. 18/4

Kutanegara, Pande Made, 2002. "Peran dan Makna Sumbangan dalam Masyarakat Pedesaan" Buletin Penelitian dan Kebijakaan Kependudukan POPULASI Volume 13 Nomor 2 Tahun 2002, Pusat Studi Kependudukan dan Kebijakan - Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Lestari, Soetji, 2014. Posisi Perempuan dalam Tradisi Nyumbang di Pedesaan Jawa di Tengah Monetisasi Desa, Disertasi. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor

Neuman, W. Lawrence, 1997. Social Research Methods – Qualitative and Quantitative Approaches, Allyn and Bacon, Bonton.

Polanyi, Karl. 1992 [1957]. "The Economy as Instituted Process." Pp. 29-53 in The Sociology of Economic Life. Edited by Granovetter, Mark and Richard Swedberg. Boulder, CO: Westview.Poloma,

Prasetiyo, Ari, 2003. Tradisi Nyumbang dalam Masyarakat Desa Tamantirto – Suatu Studi Tentang Sistem Pertukaran dalam Masyarakat Transisi – Tesis – Program Pascasarjana Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Jurusan Sosiologi Universitas Indonesia, Depok.

Prasetyo, Yanu Endar, 2012. Pertukaran Sosial di Pedesaan: Studi Kasus Komersialisasi Gantangan di Tiga Desa Miskin Subang - Tesis – Program Studi Sosiologi Pedesaan, Sekolah Pascasarjana, Instititut Pertanian Bogor.

Widyastuti, Tri Rini, 2003. Rasionalitas dalam Tradisi Slametan-Hajatan pada Masyarakat Desa, Laporan Penelitian, FISIP – UNSOED, Purwokerto.

PENGEMBANGAN MODEL PARTISIPASI MASYARAKAT DALAM PENYELENGGARAAN PEMERINTAHAN DESA BERDASARKAN UNDANG-UNDANG NO. 6 TAHUN 2014 TENTANG DESA DI KABUPATEN BANYUMAS

Oleh :

Ketua :

Kadar Pamuji, S.H.,M.H.

Anggota :

Abdul Aziz Ns, SH.,MM.,MH , Supriyanto,SH.,MH , Satrio Saptohadi, SH.,MH , Tenan, Haryanto, SH.,MH

Fakultas Hukum Unsoed- Purwokerto

kadarpamuji@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi terjadinya perubahan pengaturan mengenai desa yaitu setelah diundangkannya UU No. 6 Tahun 2014. Tujuan penelitian adalah untuk mengidentifikasi isu permasalahan dan berkaitan dengan partisipasi masyarakat dalam pemerintahan desa yang sudah ada berdasarkan UU No. 6 Tahun 2014; merumuskan model yang sudah ada berkaitan dengan partisipasi masyarakat dalam penyelenggaraan pemerintahan desa berdasarkan UU No. 6 Tahun 2014.

Menurut UU Desa tahun 2014, Desa memiliki peran yang strategis dikaitkan dengan pembangunan daerah. Adanya perubahan dalam pengaturan mengenai desa ini tentunya juga akan mengubah tata kelola desa. Partisipasi masyarakat dalam penyelenggaraan pemerintahan desa secara umum "hanya" dapat diketemukan dalam perhelatan pemilihan Kepala Desa, namun demikian partisipasi masyarakat tersebut lebih banyak bersifat seremonial belaka dengan memberikan suara di bilik-bilik suara, padahal ruang untuk melakukan partisipasi dalam penyelenggaraan pemerintahan sangat terbuka, hal tersebut sebagai akibat kebijakan desentralisasi, di mana salah satu dasar pertimbangan dianutnya desentralisasi adalah dalam rangka pendemokrasian penyelenggaraan pemerintahan daerah. Partisipasi masyarakat dalam penyelenggaraan pemerintahan diwujudkan dalam bentuk interaksi langsung dengan program pemerintah desa atau melalui unsur keterwakilan di desa. Interaksi langsung dilakukan terutama di dalam rembug warga yang dilakukan di tingkat RT/RW atau bisa juga dilakukan dalam event tertentu seperi Pemilihan Kepala

Desa, sedangkan yang bersifat tidak langsung dilakukan melalui lembaga desa yang mewakili seperti BPD, PKK, Karang Taruna, Kelompok Tani, Tokoh Agama, Tokoh Masyarakat.

Mengingat bahwa partisipasi lebih diarahkan pada keterwakilan maka perlu dilakukan peningkatan kualitas SDM yang ada pada lembaga kemasyarakatan dan unsur masyarakat serta perlunya dilakukan penataan lembaga kemasyarakatan di desa.

Kata Kunci : *Pengembangan, Model, Partisipasi, Masyarakat, Pemerintahan Desa.*

ABSTRACT

The title of this research are: Development of Public Participation in the Implementation of Rural Government Based on Law Number 6 Years 2014 About Desa In Banyumas regency. This research is motivated change ettings about the villages that after the enactment of Law No. 6 Year 2014. The purpose of the study was to identify the problems and issues related to public participation in existing village governance based on Law Number 6 Years 2014; formulate models that already exist with regard to public participation in the implementation of rural government under Law Number 6 Years 2014.

Under the terms of the Village Law Number 6 Years 2014. the village has a strategic role once attributed to regional development and in particular with the Regional Government. There is a change in the setting of the village is certainly also will change the governance of the village. Public participation in the rural government in general "only" can be found in the event of election of the chief, however, public participation is likely to be mostly ceremonial with voting at the polling booths, whereas the scope for participation in governance is very open, it as a result of the decentralization policy, where one of the basic considerations in order espoused decentralization is democratization of the regional administration.

Public participation in governance is manifested in the form of direct interaction with the village government programs or through representation element in the village. Direct interaction is done mainly in the deliberation residents conducted at the level of RT / RW or can be done in specific events are like the election of the village, while the indirect done through village organizations representing such as BPD, PKK, Youth, Farmers Group, People Religion, Community Leaders.

Given that participation is more focused on the need to improve the representation of existing human resources in the civil society and the public as well as the need to

restructure association of villages.

Keywords: Development, Model, Participation, Community, Rural Government.

PENDAHULUAN

Desa atau yang disebut dengan nama lain selanjutnya disebut desa adalah kesatuan masyarakat hukum yang memiliki batas-batas wilayah yurisdiksi, berwenang untuk mengatur dan mengurus kepentingan masyarakat setempat berdasarkan asal usul dan adat istiadat setempat yang diakui dan/atau dibentuk dalam sistim pemerintahan Nasional dan berada dikabupaten sebagaimana dimaksud dalam Undang-undang Dasar tahun1945. Landasan pemikiran dalam pengaturan mengenai desa adalah keanekaragaman, partisipasi,otonomi asli,demokratisasi dan pemberdayaan masyarakat.

Pada tanggal 15 Januari 2014, Pemerintah telah menetapkan Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2014 tentang Desa. Undang-Undang tentang Desa tersebut dibuat untuk menggantikan Peraturan Perundang-Undangan terkait dengan Desa yang sudah ada sebelumnya. Pasal 23 UU No 6 Tahun 2014 memberikan penegasan, yakni Pemerintahan Desa diselenggarakan oleh Pemerintah Desa. yang dimaksud pemerintah desa, menurut ketentuan Pasal 1 angka 3 UU No 6 Tahun 2014, adalah Kepala Desa atau yang disebut dengan nama lain dibantu perangkat Desa sebagai unsur penyelenggara Pemerintahan Desa.

Peluang bagi pengembangan otonomi desa yang demokratis tampak terbuka lebar dimana masyarakat berhak memperoleh informasi, melakukan pemantauan serta melaporkan semua aktivitas yang dinilai kurang transparan kepada pemerintah desa dan BPD (Badan Permusyawaratan Desa). Sehubungan dengan itu keberadaan dan kepedulian masyarakat desa dalam mengurus rumah tangganya sendiri menjadi perhatian utama bagi seleruh penyelenggara pemerintahan desa. Permasalahan tersebut kemungkinan akan muncul justru dengan adanya perubahan pengaturan tata pemerintahan desa akan menambah problematika yang ada. Dengan kata lain perubahan terhadap tata pemerintahan desa dapat berdampak pada perubahan pola sikap masyarakat, kedudukan, kewenangan, tugas, fungsi kelembagaan masyarakat. Satu hal yang tidak dikehendaki adalah munculnya sikap apatis dan ketidak pedulian masyarakat terhadap penyelenggaraan pemerintahan desa.

Amanat untuk pengembangan partisipasi masyarakat desa tertuang di dalam Pasal 18 ayat (7) dan Pasal 18B ayat (2) Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia

Tahun 1945, salah satunya yaitu mendorong prakarsa, gerakan, dan partisipasi masyarakat Desa untuk pengembangan potensi dan Aset Desa guna kesejahteraan bersama.

Materi muatan Undang-undang desa tahun 2014 memuat banyak kesempatan bagi masyarakat untuk berpartisipasi di dalam penyelenggaraan pemerintahan dan pembangunan desa. Pasal 3 secara tegas menyebutkan bahwa pengaturan desa salah satunya berasaskan pada asas partisipasi yaitu turut berperan aktif dalam suatu kegiatan, kemudian di dalam Pasal 4 huruf d. mencantumkan bahwa pengaturan tentang desa bertujuan mendorong prakarsa, gerakan, dan partisipasi masyarakat Desa untuk pengembangan potensi dan Aset Desa guna kesejahteraan bersama, bahkan di dalam Pasal 68 ayat (2) huruf e. bahwa masyarakat wajib berpartisipasi dalam berbagai kegiatan di Desa.

Pasal 82 ayat (5) UU Desa menyebutkan bahwa dalam rangka pengawasan pelaksanaan pembangunan desa, maka masyarakat Desa berpartisipasi dalam Musyawarah Desa untuk menanggapi laporan pelaksanaan Pembangunan Desa. Musyawarah desa merupakan instrument yang sangat penting dalam penyelenggaraan pemerintahan dan pembangunan di desa. Baik UU desa maupun peraturan pelaksanannya mencantumkan bahwa roda penyelenggaraan pemerintahan dan pembangunan desa diawali dengan musyawarah desa.

Berdasarkan uraian tersebut di atas, maka dapat diketengahkan beberapa permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimakah pelaksanaan partisipasi masyarakat dalam penyelenggaraan pemerintahan desa ?
2. Apakah yang menjadi permasalahan dalam pelaksaan partisipasi masyarakat ?

Tujuan diadakannya penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi isu permasalahan yang berkaitan dengan partisipasi masyarakat dalam pemerintahan desa yang sudah ada berdasarkan UU No. 6 Tahun 2014 serta merumuskan model yang sudah ada berkaitan dengan partisipasi masyarakat dalam penyelenggaraan pemerintahan desa berdasarkan UU No. 6 Tahun 2014.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif terkait keyakinan peneliti sesuai pengalaman penelitian dan sifat permasalahan.[48] Alasan penggunaan kualitatif karena memiliki kelebihan dalam mengkonstruksikan realitas sosial, makna budaya, mempunyai fokus pada proses interaktif maupun peristiwa.[49] Strategi penelitian yang dilakukan adalah *action research. Action research on action with the goal of making that action more effective*. Kata *action* yaitu tindakan intervensi yang dirancang untuk mengatasi suatu masalah atau memperbaiki kondisi. 50

Lokasi penelitian di Kabupaten Banyumas dengan sasaran penelitian di 3 (tiga) kecamatan yaitu Kecamatan Sumpiuh, Kecamatan Banyumas dan Kecamatan Gumelar. Dipilihnya ketiga kecamatan tersebut dengan pertimbangan lokasi kecamatan yaitu Kecamatan Sumpiuh sebagai kecamatan disebelah timur wilayah Kabupaten Banyumas, Kecamatan Banyuas sebagai kecamatan yang berada dekat dengan pusat kabupaten dan Kecamatan Gumelar sebagai wilayah kecamatan yang berada di sebelah barat wilayah Kabupaten Banyumas. Dari ketiga kecamatan tersebut, nantinya juga akan dipilih 3 (tiga) desa sebagai lokasi penelitian. Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data dengan cara : Wawancara, yang dilakukan dalam bentuk wawancara tak-terstandarisasi.51 FGD, yaitu teknik pengumpulan data yang digunakan untuk meminta tanggapan/permasalahan kelompok.52 Studi dokumentasi, yaitu teknik merekam peristiwa dari kebijakan yang relevan, dan peraturan perundng-undangan terkait. Pengolahan dan analisis data penelitian ini yaitu dari David M Silbergh.53 Pengembangan kategori yang analitik dan coding data. Dalam kategori yang analitik, peneliti melakukan pengkajian keselarasan dengan tujuan dan sasaran studi; Coding data dilakukan secara kritis.

---

[48]Anselm Strauss & Juliet Corbin, *Basic of Qualitative Research : Grounded Theory Procedur and Techniques*. Beverly Hills, SA: Sage Publications, 1990. hal.19.

[49]Lawrence Newman, *Social Research Methods : Qualitative and Quantitative Approachs,* Boston: Allyn and Bacon, 1994, hal. 14.

[50]Irfan Islamy "Rancangan Penelitian Tindakan", dalam Bakri, Masykuri (ed.) *Metodologi Penelitian Kualitatif*: *Tinjauan Teoretis dan Praksis,* Malang : Lemlit Unisma, 2003, hal. 86-88.

[51]Lisa Harrison,...*op.cit*, hal. 106-107.

[52]Bungin, Burhan, *Metodologi Penelitian Kualitatif: Aktualisasi Metodologis ke Arah Ragam Varian Kontemporer*, Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2001.

[53]Silbergh merujuk pada analisis data Creswell (1994) dan Straus & Corbin (1990), dalam David M Silbergh, *Doing Dissertations in Politics: A Student Guide,* London : Routledge, 2001, hal. 173-175.

Pengolahan dan analisis data dilakukan pada saat pengumpulan data secara berkelanjutan. Diawali dengan proses klarifikasi data agar tercapai konsistensi, dilanjutkan dengan langkah abstraksi teoritis terhadap informasi dan fakta, yang menghasilkan pernyataan-pernyataan yang mendasar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Desa adalah kesatuan masyarakat hukum yang memiliki kewenangan mengatur dan mengurus kepentingan masyarakat setempat berdasarkan asal-usul dan adat-istiadat setempat yang diakui dalam sistem pemerintahan nasional dan berada di daerah Kabupaten.54 Kata "desa" berasal dari bahasa India yakni swadesi yang berarti tempat asal, tempat tinggal, negeri asal, atau tanah leluhur yang merujuk pada satu kesatuan hidup, dengan satu kesatuan norma, serta memiliki batas yang jelas.55

Desa merupakan institusi yang otonom dengan tradisi, adat istiadat dengan hukum sendiri serta relatif mandiri.56 Menurut Y Zakaria, sejatinya desa adalah negara kecil, karena sebagai masyarakat hukum, desa memiliki semua perangkat suatu negara, seperti : wilayah, warga, aturan dan pemerintahan.57

Diterbitkannya UU Desa No. 6 Tahun 2014 secara ideal adalah merupakan suatu upaya melakukan perubahan untuk desa khususnya untuk kemakmuran masyarakat desa. Salah satu yang menjadi pertimbangan ditetapkannya UU Desa 2014 adalah bahwa dalam perjalanan ketatanegaraan Republik Indonesia, Desa telah berkembang dalam berbagai bentuk sehingga perlu dilindungi dan diberdayakan agar menjadi kuat, maju, mandiri, dan demokratis sehingga dapat menciptakan landasan yang kuat dalam melaksanakan pemerintahan dan pembangunan menuju masyarakat yang adil, makmur, dan sejahtera.

Diberikannya ruang bagi desa untuk merencanakan program pembangunan desa. Perencanaan Desa akan memberikan keleluasaan dan kesempatan bagi Desa untuk menggali inisiatif lokal (gagasan, kehendak dan kemauan lokal), yang kemudian

---

[54] Tumpal P. Saragi, *Mewujudkan Otonomi Masyarakat Desa : Alternatif pemberdayaan Desa*. IRE Press, Yogyakarta, 2004, hal 26.

[55] Hanif Nurcholis, Pertumbuhan dan Penyelenggaraan Pemerintahan Desa, Erlangga, Jakarta, 26.

56 H A W Widjaja, Otonomi Desa Merupakan Otonomi yang Asli, Bulat dan Utuh, PT Raja Grafindo Persada, Jakarta, 2004, hal 5.

57 Y Zakaria, Pemulihan Kehidupan Desa dan UU No 22 Tahun 1999, Dalam Desentralisasi, Globalisasi, *dan Demokrasi Lokal*, LP3S, Jakarta, 2005, hal 332.

dilembagakan menjadi kebijakan, program dan kegiatan dalam bidang pemerintahan dan pembangunan Desa.

Dari hasil penelitian di lokasi desa penelitian dapat dikatakan bahwa meski komunikasi internal antara Pemerintah Desa, BPD dan unsur lembaga kemasyarakatan berjalan dengan baik, akan tetapi sejatinya masih terdapat catatan yaitu masih belum tercipta suatu penyelenggaraan pelayanan publik dan tata pemerintahan yang baik. Untuk kelembagaan yang ada dalam masyarakat sebagaian masih didominasi oleh orang-orang tertntu yang dalam kesehariannya memang aktif di masyarakat desa, seperti tokoh pemuda, tokoh masyarakat, tokoh agama sehingga dalam implementasinya terkadang masih kurang ada koordinasi dengan anggota lain.

Kendala lain yang dihadapi adalah terkait dengan kemampuan SDM pelaksana seperti perangkat desa, BPD maupun unsur lembaga kemasyarakatan yang masih relatif rendah. Khusus untuk anggota BPD posisinya menjadi dilematis karena disatu sisi anggota BPD dituntut untuk paham akan perkembangan kebijakan pemerintah karen, akan tetapi dilain pihak untuk menjadi anggota BPD tidak dipersyaratkan dengan kualifikasi tertentu bahkan mekanisme perekrutannya juga melalui mekanisme yang sederhana. Untuk lembaga / unsur kemasyarakatan seperti PKK, Karang Taruna, Tokoh masyarakat, Tokoh Agama pada kenyataannya yang dilibatkan adalah mereka-mereka yang tergolong sukarelawan.

Satu hal lagi yang tidak kalah pentingnya adalah perlunya penataan semua kelembagaan di desa seperti BPD, PKK, Posyandu, RT/RW, termasuk pemerintah Desa. Penataan kelembagaan ini menjadi penting mengingat kebijakan UU Desa terkait dengan pelaksanaan musyawarah desa sebagai awal kebijakan desa lebih mengarahkan untuk adanya partisipasi unsur kemasyarakatan atau lembaga kemasyarakatan di desa.

Pembangunan partisipasi masyarakat dalam pelaksanaan pembangunan desa dalam banyak hal dapat mengakomodir kepentingan masyarakat yang terkadang terabaikan. Terabaikannya kepentingan masyarakat tidak terlepas dari kebijakan pembangunan desa yang selama ini sering bersifat *top-down*. Dalam kondisi seperti ini tentunya pihak pemerintah desa tidak akan leluasa menggali partisipasi masyarakat.

Pengaturan tentang desa di dalam undang-undang tentang pemerintahan Desa merupakan instrumen untuk membangun visi menuju kehidupan baru Desa yang mandiri, demokratis dan sejahtera. Kemandirian Desa bukanlah kesendirian Desa dalam menghidupi dirinya sendiri akan tetapi tetap terkait dengan dimensi keadilan yang berada

dalam konteks relasi antara Desa (sebagai entitas lokal) dengan kekuatan supra Desa (pusat dan daerah) yang lebih besar.

Perencanaan Desa akan memberikan keleluasaan dan kesempatan bagi Desa untuk menggali inisiatif lokal (gagasan, kehendak dan kemauan lokal), yang kemudian dilembagakan menjadi kebijakan, program dan kegiatan dalam bidang pemerintahan dan pembangunan Desa.

Pembangunan Desa dilaksanakan oleh Pemerintah Desa dan masyarakat Desa dengan semangat gotong royong serta memanfaatkan kearifan lokal dan sumber daya alam Desa. Pelaksanaan program sektor yang masuk ke Desa diinformasikan kepada Pemerintah Desa dan diintegrasikan dengan rencana Pembangunan Desa. Masyarakat Desa berhak mendapatkan informasi dan melakukan pemantauan mengenai rencana dan pelaksanaan Pembangunan Desa.

Penjabaran UU Desa 2014 ke dalam Peraturan Pemerintah yang kemudian ditindak lanjuti ke dalam Peraturan Menetri Teknis terkait ternyata telah merumuskan mekanisme penyelenggaraan pemerintahan sedemikian detail. Permasalahannya adalah apakah sumber daya manusia pemerintah desa sebagai penyelenggara dan lembaga kemasyarakatan beserta masyarakat desa sebagai sasaran pembangunan sudah siap ?.Kebijakan yang telah digarsikan dalam UU Desa 2014 beserta peraturan pelaksanannya semuanya mutlak membutuhkan partisipasi masyarakat desa baik dalam kapasitasnya sebagai individu maupun dalam wadah lembaga kemasyarakatan desa. Kebijakan yang kemudiaan dilaksanakan lebih lanjut dengan Peraturan Menteri telah mengatur teknis dan mekanisme partisipasi masyarakat.

Program dan kebijakan yang dituangkan dalam Peraturan Menteri dapat berhasil dalam beberapa hal dapat dipengaruhi oleh persepsi atau cara pandang dari penyelenggara pemerintahan itu sendiri terhadap partisipasi masyarakkat yang diharapkan. Dari sudut cara pandangnya menurut Oakly partisipasi dapat dilihat sebagai cara untuk mencapai tujuan dan dapat juga dipandang sebagai tujuan. [58]

Apa yang diuraikan tersebut diatas adalah terkait dengan pelibatan masyarakat secara fisik. Untuk pembangunan yang sifatnya fisik dan menyangkut kepentingan banyak orang maka pelibatan masyarakat secara individual masih mudah dilakukan. Akan tetapi

[58] Oakly.et.all.https://id.wikipedia/partisipasi_masyarakat#cite_note-Jim.Ife-1. Diunduh tanggal 1 oktober 2015

urusan penyelenggaraan pemerintahan yang membutuhkan partisipasi masyarakat tidak hanya terkait dengan pembanguna fisik saja. Dalam hal pemerintah desa akan merumuskan suatu rencana pembangunan maupun rencana kebijakan pemerintahan, maka mutlak perlu juga partisipasi masyarakat. Pelibatan masyarakat dalam hal ini lebih ke arah pelibatan pemikiran maupun gagasan sekaligus juga masukan kritik maupun saran semuanya itu dilakukan dalam suatu forum yang disebut dengan musyawarah desa.

Dengan kata lain bahwa pelaksanaan pembangunan desa dilaksanakan berdasarkan perencanaan yang telah disusun sebelumnya dimana proses penyusunan perencanaan pembangunan wajib melalui proses dan prosedur yang telah digariskan salah satu proses yang dimaksud adalah proses musyawarah desa.

Pasal 1 angka 5 UU Desa tahun 2014 mendifinisikan bahwa yang dimaksud dengan Musyawarah Desa atau yang disebut dengan nama lain adalah musyawarah antara Badan Permusyawaratan Desa, Pemerintah Desa, dan unsur masyarakat yang diselenggarakan oleh Badan Permusyawaratan Desa untuk menyepakati hal yang bersifat strategis.

Dari pengertian tersebut diatas maka musyawarah desa adalah musyawarah yang diselenggarakan oleh BPD dengan melibatkan unsur Pemerintah Desa dan unsur masyarakat. Selanjutnya dalam Penjelasan Pasal 54 menyebutkan bahwa Musyawarah Desa merupakan forum pertemuan dari seluruh pemangku kepentingan yang ada di Desa, termasuk masyarakatnya, dalam rangka menggariskan hal yang dianggap penting dilakukan oleh Pemerintah Desa dan juga menyangkut kebutuhan masyarakat Desa yang hasilnya menjadi pegangan bagi perangkat Pemerintah Desa dan lembaga lain dalam pelaksanaan tugasnya.

Yang dimaksud dengan "unsur masyarakat" antara lain adalah tokoh adat, tokoh agama, tokoh masyarakat, tokoh pendidikan, perwakilan kelompok tani, kelompok nelayan, kelompok perajin, kelompok perempuan, dan kelompok masyarakat miskin.

Dari kalimat penjelasan tersebut diatas terlihat secara tegas bahwa pelibatan masyarakat yang dirumuskan secara normatif adalah pelibatan masyarakat dalam bentuk keterwakilan artinya undang-undang sepertinya tidak mengatur secara tegas adanya partisipasi masyarakat secara individu. Ketidak jelasan konsep masyarakat bersumber dari tidak adanya pengertian dasar yang dimaksud dengan masyarakat baik di dalam UU No. 6 Tahun 2014 tentang Desa maupun di dalamPeraturan Pemerintah No. 43 Tahun 2014 tentang Pelaksanaan UU Desa. Pada kedua aturan dasar hanya menyebutkan itilah

masyarakat desa, pemberdayaan masyarakat, unsure masyarakat tanpa menjelaskan siapa yang dimaksud dengan masyarakat.

Ketidak tegasan kosep masyarakat dujumpai juga di dalam Peraturan Menteri teknis tentang desa baik Peraturan Meneteri Dalam Negeri (Permendagri) maupun Menteri Desa, Pembangunan Daerah Tertinggal, Dan Transmigrasi (Permendes). Permendagri yang terkait dengan partisipasi masyarakat adalah Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 114 Tahun 2014 Tentang Pedoman Pembangunan Desa, sedangkan Permendes yang terkait dengan partisipasi masyarakat desa adalah Peraturan Menteri Desa, Pembangunan Daerah Tertinggal, Dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2015 Tentang Pedoman Tata Tertib Dan Mekanisme Pengambilan Keputusan Musyawarah Desa.

KESIMPULAN

1. Implementasi pembangunan desa diawali dengan melakukan penyusunan perencanaan pembangunan yang dilakukan melalui Musyawarah Perencanaan Pembangunan Desa untuk menetapkan prioritas, program, kegiatan, dan kebutuhan Pembangunan Desa.
2. Musyawarah Pembangunan Desa ditindak lanjuti ditingkat desa dan digunakan sebagai dasar untuk menyusun Rencana Pembangunan Jangka Menengah Desa (RPJMdesa).
3. Partisipasi masyarakat dalam penyelenggaraan pemerintahan diwujudkan dalam bentuk interaksi langsung dengan program pemerintah desa atau melalui unsur keterwakilan di desa.
4. Pengaturan tentang desa yang dimuat di dalam UU No. 6 tahun 2014 Tentang Desa beserta peraturan pelaksanaanya menggariskan kebijakan tentang mekanisme pembanguna desa, yang lebih mengarahkan kepada partisipasi keterwakilan. Rencana Pembangunan yang disusun melalui Musrenbang lebih mengakomodir kehadiran masyarakat melalui organisasi atau kelompok perwakilan.

DAFTAR PUSTAKA

Anselm Strauss & Juliet Corbin, 1990, Basic of Qualitative Research : Grounded Theory Procedur and Techniques. Beverly Hills, SA: Sage Publications,.

Bungin, Burhan, 2001, Metodologi Penelitian Kualitatif: Aktualisasi Metodologis ke Arah Ragam Varian Kontemporer, Jakarta: Raja Grafindo Persada.

H A W Widjaja, 2004, Otonomi Desa Merupakan Otonomi yang Asli, Bulat dan Utuh, PT Raja Grafindo Persada, Jakarta.

Hanif Nurcholis, Pertumbuhan dan Penyelenggaraan Pemerintahan Desa, Erlangga, Jakarta.

Irfan Islamy, 2003, "Rancangan Penelitian Tindakan", dalam Bakri, Masykuri (ed.) Metodologi Penelitian Kualitatif: Tinjauan Teoretis dan Praksis, Malang : Lemlit Unisma,.

Lawrence Newman, 1994, Social Research Methods : Qualitative and Quantitative Approachs, Boston: Allyn and Bacon.

Oakly.et.all.https://id.wikipedia/partisipasi_masyarakat#cite_note-Jim.Ife-1. Diunduh tanggal 1 oktober 2015

Silbergh merujuk pada analisis data Creswell (1994) dan Straus & Corbin (1990), dalam David M Silbergh, Doing Dissertations in Politics: A Student Guide, London : Routledge, 2001.

Tumpal P. Saragi, 2004, Mewujudkan Otonomi Masyarakat Desa : Alternatif pemberdayaan Desa. IRE Press, Yogyakarta.

Y Zakaria, 2005, Pemulihan Kehidupan Desa dan UU No 22 Tahun 1999, Dalam Desentralisasi, Globalisasi, dan Demokrasi *Lokal*, LP3S, Jakarta.

MODEL PENGEMBANGAN DESA PEDULI BURUH MIGRAN MELALUI TEKNOLOGI INTERNET

Oleh

Tyas Retno Wulan, Wita Ramadhanti, Sri Wijayanti, Dalhar Shodiq

Pusat Penelitian Gender Anak dan Pelayanan Masyarakat (PPGAPM) LPPM Unsoed

tyashzul@yahoo.com; witarama.akuntan@gmail.com

ABSTRAK

Pada tahun 2015 dilakukan implementasi Undang-undang Nomor 6 Tahun 2014 tentang Desa. Implikasi undang-undang ini adalah pemerintah desa memiliki wewenang yang lebih luas dan anggaran yang lehih besar untuk mengatur wilayahnya. Hal ini dapat dimanfaatkan desa untuk mengatasi permasalahan buruh migran melalui teknologi internet. Penelitian ini menggunakan lokasi Kecamatan Cilongok yang merupakan kantung buruh migran di Kabupaten Banyumas. Penelitian ini merupakan *action research,* yaitu memetakan membuat model penyelesaian masalah, sekaligus mengujicobakan model tersebut kepada partisipan. Prosedur penelitian adalah melakukan *Focus Group Discussion*, membuat model pengembangan melalui pelatihan dan pendampingan, melakukan pilot project, dan melakukan implementasi model. Hasilnya penelitian ini telah berhasil membuat desa partisipan mengaktifkan website desa dan memiliki konten buruh migran.

Kata Kunci: *Buruh Migran, Desa, Internet*

ABSTRACT

Year of 2015 is very important in implementing Undang-undang Nomor 6 Tahun 2014 about village. The implication of this Act are village government will have bigger authority and greater budget to manage their rural area. This can be used for village dealing with migrant workers' problem and through internet technology. This research locating in Cilongok District that is migrant workers pocket in Banyumas. The method employed are action research, that is gathering evidence, analysing and creating model to solve it, and

also implementing the models the models to test the usefulness. The procedures of the research are doing *Focus Group Discussion*, creating empowerment model by training and companion, conducting pilot project, and implementing the model to bigger area. The results show that this model succeeds in activating village website and that having migrant workers' content.

Keywords: *Migrant Workers, Village, Internet*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara pengekspor buruh migran terbesar di dunia. Namun demikian masih sedikit peran serta dan upaya pemerintah untuk menyelesaikan permasalahan ini. Mayoritas buruh migran Indonesia berasal dari wilayah pedesaan. Wilayah pedesaan selalu dianggap terbelakang dalam hal kemajuan pembangunan, sehingga fenomena permasalah buruh migran ini menjadi fenomena gunung es. Persoalan buruh migran 80 persen dimulai dari permasalahan di tingkat desa dan masalah dalam negeri lainnya (Ecosoc, 2007; Wulan, 2010). Penelitian Wulan (2012) mengindikasikan lebih lanjut bahwa salah satu permasalahan ini adalah kurangnya informasi dari pemerintahan desa.

Pada tahun 2015 terdapat perubahan penting dalam pemerintahan desa untuk dapat mengatasi permasalahan ini. Pada tahun ini Undang-undang Nomor 6 Tahun 2014 tentang Desa. Implikasi undang-undang ini adalah pemerintah desa memiliki wewenang yang lebih luas untuk mengatur wilayahnya dan mendapatkan alokasi anggaran yang meningkat drastis lebih dari 10 kali lipat dari rat-rata periode sebelumnya. Hal ini membuat desa sebenarnya mampu mengatasi permasalahan buruh migran di wilayahnya yang telah bertahun-tahun terjadi dengan kewenangan anggarannya sendiri.

Abad ini juga abad teknologi informasi. Abad di mana dunia telah terhubung secara global melalui internet. Arus informasi dan komunikasi sangat luas dan bisa menghubungkan daerah pelosok dengan wilayah di luar negeri. Momentum ini dapat dimanfaatkan untuk mencapai migrasi aman.seharusnya dengan ini calon buruh migran dapat mencari informasi mengenai prosedur migrasi yang aman. Buruh migran dapat terhubung dengan keluarga di rumah meskipun terpisah jarak dan berbeda wilayah negara. Desa juga dapat memberi informasi dan memiliki data yang akurat terkait permasalahan migrasi ini. Berdasarkan hal ini maka penelitian ini bermaksud untuk mengintegrasikan

permasalahan buruh migran dengan teknologi informasi. Hasil penelitian diharapkan dapat menciptakan desa sebagai basis migrasi aman melalui teknologi internet.

Kecamatan Cilongok, Kabupaten Banyumas dipilih sebagai lokasi kegiatan. Banyumas merupakan kantong buruh migran nomor 17 di Indonesia dan nomor 4 di Jawa Tengah (BNP2TKI, 2015). Salah satu kantong Buruh Migran di Kabupaten Banyumas adalah Kecamatan Cilongok. Alasan lain wilayah ini dipilih dari kantong buruh migran lain adalah karena kondisi geografis wilayah yang bervariasi, sebagian dilewati jalan propinsi namun masih ada yang cukup terisolasi. Kondisi ini membuat model dapat diuji lebih komprehenshif dibandingkan dengan wilayah yang topografinya homogen.

Teori pemberdayaan desa yang umum digunakan adalah Roberts Chamber (1992). Namun demikian agen pemberdayaan yang dituju biasanya adalah masyarakat pedesaan. Penelitian ini lebih bertujuan pada pemberdayaan pemerintah desa sebagaimana penelitian Wulan (2012).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian kualitatif berjenis *action research*. Penelitian ini selain melakukan pengumpulan data kualitatif juga berusaha terlibat dalam upaya perubahan perilaku partisipan melalui penyelesaian praktis yang melibatkankan baik peneliti maupun partisipan (Willis, 2007).

Partisipan kegiatan ini adalah 20 Desa di Kecamatan Cilongok. Kesepuluh Desa tersebut adalah Batuanten, Cikidang, Cilongok, Cipete, Gununglurah, Jatisaba, Kalisari, Karanglo, Karangtengah, Kasegeran, Langgongsari, Pageraji, Panembangan, Panusupan, Pejogol, Pernasidi, Rancamaya, Sambirata, Sokawera, dan Sudimara. Kegiatan ini dilakukan selama 4 bulan sejak Juni 2015 - September 2015.

Kegiatan ini bertujuan untuk menjadikan desa peduli buruh migran berbasis teknologi informasi. Prosedur kegiatan ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan pengempulan data melalui *Focus Group Discussion* untuk mengetahui permasalahan terkait buruh migran dan kesiapan desa terkait penyediaan sarana dan prasarana teknologi informasi.
2. Mengambil 5 Desa sebagai *pilot project* implementasi desa peduli buruh migran berbasis teknologi informasi. Kelima desa ini selanjutnya dilatih di Diskominfo untuk mengaktifkan web desa yang telah disediakan oleh Pemerintah Kabupaten Banyumas.

Pasca pelatihan web desa, peneliti dibantu mahasiswa melakukan pendampingan selama 2 minggu untuk pengisian website desa dengan konten buruh migran.

3. Setelah kelima desa *pilot project* selesai didampingi, maka 15 Desa yang lain di Kecamatan Cilongok diundang untuk mengikuti pelatihan perlindungan buruh migran serta pembuatan dan pemeliharaan web desa. Desa yang menjadi *pilot project* buruh migran diminta untuk sharing proses pengembangan web desa dengan konten buruh migran. Pasca pelatihan, desa-desa didampingi oleh peneliti dan mahasiswa untuk membuat website desa dengan konten buruh migran.

Keberhasilan kegiatan ini dinilai dengan kondisi desa sebelum dan sesudah penelitian. Kriterianya kesuksesan apabila pasca pelatihan terdapat kemajuan dalam web desa dengan indikator web desa telah aktif dan telah memiliki isi berita terbaru dan terdapat konten buruh migran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Permasalahan Desa dan Teknologi Informasi di Kecamatan Cilongok

Berdasarkan hasil FGD diketahui beberapa hal terkait permasalahan buruh migran dan teknologi informasi. Pertama, terkait buruh migran. Daerah ini merupakan kantong buruh migran. Hal ini disadari karena kurangnya kesempatan kerja di wilayah desa, sehingga warganya banyak yang mencari penghidupan di tempat lain. Ada banyak permasalahan seperti pemalsuan dokumen, keluarga kehilangan kontak, tenaga kerja ilegal, human *traficking*, dan pemulangan warga yang meninggal ketika menjadi buruh migran. Namun demikian ketika akan bertindak kepala desa dan aparatnya tidak tahu sejauh mana kewenangan mereka serta harus berkoordinasi dengan instansi mana.

Kedua, terkait teknologi informasi. Desa-desa di Kecamatan Cilongok telah memiliki komputer. Apabila komputer belum memadai maka dapat segera dipenuhi dengan adanya alokasi anggaran desa yang meningkat sangat besar pada tahun 2015 bersamaan dengan penerapan Undang-undang No. 6 Tahun 2014 tentang desa. Sebagian besar desa sebenarnya telah memiliki sambungan telepon dari telkom yang bisa ditingkatkan menjadi sambungan internet. Namun demikian terkendala banyaknya pencurian kabel telepon di wilayah Kecamatan Cilongok, sedangkan sinyal dari operator penyedia lain sulit masuk ke desa-desa. Pemerintah Kabupaten Banyumas sebenarnya telah

menyediakan *web hosting* gratis, tetapi belum ada satupun desa yang telah memanfaatkannya.

Ketiga, sumberdaya manusia yang memadai untuk mengelola desa peduli buruh migran berbasis teknologi informasi. Masing-masing desa setidaknya memiliki satu aparat yang menguasai teknologi informasi. Namun demikian jika menguasai teknologi umumnya tidak menguasai permasalahan buruh migran. Secara keseluruhan desa juga belum tahu bagaimana menciptakan teknologi yang mampu memberikan solusi terkait permasalahan buruh migran ini.

Pilot Project

Setelah melakukan Focus Group Discussion, tim peneliti membuat model pengembangan desa peduli buruh migran berbasis teknologi informasi. Tahap pertama model ini diujicobakan pada 5 desa. Kelima desa ini adalah Cilongok, Sudimara, Kasegeran, Panusupan, dan Jatisaba.

Kelima desa ini diminta untuk menunjuk satu orang perangkat desa yang melek komputer beserta satu orang tokoh masyarakat (karang taruna) untuk mengikuti pelatihan pengaktifan web desa dan pengisiannya di Kantor Diskominfo Kabupaten Banyumas. Hal ini karena untuk pengaktifan *web hosting* diperlukan otorisasi dari salah satu kepala desa atau perangkat desa. Tokoh masyarakat diperlukan untuk membantu keberlanjutan pengisian berita dan pemeliharaan laman *web*.

Pasca pelatihan web desa, peneliti dibantu mahasiswa melakukan pendampingan untuk pengisian *website* desa dengan konten buruh migran. Pendampingan ini dilakukan kurang lebih sekitar 2 minggu di kantor desa masing-masing. Hasilnya kelima desa mampu mengaktifkan dan mengisi *web*-nya.

Ada beberapa kendala dalam *pilot project* ini. Pertama, kendala teknis berupa sinyal internet yang sulit dan atau sarana prasarana yang sudah ketinggalan jaman. Perangkat desa berkeinginan untuk menggunakan alokasi dana desa untuk mengatasi kendala ini tetapi terhambat oleh kemampuan teknis di bidang penganggaran. Kedua, pengisian konten buruh migran terkendala pada pemahaman atas isu-isu perlindungan buruh migran dan sejauh mana wewenang desa dalam pengaturan permasalahan tersebut. Ketiga, kesulitan desa untuk menemukan pengelola web yang mampu menulis dan memilih berita sesuai dengan kaidah jurnalisme.

Implementasi Model Perlakuan Pengembangan Desa Peduli Buruh Migran berbasis Teknologi Informasi

Setelah kelima desa *pilot project* selesai didampingi, maka 15 Desa yang lain di Kecamatan Cilongok diundang untuk mengikuti pelatihan perlindungan buruh migran serta pembuatan dan pemeliharaan *web* desa. Desa yang menjadi *pilot project* buruh migran diminta untuk mempresentasikan proses pengembangan web desa dengan konten buruh migran dan menunjukkan hasilnya. Presentasi ini cukup berhasil untuk menarik minat desa lain di Kecamatan Cilongok untuk mengembangkan *website* Desa dengan konten buruh migran.

Presentasi hasil *pilot project* ini dilakukan bersamaan dengan pelatihan bagi Kepala Desa dan Perangkat Desa di Balai Kecamatan Cilongok. Berdasarkan kekurangan pada pilot tes maka materi pelatihan ini adalah:

1. Pengaktifan dan pembuatan website desa oleh Dinas Komunikasi dan Informatika (Diskominfo) Kabupaten Banyumas.
2. Isu Buruh Migran dan Strategi Penanganannya oleh Paguyuban Buruh Migran Seruni
3. Pengintegrasian Isu buruh migran dan teknologi informasi desa, teknik jurnalisme penulisan berita, dan penganggaran oleh Tim Peneliti.

Pasca pelatihan, desa-desa didampingi oleh peneliti dan mahasiswa untuk membuat *website* desa dengan konten buruh migran. Pendampingan ini dilakukan selama kurang lebih 2 minggu di kantor desa masing-masing.

Evaluasi kesuksesan hasil perlakuan

Pasca pelatihan dan pendampingan dapat dibuka melalui internet bahwa seluruh Desa yang menjadi partisipan telah mengaktifkan web desa dari Kabupaten Banyumas dengan alamat: namadesa.cilongokkec.banyumaskab.go id. Contoh untuk Desa Cilongok alamatnya adalah cilongok.cilongokkec.banyumaskab.go.id.

Kedua, setiap desa telah memiliki konten buruh migran dalam pilihan menu di lamannya. Konten utamanya adalah dapat diunduh dalam bentuk file ".pdf" Peraturan Daerah Kabupaten Banyumas Nomor 2 Tahun 2015 tentang Perlindungan Tenaga Kerja Indonesia Kabupaten Banyumas. Melalui diseminasi peraturan ini diharapkan Pemerintah Desa, Buruh Migran, Calon Buruh Migran dan Keluarganya dapat mengerti posisi, hak, dan tanggungjawabnya terkait ketenagakerjaan di depan hukum serta perundang-undangan Republik Indonesia.

Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian Wulan (2012). Hasil ini melengkapi Teori pemberdayaan desa Roberts Chamber (1992) bahwa pemerintah desa dapat menjadi agen pemberdayaan selain masyarakat desa itu sendiri.

KESIMPULAN

Pengembangan desa peduli buruh migran berbasis teknologi informasi berhasil dilakukan di sepuluh Desa Kecamatan Cilongok Kabupaten Banyumas. Hal ini dilakukan dengan pelatihan dan pendampingan pengisian website desa dengan konten buruh migran kepada Kepala dan Perangkat Desa serta tokoh masyarakat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Paguyuban Buruh Migran Seruni, Diskominfo Kabupaten Banyumas, Pemerintah Kecamatan dan Desa di Kecamatan Cilongok, serta STMIK Amikom Purwokerto atas kerjasamanya selama kegiatan berlangsung sampai selesai. Ucapan terima kasih juga kepada mahasiswa KKN Unsoed di Desa Cilongok, Sudimara, Kasegeran, Panusupan, dan Jatisaba Kecamatan Cilongok atas bantuan pendampingan *pilot project* kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

BNP2TKI. 2015. *Data Penempatan dan Perlindungan Tenaga Kerja Indonesia Tahun 2015 (Periode 1 Januari s.d 30 September) Posisi Cetak Data Tanggal 2 Oktober 2015*. BNP2TKI, Jakarta.

Chambers, R. 1992. Rural Appraisal: Rapid, Relaxed and Participatory. *IDS Discussion Paper*.

Ecosoc Rights, 2007 *Menangani Perbudakan Modern dari Desa: Rancang Bangun Perbudakan Modern dari Desa*, Jakarta

Peraturan Daerah Kabupaten Banyumas Nomor 2 Tahun 2015 tentang Perlindungan Tenaga Kerja Indonesia Kabupaten Banyumas.

Undang-undang Nomor 6 Tahun 2014 tentang Desa.

Willis, J. W. 2007. *Foundations of Qualitative Research. Interpretive and Critical Approaches*. Sage Publications, Inc., Thousand Oaks, California.

Wulan, Tyas Retno 2007 *Pengetahuan dan Kekuasaan: Pegetahuan dan Kekuasaan: Penguatan Remitansi Sosial Sebagai Strategi Pemberdayaan Buruh Migran Perempuan Indonesia*, Warta Demografi Tahun ke 37, No 2 2007

-----, 2012 *Penguatan Peran Kepala Desa, Paguyuban BMI dan Peraturan Desa (Perdes) sebagai Strategi Mencegah Trafiking di Kabupaten Banyumas*, Diseminarkan dalam seminar Nasional Pembangunan Pedesaan Berkelanjutan LPPM UNSOED, 2012

HOSPITALITY SEBAGAI ELEMEN KOMUNIKASI DALAM MEMBANGUN KEMITRAAN ANTARLEMBAGA

Oleh

Wisnu Widjanarko & Nana Sutikna

Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Jenderal Soedirman

wisnuwidjanarko@unsoed.ac.id

ABSTRAK

Internasionalisasi adalah salah satu ikhtiar institusi perguruan tinggi dalam mengakselerasi lembaganya menuju kampus berkelas dunia. Salah satunya ditandai dengan adanya kemitraan strategis antarbangsa sesama perguruan tinggi, sehingga diharapkan dapat meningkatkan kapasitas kelembagaan, sumberdaya manusia sekaligus pengembangan inovasi ilmu pengetahuan dan teknologi. Guna membangun kemitraan yang berkelanjutan, dibutuhkan kemampuan komunikasi yang diharapkan memfasilitasi sekaligus mengakselerasi mutu kerjasama itu sendiri. Riset kolaborasi antara Takamatsu University dengan Universitas Jenderal Soedirman menunjukkan bahwa *hospitality* menjadi fundamental proses kemitraan antarlembaga. Melalui proses fasilitasi kebutuhan mitra dan inisiasi lintas budaya, terbangun kualitas interaksi yang menuju pada proses kesepahaman makna bersama.

Kata kunci : hospitality, komunikasi, kemitraan

ABSTRACT

Internationalization is one of the higher education efforts in accelerating the institution towards a world-class university. One of them characterized by international collaboration which is expected to increase institutional capacity, human resources as well the development of science and technology innovation. In order to build sustainable partnerships, necessary communication skills to accelerate and facilitating the quality of the cooperation itself. Research collaboration between Takamatsu University with Jenderal Soedirman University show that hospitality be the fundamental process of institutional partnerships. Through a process of facilitation needs and initiation of cross-

cultural partner, built up the quality of interaction that leads to the process of mutual understanding

Key word : hospitality, communication and partnership

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pendidikan tinggi adalah sebuah kendaraan menuju meningginya kualitas peradaban manusia. Hal ini sejalan dengan konsep UNESCO pada tahun 2009 menegaskan bahwa pentingnya peranan pendidikan tinggi sebagai sebuah mekanisme dalam membangun masyarakat yang inklusif, berpengetahuan seraya menjadikan inovasi dan kreativitas sebagai mekanisme proses pembelajaran sepanjang hayat sebagai upaya menjawab kebutuhan masyarakat itu sendiri. Hal senada juga diungkapkan oleh Judson & Taylor (2014) bahwa pendidikan sejatinya adalah sebuah upaya dalam meningkatkan kapabilitas manusia, yang ditandai dengan meningkatnya kapasitas kognitif, psikologi sosial, sikap dan nilai serta perkembangan moral.

Seiring dengan perkembangan zaman, maka perguruan tinggi sebagai institusi pendidikan tidak lagi dapat membicarakan dirinya dalam konteks yang bersifat nasional apalagi lokal. Mishra (2013) menandaskan saat ini tengah terjadi peningkatan global pada keterkaitan sekaligus ketergantungan satu sama lain dalam beragam aspek kehidupan. Perguruan tinggi adalah salah satu yang tidak bisa berkelindan dari dinamika globalisasi, sehingga diharapkan lulusannya mampu bersikap dan berperilaku dengan dinamika perubahan tersebut, khususnya dalam dunia yang lebih terkoneksi dan plural (Mestenhauser, 2000). Dalam perspektif yang berbeda, Slaughter & Leslie (1997) melihat bahwa globalisasi telah menghadirkan kultur baru dari riset untuk pengembangan dunia akademik belaka menjadi penelitian yang berpotensi sebagai nilai komoditas. Meskipun demikian interaksi antarbangsa pada institusi-institusi pendidikan tinggi telah meningkatkan pertukaran ide, arus lalu lintas sumberdaya manusia berkualitas serta semaraknya perkembangan ilmiah.

Globalisasi yang menyapa dunia perguruan tinggi pun juga dialami oleh Indonesia. Melalui diterbitkannya Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 26 Tahun 2007 di mana perguruan tinggi di Indonesia dapat menjalin kerja sama dengan perguruan tinggi dan/atau lembaga lain di luar negeri. Menurut regulasi tersebut, kerjasama diharapkan dapat meningkatkan kinerja pendidikan tinggi dengan senantiasa mengedepan prinsip-prinsip kesetaraan, saling menghormati, dan saling menguntungkan, memperhatikan baik hukum nasional maupun hukum internasional serta tidak mengganggu kebijakan pembangunan bangsa dan negara, pertahanan dan keamanan nasional. Salah satu perguruan tinggi negeri/milik pemerintah yang memandang perlu adanya kerjasama internasional adalah Universitas Jenderal Soedirman, yang diwujudkan dengan pembentukan Unit Pelaksana Teknis (UPT) Layanan Internasional dengan fungsi fasilitasi kerjasama internasional, pelayanan mahasiswa, pendidik dan tenaga kependidikan asing serta promosi internasional universitas. Selain itu, melalui institusi Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, pihak universitas memfasilitasi skim riset kolaborasi internasional serta melalui masing-masing fakultas atau pascasarjana, pihak universitas memfasilitasi semua program studi terkait untuk mengembangkan kerjasama internasional, khususnya dalam bidang pendidikan, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat.

Salah satu kemitraan yang dibangun oleh Universitas Jenderal Soedirman adalah dengan Takamatsu University sebuah perguruan tinggi swasta yang berada di Prefektur Kagawa, Jepang. Bukanlah sebuah pilihan yang keliru, mengingat Jepang menempatkan pendidikan tinggi sebagai sokoguru peradabannya. Sawano (2015) mengungkapkan bahwa kampus didesain untuk menumbuhkan pengetahuan baru yang berkemajuan seraya melahirkan keterampilan yang khas dengan komitmen pada pengembangan masyarakat. Saruta (dalam Sawano, 2015) mengungkapkan, bahwa di Jepang pendidikan tinggi memiliki sejumlah fungsi mendasar yakni menyediakan proses pembelajaran formal, fleksibilitas dalam pengajaran, memfasilitasi perluasan pengetahuan masyarakat di luar kampus itu sendiri serta pintu gerbang pendidikan formal bagi masyarakat yang ingin mengembangkan pengetahuannya. Pasca Perang Dunia II, Jepang bertransformasi menjadi negara yang perekonomiannya terbesar kedua setelah Amerika Serikat. Kemajuan ini merepresentasikan bagaimana ilmu pengetahuan telah berkontribusi sehingga menjadikan kampus di Jepang sebagai destinasi calon mahasiswa dari berbagai belahan dunia, termasuk Indonesia. Merujuk pada data *Japan Indonesia Network* (2015) maka selama

kurun waktu sepuluh tahun terakhir (2004-2014) terjadi kenaikan hampir mencapai 100 %. Menarik untuk diteliti dalam relasi kedua perguruan tinggi ini adalah tentang bagaimana sesungguhnya interaksi adalah proses komunikasi. Mulyana (2007) mengungkapkan bahwa komunikasi tidak cukup sebatas mengirimkan sebuah pesan. Dia tidak juga sebatas terjadinya proses umpan balik, melainkan sebuah proses memahami makna sehingga setiap pihak yang terlibat sejatinya melakukan proses transaksi ide, gagasan serta perasaan melalui simbol-simbol yang disepakati bersama. Pada konteks inilah sesungguhnya sering terjadi perbedaan makna, mengingat setiap pelaku komunikasi memiliki sudut pandang dan pengalamannya masing-masing yang diwarnai bahkan dibentuk oleh konteks sosial-kulturalnya.

Permasalahan

Beranjak dari latar belakang di atas, maka bagaimana pola komunikasi yang dilakukan oleh perguruan mitra asal Jepang dalam proses kerjasama dengan perguruan tinggi di Indonesia ?

Tujuan

Melalui riset ini diharapkan akan teridentifikasi pola komunikasi yang dilakukan oleh perguruan mitra asal Jepang terhadap perguruan tinggi asal Indonesia dalam proses kerjasama yang dilakukannya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada Bulan Mei 2015 di Takamatsu University, Prefektur Kagawa – Jepang. Menggunakan pendekatan kualitatif, data dikumpulkan melalui wawancara dan observasi untuk selanjutnya dilakukan analisa secara interaktif. Informan atau subjek dalam penelitian ini adalah fasilitator dalam kolaborasi kerjasama internasional pada Takamatsu University. Sedangkan yang menjadi objek penelitian adalah aktivitas komunikasi dilakukan fasilitator kepada mitranya dari Universitas Jenderal Soedirman selama kegiatan kolaborasi di Jepang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Takamatsu University adalah perguruan tinggi swasta yang berdiri sejak tahun 1996 dan berkedudukan di Prefektur Kagawa – Jepang. Memiliki dua kecabangan disiplin ilmu, yakni administrasi bisnis/manajemen dan ilmu pendidikan. Memulai bermitra dengan Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto – Indonesia sejak 2014 di bidang pertukaran dosen dan mahasiswa, kerjasama penelitian dan publikasi ilmiah, pertemuan akademik dan

seminar serta pertukaran informasi akademik lainnya. Universitas Takamatsu memiliki kekhasan di bidang administrasi perusahaan, keuangan, sistem informasi manajemen serta ekonomi bisnis. Sedangkan Universitas Jenderal Soedirman adalah perguruan tinggi negeri yang berkedudukan di Purwokerto-Jawa Tengah, Indonesia. Berdiri sejak tahun 1963, saat ini memiliki 12 fakultas dan 1 program pascasarjana yang mengasuh 69 program studi dengan fokus pada pengembangan sumberdaya perdesaan dan kearifan lokal.

Kemitraan antara Takamatsu University dengan UNSOED pada tataran teknis selama ini telah dilakukan dalam berbagai jenjang dan kegiatan. Tahap pertama adalah pertemuan antar pimpinan universitas, di mana masing-masing dari Takamatsu University dan UNSOED saling mengunjungi kampus masing-masing dan menyepakati adanya nota kesepahaman diantara kedua perguruan tinggi tersebut. Tahapan selanjutnya adalah kunjungan antar pimpinan fakultas yang secara substantif memiliki kesamaan untuk menjalin kolaborasi yang selanjutnya berbuah pada pertukaran mahasiswa di mana hingga saat ini telah dirintis oleh Fakultas Ekonomi & Bisnis UNSOED dengan mengirimkan mahasiswa ke Fakultas Administrasi Bisnis Universitas Takamatsu untuk mengikuti perkuliahan selama setahun dan dimungkinkan untuk kerjasama magang. Kemudian, kemitraan berkembang dengan Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik serta Fakultas Ilmu Budaya UNSOED di mana dengan skim riset yang difasilitasi oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, dilaksanakan kerjasama penelitian dengan Universitas Takamatsu terkait dengan kajian komunikasi bisnis dan linguistik bahasa Jepang.

Hasil wawancara dan observasi menunjukkan bahwa *hospitality* memainkan peran strategis dalam meningkatkan kualitas kemitraan khususnya dalam pelaksanaan kerjasama kolaborasi riset. Terdapat dua jenis *hospitality* dalam proses kemitraan, yakni *hospitality by appointment* serta *hospitality by situation.* Tipe pertama adalah fasilitator dari Universitas Takamatsu memberikan layanan dengan keramahtamahan berdasarkan diskusi sebelum kedatangan mitranya dari UNSOED. Semua kegiatan dilaksanakan sesuai dengan rancangan yang telah disepakati sebelumnya. Namun demikian, yang membedakan adalah seluruh layanan diupayakan untuk membantu tercapainya tujuan dari kolaborasi riset antarlembaga tersebut. Mulai dari transportasi, akomodasi hingga memfasilitasi dengan para narasumber di luar kampus.

Tipe kedua adalah fasilitator memberikan fasilitasi atas hal-hal yang bersifat insidental untuk memastikan mitranya merasa nyaman dan memperoleh apa yang diperlukan. Masih dalam tipe kedua, dilakukan upaya untuk meningkatkan pemahaman

antarbudaya melalui fasilitasi seni kuliner dan tari tradisional yang ditampilkan oleh mitra dari UNSOED pada sivitas akademika di Takamatsu University. Selain itu di saat yang sama, pihak dari Takamatsu memperkenalkan budaya tradisional Jepang yakni *ojigi* sebagai komunikasi non-verbal khas Jepang serta *chanoyu* atau upacara minum teh tradisional Jepang. Implikasi dari *hospitality* yang diberikan oleh mitra terlihat dengan terlaksananya proses penelitian sebagaimana komitmen awal kolaborasi riset sekaligus membangun diskusi untuk mengembangkan peluang kemitraan lainnya antara Takamatsu University dan UNSOED, seperti pengembangan potensi keekonomian masyarakat perdesaan seperti hasil pertanian maupun teknologi pengolahan pertanian. Kedua aspek ini, yakni ekonomi dan sumberdaya perdesaan adalah kompetensi khas yang dimiliki oleh kedua institusi tersebut, sehingga kolaborasi riset sangat memungkinkan untuk dikembangkan dalam keragaman inovasi dan objek penelitian.

PEMBAHASAN

Pemetaan terhadap perilaku komunikasi yang termanifestasikan dalam perilaku *hospitality* sesungguhnya menjadi kunci dari proses komunikasi antarlembaga. *Hospitality* yang dilakukan sebagai representasi lembaga merupakan elemen strategis dalam mengelola hubungan dengan pemangku kepentingan secara berkelanjutan. Tidak hanya itu dia juga merupakan sebuah kekuatan sekaligus panggung pertunjukan bagi institusi yang diwakilinya. Namun, yang membedakan antara *quasi hospitality* dengan *hospitality by heart* tercermin pada konsistensi dalam proses pemberian layanan. Manakala itu terjadi, sesungguhnya dia tidak hanya sebagai panggung kontestasi melainkan sebagai sebuah identitas kultural bahkan personal yang menyiratkan kediriannya pada publik.

Hasil temuan di lapangan menunjukkan bahwa keramahtamahan yang ditunjukkan oleh fasilitator menunjukkan konsistensi sehingga bisa dikatakan bahwa bagi subjek yang memberikan layanan dengan keramahtamahan, *hospitality* adalah sesuatu yang sudah semestinya diberikan kepada pihak yang dimaknai oleh dirinya memiliki nilai penting. Baik *by appointment* maupun *by situation, hospitality* disadari atau tidak oleh pelakunya berdampak pada pembentukan reputasi dan citra yang positif terhadap institusinya. Manakala itu terjadi, sesungguhnya telah berlangsung proses komunikasi yang memiliki muatan promotif dan memberikan nilai tambah bagi lembaga yang direpresentasikannya. Sehingga terbangun persepsi yang positif yang bermuara pada potensi meningkatnya peluang untuk diversifikasi dan intensifikasi partisipasi pemangku kepentingan, termasuk dengan mitra strategisnya secara berkelanjutan.

Dalam konteks perguruan tinggi, dengan menegaskan kediriannya maka akan memungkinkan perguruan tinggi memperluas potensi pengembangan dirinya yang pada akhirnya memberikan kemanfaatan bagi kehidupan masyarakat itu sendiri. (Hannover, 2014) di mana Nurhadi (2005) mengutarakan bahwa melalui promosi, suatu lembaga dapat memperkenalkan kepada konsumen bahwa produknya memiliki kemanfaatan sekaligus dapat memenuhi bahwa memuaskan kebutuhannya.

KESIMPULAN

Kemitraan antarlembaga perguruan tinggi yang bersifat antarbangsa adalah sebuah keniscayaan dalam menghadapi globalisasi secara berkapasitas. Kesiapan sumberdaya manusia sekaligus kepekaan dalam memilih fokus yang hendak dielaborasi akan menentukan keberadaan sekaligus kebermaknaan di era yang semakin kompetitif. Untuk itu, dibutuhkan kesediaan untuk mengedepankan *hospitality* yang tersistem sekaligus adaptif situasional sebagai pola komunikasi antarlembaga, sehingga terbangun komitmen untuk merawat sekaligus mengembangkan kemitraan yang saling menguntungkan dan memberikan kemanfaatan bagi para pemangku kepentingannya.

DAFTAR PUSTAKA

Hannovar Research (2014). *Trends in higher education marketing, recruitment and technology,* Academy Administration Practice, Washington

Heylin, M(2006). Globalization of science rolls on. *In Science & Technology*. 84(48) 2631.

Judson, K.M & Taylor, S.A. 2014. Moving from marketization to marketing of higher education: the co-creation of value in higher education, *Higher Education Studies; Vol. 4, No. 1; 2014*

Mestenhauser, J. A. (2000) "Missing in Action: Leadership in International Education for The Twenty First Century." In Barrows, Leland C (Ed) Internationalization of Higher Education

Mishra, V. (2013). Globalization and indian higher education. *Journal of educational and instructional studies in the world*. Vol. 3 No. 1

Nurhadi (2005). Pentingnya promosi dan kualitas layanan terhadap kelangsungan hidup lembaga penjual jasa. *Jurnal Ilmu Manajemen,* Vol. 2 No. 1

Sawano, Y. (2015). Higher education and lifelong learning in Japan : Why is it so difficult to promote recurrent education? In *The Role of Higher Education in Promoting Lifelong Learning,* UNESCO, Hamburg

Slaughter, S. & Leslie, L. (1997). *Academic capitalism: Politics, policies and the Entrepreneurial university*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.

ANALISIS POTENSI DAN KESIAPAN KABUPATEN BANYUMAS DALAM KERJASAMA INTERNASIONAL MELALUI MODEL *SISTER CITY*

Oleh:

Arif Darmawan, S.IP, M.Si.**,** Muhammad Yamin, S.IP., M.Si**,** Ayusia Sabhita Kusuma, S.IP., M.Soc.Sc.**,** Elpeni Fitrah, S.Sos., MA., Soni Martin Anwar, S.IP., MA.

Abstrak

Kebutuhan daerah untuk terus meningkatkan daya saing di era pasar bebas membutuhkan berbagai pendekatan untuk meningkatkan kemajuan pembangunan dan pengembangan potensi lokal, salah satunya ialah melalui kerjasama internasional. Era globalisasi yang dicirikan dengan kemajuan teknologi komunikasi dan transportasi menjadi sarana positif bagi daerah yang hendak mengembangkan potensi lokalnya, salah satunya ialah melalui kerjasama internasional melalui *sister city*. Konteks kerjasama ini adalah jalinan kerjasama yang dilakukan dua kota lintas negara yang bertujuan untuk meningkatkan pembangunan pada daerah masing-masing dengan mengambil keuntungan pada bidang-bidang yang dikerjasamakan berbasis kebutuhan dan potensi daerah. *Sister City* saat ini menjadi model kerjasama antar negara paling diminati dalam level mikro untuk menjawab tantangan globalisasi dan pasar bebas sehingga membutuhkan kerangka kerja yang tepat baik dalam perumusan awal maupun proses pelaksanaan serta evaluasi hasil agar daerah dapat memaksimalkan keuntungan melalui kerjasama ini. Penelitian ini melakukan pemetaan dan analisis awal mengenai permasalahan serta potensi Kabupaten Banyumas dalam menjalin kerjasama internasional melalui konsep *Sister City*. Potensi ini dimaknai dalam dua hal, yakni potensi sebagai peluang dan kesiapan, serta potensi sebagai sumberdaya unggulan yang dimiliki oleh Kabupaten Banyumas. Konsep yang digunakan dalam melakukan analisis potensi dan kesiapan daerah ialah kerangka kerjasama internasional *sister city*. Konsep ini merujuk pada aktivitas berbagai bidang yang ada dalam penguatan fondasi kerangka kerjasama internasional khususnya pengelolaan *Sister City* Kabupaten Banyumas. Hasil dari penelitian ini ialah didapatkannya identifikasi awal permasalahan yang dihadapi pemerintah daerah Banyumas, serta identifikasi potensi dan peluang Kabupaten Banyumas untuk menjajaki kerjasama internasional melalui *Sister City.*

Keywords: kerjasama internasional, pembangunan daerah, potensi daerah, Sister City.

Pendahuluan

Penyelenggaraan otonomi daerah dewasa ini memberikan peluang pada daerah untuk menjalankan urusan rumah tangganya sendiri termasuk keikutsertaan daerah sebagai salah satu komponen dalam penyelenggaraan hubungan dan kerjasama luar negeri. Dasar hukum dalam pelaksanaan misi kerjasama internasional terdapat pada UU no. 37/1999 tentang Hubungan Luar Negeri. Undang-undang tersebut (pasal 1 bagian 1) menyebutkan bahwa Hubungan Luar Negeri adalah setiap kegiatan yang menyangkut aspek regional dan

internasional yang menyangkut aspek regional dan internasional yang dilakukan oleh pemerintah di tingkat pusat dan daerah atau lembaga-lembaganya, lembaga Negara, badan usaha, organisasi politik, organisasi masyarakat, lembaga swadaya masyarakat, atau warga Negara.

Salah satu bentuk kerjasama internasional yang dapat dimanfaatkan oleh Pemerintah Kabupaten Banyumas adalah kerjasama internasional melalui model *sister city*. Namun dalam menjalin kerjasama internasional, diperlukan banyak hal yang diperhatikan termasuk mempersiapkan jejaring kota yang terwujud dalam potensi unggulan sebuah daerah. Kerjasama *Sister City* ini tidak hanya sekedar mendorong percepatan pembangunan ekonomi kedua pihak yang bekerjasama saja namun juga diharapkan akan menjadi ajang untuk saling belajar mengenai pengelolaan pembangunan bidang-bidang yang dikerjasamakan, menumbuhkan peran aktif dan prakarsa pemerintah daerah kota, dunia usaha serta masyarakat. Di samping itu dapat mempererat hubungan persahabatan antara pemerintah dan masyarakat kedua belah pihak dan memberi kesempatan untuk saling memperkenalkan kebudayaan masing-masing. Pemerintah Kabupaten Banyumas sejauh ini belum melakukan kerjasama kemitraan dengan kota-kota lain di luar negeri. Mengingat manfaat dan keuntungan yang bisa diperoleh melalui kerjasama internasional tersebut diatas maka, sudah saatnya Kabupaten Banyumas menjajaki kemungkinan menjalin kerjasama internasional (dalam bentuk *Sister City*) untuk memaksimalkan keuntungan pembangunan dan ekonomi daerah, sebagaimana yang sudah dimulai oleh kota-kota lain di Indonesia. Saat ini setidaknya 47 pemerintah kota dari 33 provinsi di Indonesia telah melakukan hubungan kemitraan *Sister City.* Sedangkan yang dinobatkan oleh Kementerian Dalam Negeri sebagai salah satu *Best Practices Sister City* di Indonesia adalah kota Surabaya. Penetapan itu berhubungan dengan kesiapan Surabaya mulai dari perencanaan, prosedur, dan regulasi kerjasama.

Mulai 1 Januari 2016, melalui skema MEA, pasar bebas dan basis produksi tunggal mulai diberlakukan. Dari segi kebijakan, menyangkut konteks kerjasama daerah dengan lembaga atau pemerintah di luar negeri diatur melalui perangkat terbaru dari UU No 23 tahun 2014. Peraturan tersebut menyebutkan bahwa kerjasama daerah dengan lembaga atau pemerintah di luar negeri meliputi pengembangan iptek, pertukaran budaya, peningkatan kemampuan teknis dan manajemen pemerintahan, promosi potensi daerah dan kerjasama lain yang tidak bertentangan dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Namun yang masih menjadi masalah adalah bagaimana memetakan kebutuhan dan bagaimana melihat potensi daerah.

Sejalan dengan gagasan utama dalam penelitian ini, sebelum suatu daerah menjalin hubungan kemitraan dengan kota-kota lain di luar negeri, maka langkah-langkah awal yang harus dipersiapkan adalah melakukan pendataan tentang potensi daerah serta melakukan analisis terhadap potensi daerah dan memilih sektor-sektor unggulan. Untuk itulah, penelitian ini berusaha untuk merumuskan kerangka penjajakan dan pengelolaan kerjasama *Sister City* antara Kabupaten Banyumas dengan kota di luar negeri yang sesuai untuk menjalin kerjasama internasional dimulai dengan memetakan permasalahan daerah serta keunggulan-keunggulan daerah yang potensial untuk dikembangkan. Sehubungan dengan hal tersebut, Kabupaten Banyumas sebagai salah satu kabupaten yang potensial di wilayah Jawa Tengah bagian Selatan harus mampu memanfaatkan peluang kerjasama antar daerah maupun kerjasama luar negeri tersebut.

Metodologi Penelitian

a. Landasan Konseptual

Sister City

Munculnya kebijakan kerjasama internasional antarkota di berbagai negara di dunia atau yang sering disebut dengan istilah *Sister City* merupakan salah satu fenomena dalam pola hubungan internasional kontemporer. Sejarah panjang perkembangan *Sister City* diawali atas dasar ide dari Presiden Amerika Serikat Dwight Eisenhower pada tahun 1960-an. Ide tersebut memiliki tujuan untuk meningkatkan diplomasi antara masyarakat atau *people to people diplomacy (citizen diplomacy),* tanpa campur tangan pemerintah atau negara untuk menciptakan perdamaian dunia melalui dialog dan hubungan kerjasama. Hal ini mengakibatkan peluang terbukanya pintu bagi masyarakat internasional untuk menjalin hubungan kerjasama internasional yang lebih luas dengan kelompok masyarakat di negara lain. (Zulkifli, 2012, 4). Kerjasama *Sister City* atau *Sister Province* terbentuk karena persamaan kedudukan dan status administrasi, persamaan ukuran luas wilayah dan fungsi, persamaan karakteristik sosio-kultural dan topografi kewilayahan, persamaan permasalahan yang dihadapi dan komplementaris antara kedua pihak menimbulkan aliran barang dan jasa pertukaran kunjungan pejabat dan pengusaha.

Sister City yaitu kerjasama strategis jangka panjang antara masyarakat di berbagai kota dimana kota tersebut menjadi pelaku atau aktor utama. Secara resmi artinya hubungan *Sister City* harus disetujui oleh otoritas lokal yang mendukung kegiatan masyarakat (Sister

Cities International, 2003). Pada perkembangan selanjutnya, peningkatan kapasitas pemerintah lokal telah menjadi elemen umum melalui dorongan desentralisasi dan intervensi yang ditujukan pada reformasi sektor publik, dimana intervensi pengembangan kapasitas tersebut bertujuan untuk mendapatkan pemerintahan yang baik (Tjandradewi dan Marcotullio, 2009).

Obsatar Sinaga (2010, viii) menjelaskan bahwa *Sister City* merupakan suatu konsep kerja sama antara dua kota yang secara geografis dan politik yang serupa dan bertujuan untuk meningkatkan hubungan antar budaya dan individu. Skema *Sister City* dirancang untuk memberikan manfaat yang saling menguntungkan bagi kedua pihak yang bekerjasama terlebih guna memacu pertumbuhan dan pembangunan daerah. Idealnya *Sister City* dilakukan untuk mempermudah jaringan kerjasama ekonomi, budaya, pendidikan, dan berbagai bidang sesuai dengan kompetensi inti suatu kota sehingga dapat saling menguntungkan.

Lahirnya otonomi daerah memberikan wewenang bagi pemerintah daerah untuk mengelola dan membangun daerahnya dengan segala sumber daya yang dimiliki namun tetap dalam pengawasan pemerintah pusat. Pemerintah daerah di Indonesia berusaha mengejar ketertinggalan pembangunan di daerahnya dengan mengerahkan segala sumber daya yang dimiliki masing-masing daerah. Hal ini sebagai upaya mencapai keberhasilan pembangunan daerah untuk meningkatkan kesejahteraan.

Kemandirian pemerintah daerah yang diterapkan melalui otonomi daerah serta semangat mengejar ketertinggalan pembangunan dari daerah-daerah lain di Indonesia mampu mendorong suatu kota atau daerah untuk mengerahkan segala sumber daya yang ada. Kebutuhan akan investasi, pertukaran informasi dan komunikasi, ilmu pengetahuan, teknologi, pengelolaan sumber daya alam, peningkatan perekonomian, peningkatan kesejahteraan sosial, serta pemecahan masalah- masalah perkotaan lainnya dilihat sebagai alasan pemerintah daerah untuk melakukan langkah-langkah kerjasama dan menjalin hubungan dengan negara-negara di dunia. Adanya kebutuhan dan ketergantungan untuk saling melengkapi kedua belah pihak antara kota di dunia yang saling melakukan kerjasama melahirkan kerjasama dalam bentuk G to G (*Government to Government*). Kerjasama G to G yang tercipta perlahan membuat hubungan kerjasama tersebut menjelma menjadi kerjasama *Sister City*

b. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif sehingga diharapkan akan diperoleh data yang mendalam. Di samping itu peneliti berharap dapat menggali pengetahuan yang tersembunyi *(tacit knowledge)*. Penelitian kualitatif meliputi penggunaan dan pengumpulan berbagai bahan empiris yang diteliti meliputi penelitian kasus, pengalaman pribadi, introspektif, kisah kehidupan, wawancara, pengamatan, sejarah, interaksi, dan naskah-naskah visual yang mengambarkan momen-momen problematik dan kehidupan sehari-hari serta makna yang ada di dalam kehidupan individu. (Denzin dan Lincoln dalam Creswell, 1998:15). Pendekatan kualitatif adalah pendekatan yang di dalam usulan penelitian, proses, hipotesis, turun ke lapangan, analisis data dan kesimpulan data sampai dengan penulisannya mempergunakan aspek-aspek kecenderungan, non perhitungan numerik, situasional deskriptif, interview mendalam, analisis isi, bola salju dan *story*. Dalam penelitian ini akan menggunakan *in-depth interview* (wawancara mendalam) serta melakukan verifikasi data hasil wawancara melalui FGD (*Focus Group Discussion*) bersama informan ahli dan informan praktisi.

c. Lokasi Penelitian dan Penentuan Informan

Penelitian ini mengambil lokasi di Kabupaten Banyumas, Propinsi Jawa Tengah. Adapun alasan pemilihan lokasi penelitian tersebut karena potensi dan pertumbuhan investasi di kabupaten Banyumas relatif menunjukkan tren peningkatan dari tahun ke tahun. Kabupaten Banyumas mempunyai posisi strategis geografis dan jaringan transportasi darat karena menjadi titik simpul pusat-pusat pertumbuhan ekonomi yaitu Cilacap, Yogyakarta, Bandung, dan Cirebon. Kabupaten Banyumas juga mempunyai banyak potensi yang bisa dikembangkan meliputi obyek-obyek wisata, seni tradisional dan budaya, serta pusat industri baik kerajinan, perdagangan, pertambangan serta pertanian. Potensi-potensi ini seyogyanya dapat dikembangkan dengan baik dalam era otonomi daerah ini melalui kerjasama internasional dalam hal ini *Sister City*.

Penentuan informan dalam penelitian ini ialah dua macam. Pertama; para pemangku kebijakan di lingkungan pemerintah daerah kabupaten Banyumas, beserta dinas-dinas terkait antara lain Badan Perencanaan dan Pembangunan Daerah (BAPPEDA); Dinas Perindustrian, Perdagangan dan Koperasi (Disperindagkop); Dinas Pemuda, Olahraga, Kebudayaan dan Pariwisata (Dinporabudpar) dll. Kedua; para ahli dan atau akademisi yang

kompeten di bidangnya yang dapat digali pemikiran, masukan dan saran terkait kerjasama *Sister City*.

d. Teknik pengumpulan data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah melakukan wawancara mendalam (*in-depth interview*), yaitu berupa dialog baik secara individu maupun kelompok dengan informan atau responden untuk menjalin hubungan yang intensif dan dekat. Wawancara mendalam ini sebagaimana menurut Bogdan dan Taylor (1993: 177) menyatakan bahwa cara terbaik memulai wawancara ialah mengajukan pertanyaan kepada subjek mengenai masalah-masalah yang menarik perhatiannya, yang memungkinkan untuk diteruskan menjadi diskusi mendalam.

Pembahasan

Gambaran Umum Kabupaten Banyumas

Kabupaten Banyumas mempunyai luas wilayah 132.759 Ha atau 1.327,59 km^2, secara administratif terbagi menjadi 27 kecamatan yang terdiri dari 331 desa/kelurahan. Secara geografis Kabupaten Banyumas terletak diantara 108º39'17" BT - 109º27'15" BT dan diantara 7º15'05" LS - 7º37'10" LS, memiliki karakteristik topografi bervariasi berupa dataran rendah yang merupakan daerah pertanian, dataran tinggi dan perbukitan.

Dari segi demografi (Bappeda, 2014), jumlah penduduk Kabupaten Banyumas tahun 2013 mencapai 1.605.579 jiwa yang terdiri dari 802.316 laki-laki dan 803.263 perempuan. Jumlah penduduk terbanyak terdapat ada di Kecamatan Cilongok yang mencapai 113.187 jiwa, terdiri dari 57.036 laki-laki dan 56.151 perempuan. Sementara itu Kecamatan Purwojati merupakan kecamatan dengan jumlah penduduk paling sedikit yaitu sejumlah 31.414 jiwa, terdiri dari 15.644 laki-laki dan 15.770 perempuan. Kondisi kesejahteraan masyarakat Kabupaten Banyumas menurut hasil Program Pendataan Perlindungan Sosial (PPLS) Tahun 2008 kategori rumah tangga sangat miskin sejumlah 20.625 KK, miskin 62.500 KK dan hampir miskin 58.046 KK, sedangkan hasil PPLS Tahun 2011 untuk kategori rumah tangga sangat miskin sejumlah 27.194 KK, miskin 42.750 KK dan hampir miskin 67.717 KK.

Dalam hal perekonomian, pertumbuhan ekonomi Kabupaten Banyumas dalam kurun waktu tahun 2009-2012 cenderung meningkat, tahun 2009 sebesar 5,4 menjadi 5,97 pada tahun 2012. Sedangkan laju inflasi Kabupaten Banyumas dalam kurun waktu 2009-2013 menunjukan cenderung berfluktuasi dengan trend mengalami penurunan, dan searah dengan laju inflasi Provinsi Jawa Tengah dan Nasional. Harga barang dan jasa di

Kabupaten Banyumas relatif stabil, hal ini ditunjukan tingkat laju inflasi dibawah 7%, pada tahun 2009 -2012 yaitu sebesar 2,83%-4,73% dan diperkirakan pada tahun 2013 inflansi sebesar 5,75%. Inflasi yang terjadi tahun 2013 di Kabupaten Banyumas lebih rendah dari Inflasi di Jawa Tengah sebesar 7,99% dan Inflasi Nasional sebesar 8,38%. Jumlah investor PMDN yang masuk ke Kebupaten Banyumas menunjukkan kecenderungan meningkat dari sebanyak 384 investor pada tahun 2009 menjadi 611 investor pada tahun 2013. Peningkatan capaian investasi di Kabupaten Banyumas ini menunjukkan bahwa investasi di Kabupaten Banyumas memiliki kinerja yang cukup baik.

Pertumbuhan industri di Kabupaten Banyumas relatif cukup bagus terutama industri menengah dan industri kecil dan mikro. Selama kurun waktu 2009 - 2013 jumlah industri menengah meningkat dari sebanyak 75 unit pada tahun 2009 dan meningkat menjadi sebanyak 77 pada tahun 2013. Demikian pula dengan jumlah tenaga kerja terserap yaitu 3.837 orang pada tahun 2009 menjadi sebanyak 3.949 orang pada tahun 2013. Sedangkan jumlah industri kecil meningkat cukup baik, yaitu sebanyak 2.051 unit pada tahun 2009 meningkat menjadi sebesar 2.085 unit pada tahun 2013. Jumlah tenaga kerja yang terserap dalam kegiatan industri kecil sebesar 7.802 orang pada tahun 2009 dan meningkat pada tahun 2013 sebesar 8.083 orang. Kondisi ini mencerminkan bahwa iklim usaha di Kabupaten Banyumas semakin baik. Selain itu tumbuhnya industri juga berdampak pada peningkatan penyerapan tenaga kerja

Permasalahan di Kabupaten Banyumas

Era otonomi daerah dapat menjadi peluang dan juga tantangan bagi pemerintah daerah untuk mengembangkan wilayah secara aktif. Apabila pemerintah-pemerintah daerah dapat memanfaatkan peluang dan otonomi dengan baik, dimulai dengan pemetaan kebutuhan dan potensi daerah, maka permasalahan pembangunan daerah dapat dicari solusi dengan baik.

Kabupaten Banyumas merupakan kabupaten yang potensial di bidang pariwisata dan budaya, pertanian dan produk-produk lokal. Namun permasalahan yang sering dihadapi oleh pemerintah daerah adalah soal pengelolaan manajemen dan juga promosi baik ke luar daerah maupun keluar negeri. Hasil wawancara kami di Dinas Pemuda, Olahraga, Kebudayaan dan Pariwisata (2015) dengan Bapak Jatmiko, menyebutkan bahwa sistem manajerial termasuk pengelolaan, minimnya ketersediaan informasi destinasi wisata, minimnya pengembangan infrastruktur hingga sarana promosi kebudayaan daerah masih belum optimal.

Permasalahan secara umum di Kabupaten Banyumas ialah dari segi pengembangan infrastruktur daerah dan kurangnya optimalisasi pengelolaan pembangunan di semua bidang. Terutama mengenai support dana dari pemerintah pusat yang kurang atau belum tergarap dengan optimal. Belum lagi ditambah dengan Sumber Daya Manusia yang masih kurang berkualitas terutama dalam penguasaan Bahasa Asing atau dalam penguasaan teknologi informasi dan komunikasi. Menghadapi persaingan pasar bebas ASEAN dan era globalisasi, penguasaan bahasa asing dan keahlian dalam teknologi sangat penting. Permasalahan yang berikutnya ialah menyangkut pengelolaan website yang belum berbahasa asing, dan sarana promosi potensi daerah ke luar negeri yang kurang. Dalam bidang agroindustri, umumnya agroindustri di Kab. Banyumas diusahakan oleh rakyat yang memiliki keterbatasan dalam permodalan, lahan, sumber daya manusia, teknologi, dan manajemen industri. Hal ini menjadi permasalahan yang klasik dan bila tidak segera ditangani, usaha-usaha wiraswasta agroindustri yang potensial tersebut akan semakin menyusut.

Contoh produk agroindustri lain adalah gula kelapa, namun kegiatan produksi gula kelapa yang dijalankan selama ini masih diupayakan secara perorangan dan dalam skala usaha kecil. Potensi gula kelapa yang dimiliki Kabupaten Banyumas, ternyata tidak diimbangi dengan perkembangan industri gula kelapa dengan baik. Kebanyakan para pengrajin gula kelapa memproduksi gula kelapa bermutu rendah, tidak seragam, keterbatasan mengakses pasar, mendapatkan bagian nilai mata rantai yang rendah dalam proses bisnis, bersifat tradisional, belum memiliki jiwa kewirausahaan, sehingga tidak timbul pikiran untuk meningkatkan mutu produksi dan memperluas pasar penjualan gula kelapa produksinya.

Potensi dan Keunggulan Daerah

Dari segi produk budaya, Batik Banyumas mempunyai potensi besar untuk dikembangkan. Selain sebagai upaya untuk melestarikan warisan budaya, industri batik juga mempunyai potensi ekonomis yang besar sebagai salah satu sumber pendapatan baik bagi masyarakat maupun bagi pemerintah. Jika dilihat dari karakter industri, industri batik bersifat padat karya, dan jika dikembangkan serta dikelola secara baik dan professional akan dapat menyerap banyak tenaga kerja dan menyediakan lapangan pekerjaan yang akan berdampak pada peningkatan kondisi sosial ekonomi masyarakat. Secara umum, Batik Banyumas memiliki wilayah penyebaran di sekitar wilayah eks-Karesidenan Banyumas,

dan memunculkan jenis-jenis batik sesuai dengan nama wilayahnya, antara lain : Batik Sokaraja, Batik Banyumas, Batik Gumelem (Banjarnegara) dan Batik Purbalingga.

Kabupaten Banyumas memiliki cukup banyak destinasi wisata dengan perkembangan terkini adalah munculnya Baturagung (alam) dan Dream Land (buatan) yang menambah variasi produk-produk wisata yang sudah ada. Kabupaten Banyumas juga mempunyai situs, benda dan kawasan cagar budaya yang potensial untuk dilestarikan. Masih dari segi budaya dan wisata, potensi pariwisata Banyumas ialah wisata alam terutamanya untuk turis dari luar negeri. Misalnya sepanjang lereng Gunung Slamet sebelah selatan, yang membentang mulai dari Curug Nangga sampai Curug Ceheng. Adapun komoditas utama ekspor dari Kabupaten Banyumas adalah kayu olahan dan minyak atsiri dengan tujuan Negara USA, Perancis dan negara-negara Eropa, Jepang dan Korea.

Keunggulan daerah selanjutnya di bidang agro industri ialah industri minyak atsiri. Industri minyak atsiri di Kab. Banyumas meliputi dua jenis produk yaitu minyak nilam dan minyak daun cengkeh. Hampir seluruh produk yang dihasilkan perajin di Kab. Banyumas masuk ke eksportir (PT. Takasago Indonesia dan PT. Indesso Aroma) untuk kemudian diekspor ke mancanegara. Keberlanjutan klaster agroindustri minyak atsiri ditentukan oleh komitmen pelaku klaster dan juga oleh kemampuan klaster dalam mengelola kinerjanya. Rantai pasok bahan baku dari mulai usaha tani sampai pasokan minyak atsiri kasar dari usaha lepas panen harus berlanjut dan berjalan lancar.

Wilayah Kabupaten Banyumas juga merupakan daerah yang cukup potensial bagi pengembangan gula kelapa. Jumlah pengrajin dan penderes di Kabupaten Banyumas tercatat sebanyak 27.862 orang yang tersebar dalam 217 kelompok tani di 23 kecamatan, dengan Kecamatan Cilongok, Kebasen dan Purwojati sebagai daerah yang memiliki potensi yang tinggi bagi pengembangan industri gula kelapa.

Signifikansi Kerjasama Sister City dengan Pemkab Banyumas

Berdasarkan hasil diskusi bersama pakar dan pemangku daerah dalam sebuah *Focus Group Discussion* (FGD) yang diinisiasi oleh Program Studi Hubungan Internasional Universitas Jenderal Soedirman (UNSOED) didapatkan hasil bahwa potensi utama yang dapat ditawarkan Kabupaten Banyumas terhadap mitra kerjasama internasional adalah pertanian dan wisata minat khusus, seperti Gua, Air Panas, Botanical Park, dll. Ditambah, adanya wacana bahwa Kabupaten Banyumas nantinya akan dipersiapkan sebagai Ibu Kota Provinsi dimasa yang akan datang.

Pada prinsipnya Pemerintah Kabupaten Banyumas akan melaksanakan semua tahapan kerjasama *sister city* sesuai dengan Pedoman Pelaksanaan Kerjasama *Sister City* / Sister Province yang dikeluarkan oleh Pusat Administrasi Kerjasama Luar Negeri, Sekretariat Jenderal Kementerian Dalam Negeri Tahun 2011. Sebagai langkah awal penjajagan kerjasama *sister city*, Pemerintah Kabupaten Banyumas sudah melakukan kunjungan dan penjajakan ke negara Tiongkok bulan Oktober 2015. Signifikansi pemilihan kunjungan penjajakan di Tiongkok adalah karena selain Tiongkok adalah negara dengan perekonomian terbesar kedua di dunia, Industri pertanian di Tiongkok berkembang sangat pesat dan produk-produk pertanian yang dihasilkan juga besar karena penggunaan teknologi pertanian modern.

Sektor Masyarakat Ekonomi ASEAN ada 9 sektor MEA yang dibebaskan yakni pendidikan, jasa, perbankan, dan tenaga kerja. Pemerintah harus membuat kebijakan yang membantu kesiapan daerah dalam menghadapi pasar bebas ASEAN termasuk memompa semangat masyarakat dan pelaku bisnis untuk lebih kreatif dan berdaya saing. Kerjasama internasional adalah salah satu upaya untuk menggenjot kesiapan dan daya saing daerah terutama dalam peningkatan pembangunan dan kapasitas daerah. Akan tetapi, daerah membutuhkan partner kerjasama yang tepat dalam model *sister city* ini.

Undang-undang Luar Negeri yang baru mengerangkai pemerintah harus mendampingi hal-hal seperti kerjasama internasional yang dilakukan daerah-daerah dalam skema *sister city* agar daerah dapat mempergunakan kesempatan ini dengan baik. Syarat yang penting untuk menjajaki kemungkinan kerjasama dengan daerah antara lain adalah kedekatan geografis, banyak kesamaan atau potensi yang bisa dikembangkan dalam bidang tertentu, misalnya kesamaan tipe pertanian. Sebagai masukan bagi kementerian dalam negeri dan kementerian luar negeri, harus ada *guidance* atau pedoman yang jelas untuk memandu daerah atau kota-kota dalam kerjasama ini. Ke depan, orientasi daerah-daerah juga harus dikaitkan atau difokuskan dengan negara-negara di ASEAN. Hal ini juga berlaku untuk Kabupaten Banyumas yang sebagian besar daerahnya adalah daerah pertanian, potensi kerjasama dengan negara-negara di ASEAN yang sama karakteristik wilayahnya adalah sama, sekaligus juga efisien karena dari segi jarak masih terjangkau.

Dalam konteks kerjasama *sister city*, Banyumas harus menyiapkan *country profile* dalam bahasa Inggris dan melakukan koordinasi dengan Departemen Dalam Negeri baru kemudian ke Kementerian Luar Negeri. Jadi langkah-langkah kongkrit yang perlu dipersiapkan Kabupaten Banyumas sebagai berikut: *country profile*, website pemerintah

daerah yang *update* dan *bilingual*, penguatan institusi penanganan kerjasama daerah dengan SDM yang memadai, serta kajian akademik untuk persiapan daerah dalam kerjasama *sister city*.

Kesimpulan

Kerjasama internasional model *sister city* adalah konsep yang mendorong kemajuan dan perkembangan sebuah daerah. Internasionalisasi sebuah daerah sudah tak dapat dihindarkan pada masa sekarang mengingat semakin tipisnya sekat-sekat antar negara. Kajian *sister city* ini semakin mendukung trend baru dalam kerjasama internasional dengan menggunakan pendekatan *paradiplomacy*. Kerjasama ini juga tak dapat dielakkan sehubungan dengan semakin dekatnya implementasi ASEAN Community 2015 (Masyarakat Ekonomi ASEAN).

Riset ini telah menganalisis potensi Kabupaten Banyumas dalam berbagai bidang terutama pariwisata, ekonomi, industri dan sumber daya alam untuk dapat dikerjasamakan dengan kota yang berkarakter sama di luar negeri. Masalah yang selama ini dihadapi oleh mayoritas wilayah yang melakukan kerjasama luar negeri adalah *in-efisiensi* karena salah memilih partner. Persoalan kedua adalah semangat pemerintah daerah melakukan pembicaraan dengan pihak asing (kerjasama luar negeri) bukanlah semangat membangun tapi semangat "berlibur" *(Holiday)*. Itu disebabkan karena wilayah-wilayah tersebut kebanyakan memilih *partner* terlalu jauh bahkan ke negara-negara Eropa. Selain negara-negara di kawasan Eropa berkarakter yang berbeda, biaya operasional juga sangat tidak efisien.

Jika mengacu pada *tagline* baru Kabupaten Banyumas yang berbunyi *"Better Banyumas",* maka didalamnya terdapat *mindset* bahwa Kabupaten Banyumas telah memiliki strategi pembangunan yang tidak hanya *inward looking* tapi juga *outward looking*. Inti dari *mindset* tersebut adalah mendorong terciptanya perdagangan bebas. Oleh sebab itu, strategi promosi ekspor dilakukan untuk menciptakan pasar ekspor melalui efisiensi. Hal inilah yang perlu dilakukan oleh Kabupaten Banyumas agar siap menghadapi persaingan regional dan global. Kabupaten Banyumas perlu memiliki *business plan* yang bisa dimanfaatkan baik oleh instansi terkait untuk keperluan pembinaan maupun untuk investor yang tertarik menanamkan modalnya pada sektor-sektor industri yang potensial.

Selanjutnya hasil dari analisis penelitian ini menyebutkan bahwa secara garis besar, kerjasama *sister city* ini diperlukan Kabupaten Banyumas untuk menunjang pembangunan

daerah yang otonom di era globalisasi ini terutamanya dalam pengelolaan Sumber Daya Manusia dan Sumber Daya Alam.

DAFTAR PUSTAKA

Creswell, J. W. 1998. *Qualitative Inquiry and Research Design : Choosing Among Five Tradition*. London: Sage Publication.

BAPPEDA. 2014. Kerangka Acuan Kerja BAPPEDA Banyumas

Sinaga, Obsatar. 2010. Otonomi Daerah dan Kebijakan Publik: ImplemenTasi Kerjasama Internasional. Bandung: Lepsindo.

Sister Cities International. 2010. *What Are Sister Cities?*. Washington, DC.

Tjandradewi, Bernadia I., and Marcotullio, Peter J.. 2009. *"City-to-city networks: Asian perspectives on key elements and areas for success," Habitat International, a Journal of the Study of Human Settlements.*

Zulkifli. 2012. Thesis. Kerjasama Internasional sebagai Solusi Pengelolaan Kawasan Perbatasan Negara (Studi Kasus Indonesia). Universitas Indonesia. Jakarta.

SASTRA DAN PORNOGRAFI: SEBUAH STUDI PEMBACA SASTRA TERHADAP CERITA PENDEK "THE BIRTHDAY TREAT" KARANGAN BRANDY RUSSELL DIAMBIL DARI KUMPULAN CERITA PENDEK *LOVE AND LUST IN SINGAPORE* KARYA GOODWIN DKK

Oleh

Ririn Kurnia Trisnawati, MA
Mia Fitria Agustina, MA
Sastra Inggris/ Fakultas Ilmu Budaya
trisnawati2001@yahoo.com

ABSTRAK

Pembaca sastra merupakan salah satu objek kajian studi sastra. Pembaca sastra dan kajian mengenainya mampu mengungkap hasil temuan yang menarik karena langsung membahas persepsi, respons dan atau pandangan dari para pembaca sebuah karya sastra. Salah satunya ialah yang akan disampaikan dalam makalah ini. Studi pembaca yang dilakukan ialah dengan menggunakan salah satu cerita pendek berjudul 'The Birthday Treat" karangan dari Brandy Russell yang diambil dari salah satu cerita pendek dalam antologi cerpen *Love and Lust in Singapore* Karya Goodwin dkk. Studi pembaca yang dilakukan menggunakan pendekatan kualitatif-deskripsi analitis dimana data diperoleh dari pembaca cerita pendek tersebut melalui kuestioner dan wawancara guna memperoleh respon/ tanggapan/ pandangan pembaca mengenai muatan seksualitas dan pornografi yang ada pada cerita pendek tersebut. Data yang diperoleh kemudian dianalisa dengan menggunakan pendekatan structuralism yang merupakan salah satu aliran dari teori resepsi pembaca yang digunakan sebagai teori dalam penelitian studi pembaca ini. Hasil menunjukkan bahwa para pembaca beranggapan cerita pendek berjudul 'The Birthday Treat" karangan dari Brandy Russell memuat konten seksualitas yang tinggi sehingga menurut beberapa dari mereka mengarah pada jenis cerita pornogrrafi. Para pembaca melalui data kuestioner juga menyebutkan kriteria pornografi yang terdapat pada cerita pendek ini yakni karena bahasa yang vulgar, sensual, dan erotik. Dengan demikian, melalui studi pembaca ini, sebuah kriteria cerita bernuansa seksualitas dan porno dapat disimpulkan.

Kata kunci: porno, studi pembaca, sensual, structuralism

PENDAHULUAN

Sastra telah banyak menampilkan cerita dan cacatan kehidupan yang beragam yang layak dibaca dan diketahui oleh seluruh generasi manusia. Beragam cerita dan tema disajikan kepada para pembaca dan para pembaca pun mampu mengambil manfaat dari bacaan tersebut. Hal ini sesuai dengan hakekat manfaat sastra yakni seperti yang telah ditulis oleh Wellek & Warren (1956:30) bahwa fungsi sastra ialah *dulce et utile* yang berarti sastra adalah untuk *pleasure and instruction.* Dalam hal ini, *Pleasure* artinya membaca sastra bermanfaat sebagai sebuah hiburan sedang *instruction* bermakna bahwa sastra bermanfaat dalam membantu pembacanya belajar atau mendapatkan petuah dari karya sastra tersebut. Dengan demikian, melalui cerita atau tema apapun yang disajikan dalam sebuah karya sastra, seorang pembaca pasti akan tetap mendapatkan manfaat atas apa yang telah ia baca.

Cerita mengenai lingkungan hidup, kejadian sosial, sejarah, atau mengenai sifat dan karakter manusia yang beragam hingga cerita mengenai seksualitas yang terkadang dianggap tabu juga dapat ditemukan pada karya sastra. Tema yang terakhir inilah yang akan menjadi fokus pada kegiatan penelitian Pemula ini. Sastra dan tema seksualitas merupakan salah satu cerita yang mulai berani ditampilkan menjadi cerita cerita sastra yang berbau sensualitas maupun seksualitas. Akan tetapi, sebagaimana pendidikan seks yang tabu untuk diajarkan. Sastra yang berbau seksualitas bagi beberapa kalangan cerita semacam ini juga dianggap tabu untuk dibaca dan diperbincangkan dalam diskusi akademis dan oleh karenanya karya sastra semacam itu tidak layak dibaca.

Karya sastra yang mengangkat tema seks dan sekualitas dianggap tabu karena sama seperti membicarakan mengenai seks dan seksualitas secara umum yang juga dianggap tabu. Padahal terdapat banyak aspek yang dapat dipelajari dengan membahas isu atau tema karya sastra dengan seks dan seksualitas hal ini dikarenakan cakupan bahasan mengenai sastra dengan tema seks dan seksualitas dengan cakupan yang lebih luas yakni dapat meliputi tema seks-atau hal-hal yang berhubungan dengan jenis kelamin, atau seksualitas –hal yang berhubungan dengan aktivitas seksual itu sendiri, ataupun hal yang bethubungan dengan para pembaca dari karya sastra tersebut. Beberapa contoh ialah menghubungkan pandangan pembaca terhadap tema seksualitas pada karya sastra tersebut,

pandangan terhadap karakter dalam karya sastra semacam itu dengan alasan mengapa para pembaca berpendapat demikian. Lalu dapatlah disimpulkan bahwa karya sastra yang menyajikan tema seks dan seksualitas dapat menjadi sebuah kajian yang ilmiah dengan melibatkan pembaca sastra ke dalam diskusi tersebut.

Mengetahui apa yang sebenarnya terdapat dalam benak pembaca dan mengungkap pendapat mereka terhadap apa yang mereka baca merupakan salah satu bidang kajian dalam studi pembaca. Dengan melakukan kajian pembaca terhadap pembaca karya sastra yang bertema seksualitas, sensualitas atau bahkan berbau tulisan porno, seorang peneliti mampu mengungkap pandangan para pembaca tersebut terhadap sebuah karya dan menghubungkan pembaca, interpretasi mereka serta alasan mereka berpendapat demikian. Pada akhirnya, sebuah data empiris dapat diperoleh mengapa karya sastra tersebut dianggap tabu atau tidak tabu, porno atau tidak porno yang pada ujungnya bisa mengarah pada layak dan tidaknya karya tersebut dibaca.

Permasalah inilah yang hendak disajikan dalam tulisan ilmiah ini. Para pembaca salah satu cerita pendek yang berjudul ‘The Birthday Treat” karangan dari Brandy Russell yang diambil dari salah satu cerita pendek dalam antologi cerpen *Love and Lust in Singapore* Karya Goodwin dkk. Para responden yang telah dikumpulkan membaca karya tersebut dan pendapat mereka pun dikaji untuk membuktikan bagaimana pandangan mereka terhadap sebuah karya sastra. Cerita pendek ‘The Birthday Treat” karangan dari Brandy Russell merupakan sebuah cerita pendek yang secara jelas dan terang menyajikan gambaran cerita sensual dan mengarah pada kisah cinta sesama jenis. Namun, untuk membuktikan apakah cerpen tersebut porno dan atau sensual, penulis perlu mengkaji pendapat mereka dan menghubungkannya dengan kajian studi pembaca dengan secara khusus mengaplikasikan alisan strukturalisme.

Dengan demikian, studi pembaca yang dilakukan terhadap pembaca cerita pendek ‘The Birthday Treat” karangan dari Brandy Russell ini menghasilkan pandangan dan penilaian para pembaca cerpen tersebut. Penilaian tersebut berujung pada anggapan bahwa cerita pendek berjudul ‘The Birthday Treat” karangan dari Brandy Russell memuat konten seksualitas yang tinggi sehingga menurut beberapa dari mereka mengarah pada jenis cerita pornogrrafi. Lebih jauh lagi, para pembaca yang terlibat dalam studi ini mampu menyebutkan alasan dan kriteria pornografi menurut mereka yang terdapat pada cerita pendek ini yakni karena bahasa yang vulgar, sensual, dan erotik. Dengan demikian, melalui

studi pembaca ini, sebuah kriteria cerita bernuansa seksualitas dan porno dapat disimpulkan.

METODE PENELITIAN

Makalah ini merupakan hasil penelitian ini dilaksanakan dengan pendekatan *Qualitative-descriptive analytic* dimana data yang diperoleh telah diinterpretasikan dan dianalisa secara *descriptive analytic.* Data akan diperoleh dari jawaban kuestionar dan wawancara para responden yang membaca cerita pendek tersebut. Para responden adalah mahasiswa Prodi Sastra Inggris angkatan 2012 yang secara *purposively random* terpilih menjadi responden pada penelitian. Mereka dipilih dengan menggunakan parameter usia yakni dengan kategori usia remaja antara 17-20 tahun. Selain itu, data juga akan diambil dari cerita pendek "The Birthday Treat" karangan dari Brandy Russell yang digunakan akan menjadi bahan bacaan dalam penelitian ini yang akan menjadi sumber *secondary data.* Dalam proses pengambilan data, mahasiswa mengisi kuestioner menjawab beberapa pertanyaan yang telah disediakan yang mengarah pada rumusan pertanyaan penelitian ini. Setelah data terkumpul, teori resepsi pembaca dan aliran structuralism dalam teori resepsi pembaca akan digunakan sebagai pisau analisa untuk mengkategorisasikan pendapat para pembaca untuk mengungkap pandangan mereka terhadap "The Birthday Treat" karangan dari Brandy Russell sebagai karya sastra yang berkategori porno atau tidak serta mengungkap alasan mereka.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisa terhadap primary data yang tersedia, temuan dari hasil analisa tersebut terbagi menjadi dua, yakni pendapat para pembaca mengenai cerita pendek "The Birthday Treat" karangan dari Brandy Russell yang mengarah pada pemdapat dan interpretasi pembaca yang menyebutkan bahwa cerita pendek tersebut memiliki konten pornografi. Bagian kedua membahas mengenai alasan para pembaca tersebut memberikan argumentasi mereka dengan menghubungkan alasan mereka dengan teori yang dipergunakan yakni teori resepsi pembaca dengan aliran *structuralism*.

1. **Respon Pembaca Mengenai isu Pornografi "The Birthday Treat" karangan dari Brandy Russell**

Hasil temuan dan pembahasan pada bagian ini didapat dari oleh data yang melibatkan kurang lebih 18 responden yang mengemukakan pendapat mereka pada butir pertanyaan pada questioner yakni *Between "Truth or Dare" and "The Birthday Treat", which one is more porno? Why?* Pertanyaan tersebut mengarahkan para responden untuk

menganalisa cerita pendek yang lebih dianggap porno. Tabel di bawah ini menyajikan data responden yang menyebutkan pandangan mereka terhadap pertanyaan di atas.

Initial	Between "Truth or Dare" and "The Birthday Treat", which one is more porno? Why?
D.A	Absolutely The Birthday Treat one as the author really describes in detail about how exquisite the character's bodies are and the way Mei 'massage' Hannah.
I.H	Obviously the birthday treat. Truth or dare s more like sending a message "free sex is not okay" but does not delve too much in describing the sex, while on the other hand the birthday treat is more focused on how the sex happens.
K	The birthday treat. Simple, because it involves some moral values by the end of the story.
R.A	The Birthday Treat, maybe. Because from the beginning until the end of the story exposed too much detail about the sexual experience. However, it is not really porno at all. The author used literary diction to made the story little easy to learn.
A.M	The Birthday Treat is the one that provide detail activity of the character in the story.
B.S	Birthday Treat, because the detailed is really clear mentioned about several points of woman body.
DW	The Birthday Treat is more porno, because the author tell about the detail of sensual illustration.
DN	The Birthday Treat. It has more detail sensual illustration.
EL	I'd say The Birthday Treat. I stand for LGBT right, but I still cannot fully accept lesbian. Maybe because I'm a female, I'd prefer gay literature. Why it is more porno? Maybe because the appropriate sex is the thing between male and female, so lesbian is still more odd kind of sexual orientation.
MZ	The Birthday Treat is more vulgar with the detail.
NL	The Birthday Treat because the author writes it in a very detailed way and because the object is the same sex.
RS	The Birthday Treat. Because from the beginning, the author write about something sexual and that's too porn -_-

Tabel. 1. Data Pembaca dan Pornografi

Terdapat 12 responden yang memberikan pandangan mereka terhadap cerita pendek "The Birthday Treat" karangan dari Brandy Russell. Dari sajian tabel di atas, sebagian besar menilai bahwa muatan "The Birthday Treat" karangan dari Brandy Russell lebih dianggap memiliki komponen pornografi dibandingkan dengan karya yang lain. Para pembaca seakan langsung menentukan bahwa "The Birthday Treat" karangan dari Brandy Russell memang layak dianggap sebagai karya yang berkategori porno. Beberapa respoden menekankan pendapat mereka dengan penjelasan kata seperti absolutely, obviously. Hal ini menunjukkan para pembaca mendapat kesan yang mendalam bahwa cerita pendek tersebut memang memiliki komponen atau muatan pornografi.

Para responden yang terlibat dalam penelitian ini memberikan pandangan mereka terhadap muatan cerita pendek dengan tersebut dengan kesadaran dan menghubungkan dengan apa yang telah secara tegas dan lugas tertera di dalam cerita pendek. Dari kutipan data di atas pernyataan berupa *sensual illustration, sexual activity, sexual experience, too detail sexual illustration* yang berasal dari pembaca dapat dijadikan sebagai penguat bahwa pernyataan tersebut sangat dengan asosiasi kata porno atau tulisan porno. Dengan kata lain, para pembaca melihat bahwa cerita pendek tersebut porno karena terdapat banyak 'tampilan' sensualitas dan seksualitas yang kuat dalam cerita tersebut.

Pada butir kuestioner yang berikutnya, para responden lebih jauh lagi menyampaikan perasaan mereka pada saat membaca cerita pendek tersebut. Seperti yang tecantum pada kutipan berikut:

G.A	**Yes, because the story expose sensual illustration**
I.H	Yes i guess, I mean the characters are having sex and the author put a lot of details on it, so yeah i think it's pretty much reading porn
DW	I think reading it same as reading of porn. Because we can imagine about sensual scene and it is same as porn
DN	Yes, I think when we read "The Birthday Treat", we will imagine that there are two naked woman who "enjoy each other" –Mei enjoyed to give a message to Hannah, and Hannah enjoyed Mei's massage
M	Yes, because it contains vulgarity
MZ	It seems like that because it is too detail on giving the sexual activity,
OS	Yes, because like I have stated it before its way too much of female friendship. I mean the intimacy between female friends is too out of normal,

RS	I think it same as reading a porn because we can see that from the beginning of the story Hannah "do something" with her body and usually something like that is a part of porn
NZ	Well, honestly I do not know the limitation of a porn literature. I just think that every literature work which exposes sensuality is included in porn literature, and because the definition of porn lit. is like that. It means that the Birthday Treat is a kind of porn lit

Tabel 2. Data Pembaca Butir 5

Pendapat para pembaca di atas semakin menekankan bahwa apa yang mereka baca termasuk komponen cerita berupa tokoh dan penokohan, mengarahkan mereka untuk meyakini bahwa cerita pendek tersebut ialah cerita yang berbau pornografi. Hal ini dapat dilihat dari kata *intimacy, having sex, sensual scene,* dan beberapa kata lain. Detail tersebutlah yang mengarahkan pembaca bahwa karya sastra tersebut porno.

Pendapat para pembaca di atas juga menjadi data yang penting karena para pembaca secara sadar dan kritis memberikan pandangan mereka mengenai cerita pendek tersebut disertai dengan alasan. Alasan yang disampaikan tersebut akan dibahas pada bagian kedua dari bagian temuan dan hasil ini.

2. Kriteria Pornografi dalam "The Birthday Treat" karangan dari Brandy Russell

Bagian ini menyajikan alasan mengapa para pembaca menyimpulkan bahwa karya sastra "The Birthday Treat" karangan dari Brandy Russell termasuk sebuah karya yang memuat unsur pornografi. Selain itu, bagian ini juga akan membahas apakah batasan pornografi dalam sastra yang mereka gunakan sebagai parameter.

Alasan mengapa pembaca menyebutkan bahwa "The Birthday Treat" karangan dari Brandy Russell adalah karya sastra bermuatan pornografi dikarenakan detail tulisan yang mengungkap banyak ilustrasi sensual dan seksual. Seperti yang telah tercantum pada table 1 dan 2 di atas. Adapun sajian table berikut ini merupakan detail alasan pada bagian mana saja yang meyakinkan para pembaca untuk mengkategorikan tulisan ini sebagai tulisan karya sastra yang memuat pornografi.

D.A	**Absolutely because the story often mentions specific parts of woman's body and vulgarly describes the actions done by both characters, for example : "Hannah gasped at the sight of Mei's breasts. They were**

	larger than she'd expected, the flash so packed and juicy-looking" (page 231). **"Then they were a tangle of limbs, stroking and writhing in an intense convulsive drama." (page 234)**
GW	In my opinion, the author exposes too detailed sensual illustration. Because, in the story much part that shows about sexsual interaction, such as in page 229, paragraphs 2 and 3, and also in paragraf 231.
I.H	I think the author includes quite a lot detailed depictions of sex, but it is needed because it is an integral part of this kind of story. I think the 6th paragraph on page 233 is a really good detailed scene.
K	Russel has done a clever job by giving a vivid details to his readers about the characters' actions. He wrote in detail how Mei started it all, what feelings she's giving to Hannah, how Hannah responds, and how it all ends, it is obviously written. In my opinion, it all begin in page 232 to the ends.
A.M	Yes, she is in every part of her story, in the page 229 when Hannah examine her body in the mirror, in the page 232 until 233 when this two lesbian exposed their activity.
B	Yes, at page 231-234. It is detail.
DW	I think the author exposes too detailed about sensual illustration at page 232 in paragraph 2.
DN	Yes, I think in every paragraph of the short story, we can find vivid depiction of sensuality written by the author. For example, in the beginning of the story which the author describe Hannah's body shape.
NL	Yes, it is too detailed, because her explanation in every scene is very very detailed, and the readers get the picture of the activity they have done. I think from the first page, until the end of the story, it is already shows a detailed sensual illustration.
OS	Yes, page 233-234. They were cuddling and naked!
RS	Yes, I think the author exposes too detailed especially in the beginning of the story.

Tabel 3. Butir 2. Responden dan Alasan

Berdasarkan sajian data di atas, para responden menyebutkan bagian berupa halaman, detail cerita yang apabila dilihat dari teori structuralism dalam teori resepsi pembaca sangatlah sesuai dan masuk akal. Bahwa apa yang menjadi alasan pembaca untuk mengkategorisasikan cerita pendek ini bermuatan porno karena bagian dari cerita pendek tersebutlah yang memang menampilkan detail sensualitas dan seksualitas. Dengan demikian, pada proses transaksi membaca, pembaca dan karya yang mereka baca terjadi proses transaksi yang sangat mempengaruhi pendapat para responden. Para responden berpendapat demikian bukan karena terdapat alasan yang lain, tapi karena memang apa yang mereka baca sepenuhnya terdapat kriteria tersebut.

Pada bagian terakhir adalah parameter pornografi yang sebelumnya disampaikan oleh para responden sebelum mereka membaca karya cerita pendek tersebut. Dengan melakukan pre-reading dan post-reading questioner, peneliti membuktikan bahwa apa yang terdapat dibenak para pembaca sudah terdapat storage pre-reading para responden yang membantu mereka memetakan kriteria pornografi dalam benak mereka. Kriteria pornografi yang dihasilkan melalui studi pembaca "The Birthday Treat" karangan dari Brandy Russell merupakan hasil storage pre-reading para pembaca yang diperkuat dengan hasil transaksi pembaca dengan karya sastra tersebut dimana para pembaca menemukan detail tulisan yang mendukung asumsi dasar mereka. Data berikut menyajikan komponen storage pre-reading para responden. Dari data tersebut mereka sebagian besar berpendapat bahwa karya sastra pornografi ialah yang menyajikan detail sensualitas, seksualitas, yang digambarkan secara vulgar dan detail.

Name	According to your own opinion, what is porn literature?
DA	A literature that uses many sensual elements in their story as their main element
GW	Porn literature is literature that includes sexually explicit details as a primary feature
IH	Porn literature is fictional or even real stories whose purpose are to arouse the reader through the usage of imagery, vivid depictions, etc.
K	Porn literature is an erotic adult fiction in which consist adults material as the main issue of the story. it is strictly prohibited for underage readers because of the content.

RA	Porn literature is a kind of literature which exposed much detail about the sexual experience. The author did not choose a symbol or literary dictions which can make every single details of the sexual scene or part of the story looked so beautiful and easy to read.
AM	In my knowledge porn literature is a kind of literature work that emphasize the reader about sexual content, it depend on the author to describe it as natural as it should be or push it to the detail, in the story usually a novel or short story, the author also put some moral value, but usually it is hidden and only the people who can seek for it will find and learn from the story.
BS	Porn literature is literature that has a lot of pornography contain in the story.
DW	In my opinion, porn literature is literary work or story which is tell about lesbian erotic, adult friends story, etc.
DN	Porn literature is a kind of literary work whether in the form of prose, poetry, or drama which is expose sexual scene, interactions, or relationships among the characters. It can be depicted by the theme, setting, or the plot which deals with something erotic.
EL	Porn literature is a literary work that contains sexual scene or activity. But, I prefer to call it sexual literature rather than porn literature, because porn sounds negative and while literature is always neutral –I mean the rating or negativity or positivity of it is very subjective. In my opinion, this kind of literature has an adult content inside, --well described adult content. But, I think, what differs porn from this kind of literature is porn means just to fulfill sexual need, and this literature means to fulfill aesthetic need.
ID	Porn literature tell about the story that focus on exposing sexual relation or intercourse as the way to entertain the reader, adult reader I mean.
M	A work that contains the vulgar things like intercourse scene or the imagery of sex desire. A work that somehow take us to imagine the vulgar scene on our own world.

MZ	Porn literature is the literature that takes theme as a porn with exposing porn activity in the story.
NL	Porn literature is a literary work which exposes sensual illustration, especially focus of the story is in the sensuality.
OS	A literature which shows sexual activities and body parts.
RS	Porn literature is literature that tells about sexuality.

Para pembaca yang memang sudah memiliki storage defines karya sastra pornografi melihat bahwa dalam karya sastra cerita pendek tersebut memiliki komponen tersebut. Dengan demikian, kriteria yang dihasilkan adalah karya sastra pornografi memiliki komponen bagaimana layaknya definisi pornografi secara umum.

KESIMPULAN

Bahwa karya sastra dan pembacanya memiliki sebuah hubungan erat yang layak untuk dikaji untuk menghasilkan temuan yang menarik. Diantaranya ialah studi pada pembaca "The Birthday Treat" karangan dari Brandy Russell yang menghasilkan pendefinisian karya sastra pornografi sesuai yang dipahami dan dibayangkan oleh para pembaca yang terlibat dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Abrams, M.H. (1971). *The Mirror and the Lamp: Romantic Theory and the Critical Tradition.* Oxford: Oxford University Press.

Bressler, Charles E. *Literary Criticism: An Introduction to Theory and Practice*. 1999. New Jersey: Prentice Hall.

Culler, J. (1997). *Literary Theory: A Very Short Introduction.* Oxford: Oxford University Press.

Corcoran, Bill and Evans, Emrys (Ed.) *Readers, Texts, Teachers*. 1987. Portsmouth: Co. Publisher.

Davis, Robert Con. *Contemporary Literary Criticism (Modern through Postructuralism)* 1986. New York: Longman Inc.

Hall, S, Hobson, D, Lowe, A & Willis, P (eds.). (1980). *Culture, Media, Language.* London: Routledge.

Hall, Stuart. (1980). "Race, Articulation, and Societies Structured in Dominance" in Sociological Theories: Race and Colonialism. Paris: Unesco

Hall, S, Hobson, D, Lowe, A & Willis, P (eds.). (1980). *Culture, Media, Language.* London: Routledge.

Hall, S. Morley, D., & Chen, K.H. (1996). *Stuart Hall: Critical Dialogues in Cultural Studies*. London: Routledge

Roberts, Edgar. (2003). *Writing About Literature Tenth Edition.* New Jersey: Prentice Hall

Sumardjo, Jakob. (1984). *Memahami Kesusasteraan.* Bandung: Penerbit Alumi

Sulaiman, *Penyimpangan Seksual dalam Sastra Indonesia Mutakhir*. Jurnal Widyagogik, Vol.1, No.1, Januari-Juni 2013, 85-97

Taufik dan Rachmah. *Seksualitas Remaja: Perbedaan Seksualitas Antara Remaja Yang Tidak Melakukan Hubungan Seksual Dan Remaja Yang Melakukan Hubungan Seksual.*

Webster, R. (1990). *Studying Literary Theory.* New York: St Martin's Press Inc.

http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/Seks%20Sastra%20JW%20MUTAKHIR.pdf

Pemetaan bahasa di Kabupaten Brebes dan Cilacap

Siti Junawaroh, Etin Pujihastuti

Imam Suhardi

FIB Unsoed Purwokerto

Abstrak

Tulisan ini berisi pemetaan bahasa, dialek, dan subdialek di Kabupaten Brebes dan Kabupaten Cilacap. Data yang diambil dari informan diperoleh dengan wawancara langsung ke lapangan. Teknik yang digunakan adalah teknik cakapan terarah menggunakan 757 kosakata budaya. Analisis dialektologi digunakan dalam rangka penentuan status bahasa, dialek, dan subdialek. Untuk itu, ada dua pendekatan yang digunakan, yaitu pendekatan kuantitatif dan pendekatan kualitatif. Penelitian ini mengambil sampel dari 27 titik pengamatan yang diperkirakan merupakan batas bahasa Jawa dan Bahasa Sunda di Kabupaten Brebes dan Kabupaten Cilacap.

Penelitian ini menghasilkan peta bahasa dan peta pemakaian bahasa di Kabupaten Brebes dan Kabupaten Cilacap. Peta bahasa berisi peta tentang pendataan kosakata pada masing-masing daerah pengamatan. Peta ini bermanfaat untuk mendata kosakata yang dipakai di wilayah yang diteliti; kosakata umum dan kosakata khusus atau khas yang ada di wilayah yang diteliti. Kosakata khas yang digali dapat dimanfaatkan untuk bahan kamus, *ikon* wilayah, atau bahasa pengantar sosialisasi program pemerintah. Peta pemakaian bahasa berisi peta tentang sebaran geografis wilayah mana saja yang memakai bahasa Jawa, bahasa Sunda dan bahasa Jawa dan Sunda (campuran). Parameter yang digunakan adalah perhitungan dialektometri. Peta pemakaian bahasa ini bermanfaat sebagai masukan dalam kebijakan muatan lokal yang diajarkan di sekolah.

Kata Kunci: bahasa Jawa, bahasa Sunda, pemetaan bahasa.

Abstract

This article contains the mapping of languages, dialects, and subdialek Brebes and Cilacap. Data taken from the informant obtained by direct interview to the field. The technique used is the technique of using a directional conversation 757 cultural vocabulary. Analysis

Dialectology used in order to determine the status of languages, dialects, and subdialek. For that, there are two approaches used, namely the approach of quantitative and qualitative approaches. This study took a sample of 27 observation points were thought to be the limit of Javanese and Sundanese Brebes and Cilacap.

This research resulted in language maps and map the use of language in Brebes and Cilacap. Map language vocabulary contains a map of the data collection in each area of observation. This map is useful to record the vocabulary used in the area under study; general vocabulary and specific vocabulary or typical in the region studied. The typical vocabulary that can be used for material excavated dictionary, icons territory, or the language of instruction socialization of government programs. Language usage map shows the geographical distribution map of which areas are wearing Javanese, Sundanese and Javanese and Sundanese (mixture). The parameters used are dialektometri calculation. Map beneficial use of this language as an input in the policy of local content that is taught in schools.

Keywords: Javanese, Sundanese, a language mapping.

Pendahuluan

Bahasa di Indonesia jumlahnya banyak dan masih banyak yang belum diteliti. Salah satunya bahasa yang ada di wilayah barat Provinsi Jawa Tengah, yakni di Kabupaten Brebes dan Kabupaten Cilacap. Kedua kabupaten ini berbatasan dengan wilayah Jawa Barat. Di bagian barat Kabupaten Brebes berbatasan dengan Kabupaten Cirebon dan Kabupaten Kuningan Provinsi Jawa Barat yang sebagian besar merupakan penutur bahasa Sunda, sedangkan di bagian barat Kabupaten Cilacap berbatasan dengan Kabupaten Banjarpatoman Provinsi Jawa Barat. Dengan demikian, masyarakat di Kabupeten Brebes dan Kabupaten Cilacap diapit oleh dua bahasa besar, yakni Jawa dan Sunda.

Penelitian ini penting dilakukan untuk mengetahui bagaimana dan di wilayah mana saja kedua bahasa tersebut dipakai di wilayah Kabupaten Brebes dan Kabupaten Cilacap. Penelitian ini juga penting sebagai dasar bagi pendataan awal bagi kondisi kebahasaan masyarakat di Kabupaten Brebes dan Kabupaten Cilacap.

Masalah pokok yang dibahas dalam penelitian ini menyangkut beberapa hal berikut.

1. Bagaimana deskripsi perbedaan unsur kebahasaan yang terdapat di antara pengamatan yang menjadi sempel penelitian ini, yang mencakup perbedaan fonologi dan leksikon/kosakata?
2. Bagaimana penentuan daerah-daerah pengamatan yang menggunakan bahasa, dialek, atau subdialek yang sama?
3. Bagaimana sebaran geografis bahasa-bahasa, dialek-dialek, atau subdialek-subdialeknya?

Metode

Pengumpulan data dilakukan metode cakap (wawancara) dengan teknik cakap terarah menggunakan instrumen kosakata budaya dasar. Analisis data dilakukan dengan dua pendekatan yakni kualitatif dan kuantitatif. Pendekatan kualitatif menggunakan metode padan. Pendekatan kuantitatif menggunakan metode dialektometri untuk mengetahui status bahasa, dialek, dan subdialek.

Berikut titik pengamatan yang digunakan dalam tulisan ini.

1	Losari
2	Luwung gede
3	negla
4	Sarireja
5	Cikandang
6	Pende
7	Ketanggungan
8	Buara
9	Larangan Dukuh Kendaga
10	Kamal
11	Karangwungu, Pangebatan
12	Jipang
13	Madusari
14	Wanareja
15	Adimulya
16	Matenggeng
17	Panulisan Timur
18	Sindangsari

19	Cilopadang
20	Sidamulya
21	Kunci
22	Karangpucung
23	Surusunda
24	Banjarharjo
25	Cikakak
26	Bantarmangu
27	Cimanggu

Deskripsi Perbedaan Unsur Kebahasaan

Berikut dipaparkan sebagian perbedaan unsur kebahasaan yang terdapat pada 27 titik pengamatan.

Kode gloss	**Bentuk realisasi**	**Daerah pengamatan**
Bagian tubuh		
Alis	alis	1, 2, 5, 7, 9, 11, 15, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 26, 27
	halis	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 23, 25
bahu	pundak	1, 2, 5, 7, 9, 11, 15, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 26, 27
	punduk	10, 12, 25
	taktak	3, 4, 6, 8, 13, 14, 16, 17
	tak-tak	23
Betis	wentis	1, 2, 5, 7, 11, 23, 26, 27
	kempol	9, 15, 18, 19, 20, 21, 22
	bitis	3, 4, 6, 8, 10, 12, 13, 14, 16, 17, 23, 25
Vivir	lambe	1, 2, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 26, 27
gigi seri	untu arep	1, 2, 5, 24, 26, 27
	huntu	3, 6, 10, 12, 25

	untu seri	7, 9, 11
	huntu haryp	13
	huntu hareup	16, 17
	untu ngarep	15
	untu	21
Mulut	cangkem	1, 2, 5, 7, 9, 11, 15, 18, 20, 22, 24, 26, 27
	sungut	3, 4, 6, 8, 10, 12, 13, 16, 17, 23, 25
	baham	13
	mulut	14
	lambe	21
	tutuk	19
kamar tidur	kamar	1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 11, 20, 22, 24, 26, 27
	jero	4, 6
	kamar pineh	10
	gesan	12, 25
	sentong	13, 14, 15, 19
	kameur	16, 17
	kamar tidur	21
	kamar turu	18
	sesentong	23
Lumbung	gudang	1, 9, 10, 24, 26, 27
	leuit	3, 6, 7, 14, 16, 17, 23
	pring	7
	gembung	8
	lumbung	2, 4, 5, 15, 18, 19, 20
	gegembung	10, 12, 25
	kokondong	13
Bantal	bantal	1, 2, 5, 7, 9, 11, 16, 17, 18, 24, 26, 27
	kanghulu	3, 6, 8

	karanghulu	4, 10, 12, 25
	angel	13, 14
	kampil	15, 20, 21, 22, 23
	kamil	19
Wajan	wajan	1
	sangan	2, 5, 7, 9, 11, 24, 26, 27
	kawali	3
	wawajan	4, 8
	waja	6, 15, 18, 19, 20, 21, 22
	katel	10, 13, 14, 16, 17
	kekenceng	12, 25
	kenceng	23

PERBEDAAN UNSUR KEBAHASAAN (TABULASI TAHAP II)

Perbedaan yang terdapat dalam titik pengamatan, selanjutnya dapat dianalisis melalui perbedaan fonologis. Berikut perbedaan unsur kebahasaaan jika dilihat dari perbedaan fonologis.

No	Bentuk realisasi	kosakata	Daerah pengamatan
1	h- Ø/#-	halis alis	(1, 2, 5, 7, 9, 11, 15, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 26, 27) dan (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 23, 25)
		Huntu untu	(1, 2, 5, 7, 9, 11, 15, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 26, 27) dan (3, 4, 6, 8, 10, 12, 13, 16, 17,23, 25)
		Hasem asem	3,4,6,8,10,12 1,2,5,7,9,11
		Hate ati	(1, 2, 5, 7, 9, 11, 15, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 26, 27) dan (3, 4, 6, 8, 10, 12, 13, 14, 16,

			17, 23, 25)
	h- Ø/# (V)-	Lahir lair	3,4,6,8,10,12 1,2,5,7,9,11
		Parahu Prau	3,4,6,8,10,12 1,2,5,7,9,11
	h- Ø/-#	nyiduh idu	3,4,6,8,10,12 1,2,5,7,9,11
2	b-w/#-	bitis wentis	3,4,6,8,10,12 1,2,5,7,9,11
		beteng weteng	3,4,6,8,10,12 1,2,5,7,9,11
		bujal wudel	3,4,6,8,10,12 1,2,5,7,9,11
		binih winih	3,4,6,8,10,12 1,2,5,7,9,11
		bulan wulan	3,4,6,8,10,12 1,2,5,7,9,11
		besi wesi	3,4,6,8,10,12 1,2,5,7,9,11
		bengi wengi	1,2,5,7,9,11 3,4,6,8,10,12
		batuk watuk	3,4,6,8,10,12 1,2,5,7,9,11
3	R(KV)/#-	jantung jajantung	(1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 14, 15, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27) dan (10, 12, 16, 17, 25)
		gusi gugusi	(1, 2, 5, 7, 9, 11, 14, 15) dan (18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27)
4	V- Ø/#(K)-	salamet slamet	3,4,6,8,10,12 1,2,5,7,9,11

		wuluku Wluku	3,4,6,8,10,12 1,2,5,7,9,11
		kurupuk krupuk	3,4,6,8,10,12 1,2,5,7,9,11
		pariksa priksa	3,4,6,8,10,12 1,2,5,7,9,11
5	K- Ø/#-	Beras Beas	3,4,6,8,10,12 1,2,5,7,9,11
		Utah Mutah	3,4,6,8,10,12 1,2,5,7,9,11
		Ciduh Iduh	3,4,6,8,10,12 1,2,5,7,9,11
		Karon Aron	1,2,5,7,9,11 3,4,6,8,10,12
		Manis Amis	1,2,5,7,9,11 3,4,6,8,10,12
		Tipis Ipis	1,2,5,7,9,11 3,4,6,8,10,12
		Wungu Kungu Ungu	10 8 1,2,5,7,9,11
6	d-t/-#	Layad layat	3,4,6,8,10,12 1,2,5,7,9,11
		parud parut	3,4,6,8,10,12 1,2,5,7,9,11
		Mede mete	3,4,6,8,10,12 1,2,5,7,9,11
		Gendeng genteng	3,4,6,8,10,12 1,2,5,7,9,11
7	d-n/#-	Danas nanas	3,4,6,8,10,12 1,2,5,7,9,11
8	h-k/#-	Hewan	5,8

		kewan	7,9
9	h-ng/#-	Hitut ngentut	3,4,6,8,10,12 1,2,5,7,9,11
10	h-s/#-	Hiji siji	3,4,6,8,10,12 1,2,5,7,9,11
11	g-k/#-	gendeng kenteng	1,2,5,7,9,11 3
		Gosokan kosokan	3,4,6,8,10,12 1,2,5,7,9,11
12	w-c/#-	wringin caringin	1,2,5,7,9,11 3,4,6,8,10,12
13	i-e/(V)	Gigir Geger	3,4,6,8,10,12 1,2,5,7,9,11
14	a-e/#(K)-	Padaringan pedaringan	3,4,6,8,10,12 1,2,5,7,9,11
		Gandong gendong	3,4,6,8,10,12 1,2,5,7,9,11
		Saturuy Setundun	3,4,6,8,10,12 1,2,5,7,9,11
15	i-u/#-	Imah umah	3,4,6,8,10,12 1,2,5,7,9,11
16	i-e/#-	Isuk Esuk	3,4,6,8,10,12 1,2,5,7,9,11
		Milu Melu	3,4,6,8,10,12 1,2,5,7,9,11
		Ngitung ngetung	3,4,6,8,10,12 1,2,5,7,9,11
		Tilu telu	3,4,6,8,10,12 1,2,5,7,9,11
		Hitut ngentut	3,4,6,8,10,12 1,2,5,7,9,11
18	u-o/ (K)-#	Jagung	3,4,6,8,10,12

		jagong	1,2,5,7,9,11
		Janggut jenggot	1, 2, 5, 7, 9, 11, 15, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 26, 27 dan 14
19	u-o/# (K)-	Budin bodin	12 2,5,7,9,11
18	V-vk	Cakcak cecak	3,4,6,8,10,12 1,2,5,7,9,11
19	VV-v	Paria pare	11 2,5,7
		Kaundangan kondangan	12 1,2,5,9,11
20	M (V)	Gulet gelut	1,2,5,7 9,11

Penentuan Status Isolek

Berikut sebagian hasil perhitungan dialektometri terhadap seluruh data penelitian dan statusnya dengan menggunakan 757 kosakata budaya dasar.

No.	**Daerah Pengamatan**	**Jml Beda**	**Jumlah Persentase**	**Status Isolek**	
				Guiter	**Lauder**
1	2,1	222	29,33	tidak ada perbedaan	tidak ada perbedaan
2	2, 3	538	71,07	beda bahasa	beda bahasa
3	2, 4	511	67,50	beda dialek	beda dialek
4	2, 5	158	20,87	tidak ada perbedaan	tidak ada perbedaan
5	2, 6	513	67,77	beda dialek	beda dialek
6	2, 7	201	26,55	tidak ada perbedaan	tidak ada perbedaan
7	2, 8	514	67,90	beda dialek	beda dialek
8	2, 9	233	30,78	beda wicara	beda wicara
9	2, 10	547	72,26	beda bahasa	beda bahasa
10	2, 11	239	31,57	beda wicara	beda wicara
11	2, 12	532	70,28	beda bahasa	beda bahasa

12	2, 13	601	79,39	beda bahasa	beda bahasa
13	2, 14	568	75,03	beda bahasa	beda bahasa
14	2, 15	445	58,78	beda dialek	beda dialek
15	2, 16	618	81,64	beda bahasa	beda bahasa
16	2, 17	602	79,52	beda bahasa	beda bahasa
17	2, 18	423	55,88	beda dialek	beda dialek
18	2, 19	417	55,09	beda dialek	beda dialek
19	2, 20	421	55,61	beda dialek	beda dialek
20	2, 21	413	54,56	beda dialek	beda dialek
21	2, 22	380	50,20	beda dialek	beda dialek
22	2, 23	598	79,00	beda bahasa	beda bahasa
23	2, 24	243	32,10	beda wicara	beda wicara
24	2, 25	578	76,35	beda bahasa	beda bahasa
25	2, 26	247	32,63	beda wicara	beda wicara
26	2, 27	247	32,63	beda wicara	beda wicara

Sebaran Bahasa dan Dialek di Wilayah Barat Provinsi Jawa Tengah

Di Kabupaten Brebes terdapat dua bahasa daerah yang dipakai yakni bahasa Jawa dan bahasa Sunda. Bahasa Sunda digunakan oleh seluruh masyarakat di Kecamatan Salem serta sebagian besar masyarakat di Kecamatan Bantarkawung dan Kecamatan Banjarharjo. Bahasa Jawa digunakan oleh masyarakat di Kecamatan Brebes, Wanasari, Bulakamba, Jatibarang, Songgom, Tonjong, Sirampog, Paguyangan, dan Bumiayu. Ada beberapa daerah yang menggunakan bahasa Jawa dan Sunda, yaitu di Kecamatan Bantarkawung (Desa Cinanas, Pangebatan, dan Kebandungan); Kecamatan Ketanggungan (Desa Karangbandung, Baros, Kubangsari, Kubangjati, Tanjungsari, dan Dukubadak); Banjarharjo (Desa Banjarharjo, Cimunding, Tegalreja, Banjarlor, dan Ciawi); Kecamatan Losari (Desa Randegan, Bojongsari, dan Babakan); Kecamatan Kersana (Desa Kubangpati); Kecamatan Tanjung (Desa Luwungbata), serta Kecamatan Larangan (Desa Pamulihan).

Di Kabupaten Cilacap, bahasa Jawa dipakai di Kecamatan Adipala, Bantarsari, Binangun, Cilacap Selatan, Cilacap Tengah, Cilacap Utara, Cipari, Gandrungmangu, Jeruklegi, Patimuan, Kedungreja Kampunglaut, Kawunganten, Kesuguhan, Kroya, Maos,

Nusawungu, Sampang, dan Sidareja. Bahasa Sunda dipakai oleh penduduk di Kecamatan Dayeuhluhur. Bahasa Jawa dan Sunda dipakai di kecamatan Wanareja, Majenang, Cimanggu, dan Karangpucung.

PENUTUP

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut.

1. Untuk wilayah Kabupaten Brebes dan Kabupaten Cilacap, dari 27 daerah pengamatan yang menjadi sampel (pemercontoh) penelitian diperoleh daftar kosakata yang menunjukkan jenis kosakata yang sama, berbeda, dan berkorespondensi.
2. Secara umum, bahasa yang digunakan oleh masyarakat di Kabupaten Brebes dan Kabuaten Cilacap ada dua, yaitu bahasa Jawa dan bahasa Sunda. Bahasa Jawa yang dipakai di beberapa wilayah di Kabupaten Brebes menunjukkan tidak ada perbedaan, perbedaan wicara dan perbedaan subdialek. Begitu pun dengan bahasa Sunda yang dipakai di beberapa wilayah di Kabupaten Brebes dan Kabupaten Cilacap tidak menunjukkan perbedaan, perbedaan wicara dan perbedaan subdialek.

   Baik bahasa Jawa maupun bahasa Sunda yang ada di Kabupeten Brebes dan Kabupaten Cilacap masing-masing merupakan satu dialek (dapat dikatakan bahasa Jawa dialek Brebes-Cilacap dan bahasa Sunda Dialek Brebes-Cilacap—perlu penelitian lebih lanjut) karena perbedaan di antara masing-masing bahasa (bahasa Jawa dan bahasa Sunda) hanya 6,5%--48,5% atau di antara keduanya hanya berupa subdialek, beda wicara, bahkan tidak ada perbedaan).
3. Untuk Kabupaten Brebes, bahasa Sunda digunakan oleh seluruh masyarakat di Kecamatan Salem serta sebagian besar masyarakat di Kecamatan Bantarkawung dan Kecamatan Banjarharjo. Bahasa Jawa digunakan oleh masyarakat di Kecamatan Brebes, Wanasari, Bulakamba, Jatibarang, Songgom, Tonjong, Sirampog, Paguyangan, dan Bumiayu. Ada beberapa daerah yang menggunakan bahasa Jawa dan Sunda, yaitu di Kecamatan Bantarkawung (Desa Cinanas, Pangebatan, dan Kebandungan); Kecamatan Ketanggungan (Desa Karangbandung, Baros, Kubangsari, Kubangjati, Tanjungsari, dan Dukubadak); Banjarharjo (Desa Banjarharjo, Cimunding, Tegalreja, Banjarlor, dan Ciawi); Kecamatan Losari (Desa Randegan, Bojongsari, dan Babakan); Kecamatan Kersana (Desa Kubangpati); Kecamatan Tanjung (Desa Luwungbata), serta Kecamatan Larangan (Desa Pamulihan).
4. Untuk Kabupaten Cilacap, bahasa Jawa dipakai di Kecamatan Adipala, Bantarsari, Binangun, Cilacap Selatan, Cilacap Tengah, Cilacap Utara, Cipari, Gandrungmangu,

Jeruklegi, Patimuan, Kedungreja Kampunglaut, Kawunganten, Kesuguhan, Kroya, Maos, Nusawungu, Sampang, dan Sidareja. Bahasa Sunda dipakai oleh penduduk di Kecamatan Dayeuhluhur. Bahasa Jawa dan Sunda dipakai di kecamatan Wanareja, Majenang, Cimanggu, dan Karangpucung

DAFTAR PUSTAKA

Ayatrohaedi. 1985. *Bahasa Sunda di Daerah Cirebon.* Jakarta: PN Balai Pustaka.

Hadiamaja, Sarjana.1982. *Geografi Dialek Bahasa Jawa Kabupaten Cilacap*. Yogyakarta: Pusat Pembinaan dan Pengembangan Bahasa.

Junawaroh, Siti.2010. "Kekerabatan dan Pemaetaan Bahasa-Bahasa Di Kabupaten Brebes". Penelitian Riset Unggulan Daerah Kabupaten Brebes.

_____2009. "Pengaruh Bahasa Jawa terhadap Leksikon Bahasa Sunda di Kabupaten Brebes". Penelitian DIPA Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto.

Lauder, Multamia R.M.T. 1993. *Pemetaan dan Distribusi Bahasa-Bahasa di Tangerang.* Jakarta: Pusat Pembinaan dan Pengembangan Bahasa.

Muhyidin, Agus, *et al.* 1992. *West Java Mosaic.* Bandung: Yayasan Wahana Citra Nusantara.

Nadra dan Reniwati. 2009. *Dialektologi; Teori dan Metode*. Yogyakarta: Elmatera Publishing.

Nothofer, Bernd. 1977. *Dialektgeographische Untersuchung des Sundanesischen und des Entlang der Sundanesischen Sprachgrinze Gesprochenen Javanischen und Jakarta-Malaiischen*. Ersten Teil. Köln: Philosophischen Fakultat der Universitåt zu Köln

Sudaryanto. 1988. *Metode Linguistik Bagian Kedua; Metode dan Aneka Teknik Pengumpulan Data*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Program Pemulihan Ekonomi Masyarakat Pasca Bencana Erupsi Gunung Merapi di Kabupaten Klaten Jawa Tengah

C. Herutomo, S. Bekti Istiyanto
Jurusan Ilmu Komunikasi Fisip Unsoed
cherutomo@yahoo.com, bektiis@yahoo.com

Abstract

The eruption of Merapi Mountain makes economical recovery be a main priority to rebuild disaster area. The program usually are given after disaster as emergency early step and help to victims to can live as like before. The program should be involve active people participation. This research uses qualitiative method with purpose to collect data from informan from subject of economical recovery program at disaster location such as regional leader, bussiness subject, and people leader who be the victim of disaster. To collecting data uses indepth interview, observation and documentation. The result of this research are Klaten regional has economical recovery program such as emergency early helping and after disaster helping to their people to rebuild people life; The program is valued getting successful to rebuild victims as before disaster with develop oyster mushroom bussiness and cow farm from that program; the participation of Klaten people to this program is revivem bring to life al local wisdom "sambatan" and make people to this program.

Key words: disater, economical recovery, program, participation

Abstrak

Terjadinya bencana erupsi Gunung Merapi menjadikan program pemulihan ekonomi mendapat prioritas utama dalam pembangunan kembali sebuah wilayah pasca bencana. Program pemulihan biasanya diberikan dalam bentuk darurat awal setelah terjadinya bencana dan pemberian bantuan untuk para korban agar dapat hidup seperti sebelumnya. Program pemulihan yang diberikan semestinya melibatkan partisipasi aktif para penerimanya. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan tujuan dapat menghasilkan data yang mendalam dari informan para pelaku program pemulihan ekonomi masyarakat di lokasi penelitian seperti pemerintah daerah, pelaku usaha perekonomian dan

tokoh-tokoh masyarakat yang menjadi korban bencana dan mendapatkan program pemulihan ekonomi tersebut. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan wawancara mendalam, observasi, dan dokumentasi data yang sesuai dan dibutuhkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa di Kabupaten Klaten telah ada program pemulihan ekonomi masyarakat baik yang berupa bantuan darurat sesaat setelah terjadinya bencana maupun program pemulihan ekonomi untuk mengembalikan para korban bencana di kehidupan yang normal seperti sebelumnya; Program pemulihan ekonomi dapat dinilai berhasil mengembalikan kehidupan masyarakat korban bencana erupsi Gunung Merapi untuk hidup seperti sedia kala dengan mengembangkan usaha jamur tiram dan hewan ternak sapi dari hasil bantuan yang diberikan kepada mereka; Tingkat partisipasi masyarakat Kabupaten Klaten dalam program pemulihan justru menghidupkan kembali kearifan lokal berupa kegiatan 'sambatan' yang menjadikan masyarakat aktif dalam kegiatan pemulihan ekonomi pasca bencana.

Kata Kunci: bencana, program pemulihan ekonomi, partisipasi

Pendahuluan

Indonesia sebagai negara yang dapat digolongkan sebagai negara yang rawan terkena bencana alam semestinya tanggap dengan segala hal yang terkait dengan kemungkinan-kemungkinan timbulnya bencana alam seperti gempa bumi, tsunami, banjir dan tanah longsor, serta letusan gunung berapi yang masih aktif. Ketanggapan ini dapat ditandai oleh tiga hal yaitu adanya program edukasi dan sosialisasi kebencanaan kepada masyarakat yang rawan terkena bencana, program penanganan yang tepat saat terjadinya bencana, dan program akhir tentang penanggulangan dan pemulihan pasca bencana yang terjadi. Kesemua program tersebut harus berjalan secara berkaitan dan tuntas mampu menyelesaikan persoalan yang terjadi.

Penanganan program yang tepat akan berpengaruh terhadap kelangsungan hidup masyarakat luas, dan berdampak pada kegiatan dan perencanaan pembangunan selanjutnya. Tidak hanya persoalan sosial kemasyarakatan dan psikologi seperti gangguan traumatik para korban yang selamat, persoalan ekonomi masyarakat juga akan menjadi beban berat bagi pemerintah daerah untuk dapat kembali merevitalisasinya agar dapat berjalan seperti sebelum terjadi bencana. Bila program pemulihan dilakukan sekedarnya dan berjalan secara parsial di antara berbagai sektor pelaksana yang semestinya berkaitan, termasuk tiadanya

program pemberdayaan bagi masyarakat dan tingkat partisipasi masyarakat secara aktif dalam program yang digulirkan, maka kegagalan akan selalu menjadi momok yang menghantui.

Data di Klaten jumlah meninggal lima orang akibat luka bakar dan sebanyak 26 lainnya meninggal akibat non luka bakar. Selain itu, 498 orang menjalani rawat inap di sejumlah rumah sakit baik di Jawa Tengah maupun Yogyakarta. Sedangkan, sejumlah 370.028 menjadi pengungsi yang tersebar di 687 titik pengungsian (http://www.tribunnews.com/regional/2010/11/11/korban-tewas-letusan-gunung-merapi-menjadi-194).

Permasalahan

Berdasar uraian di atas, dirumuskan sebuah permasalahan penelitian yaitu: "Bagaimana Ketepatan Proses Pemulihan Ekonomi Masyarakat Pasca Bencana Erupsi Gunung Merapi di Kabupaten Klaten Provinsi Jawa Tengah Dapat Diterapkan secara Maksimal?"

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif didasarkan kepada masalah yang lebih menekankan pada suatu proses (Moleong, 2000). Pendekatan tersebut digunakan dengan pertimbangan-pertimbangan:

a. penelitian kualitatif menyajikan bentuk yang holistik (menyeluruh) dalam menganalisis suatu fenomena;
b. penelitian jenis ini lebih peka menangkap informasi kualitatif diskriptif, dengan secara relatif tetap berusaha mempertahankan keutuhan (*wholeness*) dari obyek, artinya bahwa data yang dikumpulkan dalam rangka studi kasus dipelajari sebagai keseluruhan yang terintegrasi (Vredenberg, 1983).

Pemilihan informan dilakukan dengan cara sengaja (*purposive sampling*), yakni peneliti memilih informan. Karenanya informan yang dipilih dalam penelitian ini adalah pimpinan dan staf dari Badan Penanggulan Bencana Daerah (BPBD Kabupaten Klaten Jawa Tengah, pimpinan dan staf di dinas-dinas pemerintah daerah yang terkait dalam penanggulangan bencana, para pelaku dunia usaha (perekonomian), para tokoh masyarakat dan para korban bencana yang menimpa di Kabupaten Klaten Jawa Tengah. Mereka semua dianggap mengetahui permasalahan yang diteliti. Pemilihan informan akan berkembang

seperti bola salju (*snow ball sampling*) sesuai kebutuhan dan kemantapan peneliti dalam pengumpulan data. Untuk pengumpulan data yang digunakan meliputi: observasi langsung (partisipasi pasif), wawancara mendalam (*Indepth Interview*) dan analisa dokumentasi.

Hasil Penelitian Dan Pembahasan

1. Gambaran Umum Kabupaten Klaten

Wilayah Kabupaten Klaten terletak antara Bujur Timur : 110°26'14" - 110°47'51" dan Lintang Selatan: 7°32'19" - 7°48'33". Sementara secara geografis wilayah Kabupaten Klaten berbatasan dengan beberapa kabupaten seperti di sebelah dengan Kabupaten Boyolali, di sebelah timur dengan Kabupaten Sukoharjo, sebelah selatan dengan Kabupaten Gunungkidul Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY), dan di sebelah barat dengan Kabupaten Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta.

Wilayah Kabupaten Klaen terbagi menjadi tiga dataran, yaitu: di sebelah utara terdapat dataran lereng Gunung Merapi, di sebelah timur membujur dataran rendah, di sebelah selatan terdapat dataran Gunung Kapur. Dengan kondisi alam yang berbatasan dengan provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta dan dilalui sarana transportasi nasional yang menghubungkan dengan Provinsi Jawa Tengah, kabupaten Klaten mempunyai jarak tempuh yang beragam dengan kabupaten/kota lain di Karesidenan Surakarta seperti:

Kabupaten Klaten ke Kabupaten Boyolali	: 38 Km
Kabupaten Klaten ke Kabupaten Wonogiri	: 67 Km
Kabupaten Klaten ke Kota Solo	: 36 Km
Kabupaten Klaten ke Kabupaten Karanganyar	: 49 Km
Kabupaten Klaten ke Kabupaten Sukoharjo	: 47 Km
Kabupaten Klaten ke Kabupaten Sragen	: 63 Km

Wilayah Kabupaten Klaten terbagi menjadi 3 (tiga) dataran yaitu dataran lereng Gunung Merapi membentang di sebelah utara meliputi sebagian kecil sebelah Utara wilayah Kecamatan Kemalang, Karangnongko, Jatinom, dan Tulung. Dataran rendah membujur di tengah meliputi seluruh wilayah kecamatan di Kabupaten Klaten, kecuali sebagian kecil wilayah merupakan dataran lereng Gunung Merapi dan Gunung Kapur. Dataran Gunung Kapur yang membujur di sebelah Selatan meliputi sebagian kecil sebelah Selatan Kecamatan Bayat dan Cawas. Melihat keadaan alamnya yang sebagian besar adalah dataran rendah dan didukung dengan banyaknya sumber air maka daerah Kabupaten Klaten merupakan daerah pertanian yang potensial disamping penghasil kapur, batu kali dan pasir yang berasal dari Gunung Merapi.

Ketinggian daerah kabupaten Klaten mempunyai ketinggian yang beragam antara lain sekitar 3,72% terletak diantara ketinggian 0 - 100 meter di atas permukaan laut. Terbanyak 83,52% terletak diantara ketinggian 100 - 500 meter di atas permukaan laut. Sisanya 12,76% terletak diantara ketinggian 500 - 2.500 meter di atas permukaan laut. Daerah kabupaten Klaten terbentang di antara Daerah Istimewa Yogyakarta dan Kota Surakarta yang dilewati oleh jalan raya nasioanal Yogya - Solo atau antar provinsi yang mempunyai peranan sangat penting dalam memperlancar segala kegiatan ekonomi di antara kedua wilayah.

Untuk luas wilayah Kabupaten Klaten seluas 65.556 Ha, terdiri dari lahan pertanian seluas 39.758 Ha, dan luas lahan bukan pertanian seluas 25.798 Ha. Untuk lahan pertanian terdiri dari lahan sawah seluas 33.374 Ha dan lahan bukan sawah seluas 6.384 Ha.

2. Pemulihan Ekonomi Masyarakat Pasca Bencana di Kabupaten Klaten

Pada bencana erupsi Gunung Merapi di Kabupaten Klaten tidak menagkibatkan korban jiwa yang meninggal, namun ada sejumlah pengungsi yang cukup besar yaitu sebanyak 1.363 orang. Daerah yang paling parah terkena dampak erupsi Gunung Merapi adalah Desa Balerante, Sidorejo, Kecamatan Kemalang. Jumlah korban material secara total diperkirakan mencapai Rp 1.487.272.680,00. Sedangkan tingkat kehancuran wilayah dapat diklasifikasikan menjadi tiga yaitu cukup parah, parah, dan sangat parah dimana hampir semua bangunan dan pohon tertutup dengan material erupsi gunung Merapi.

Pada dasarnya tingkat kehancuran akibat bencana dapat diklasifikasikan menjadi tiga kawasan yaitu Kawasan Rawan Bencana I (KRB I), KRB II, dan KRB III. Kawasan yang termasuk KRB III merupakan kawasan yang paling dekat dengan erupsi Gunung Merapi, maka tingkat kehancurannya yang paling massif, mengenai hampir seluruh bangunan yang rata dengan material erupsi Merapi.

Setelah bencana pemerintah daerah bersama masyarakat menyusun sebuah program pembangunan atau pemulihan ekonomi kembali untuk masyarakat pasca musibah gunung Merapi. Hal tersebut dilakukan secara swasembada terlebih dahulu melalui kegiatan pembangunan fisik maupun non fisik. Kegiatan yang dilakukan secara swasembada oleh masyarakat di sekitar gunung Merapi karena sudah mempunyai kesadaran. Kesadaran itu timbul karena bahaya dan dampak erupsi gunung Merapi yang sudah dapat diprediksi.

Menurut Pak Ijan (informan dari masyarakat) program pemulihan ekonomi yang diberikan oleh pemerintah salah satunya adalah program PRR seperti bantuan sapi yang diberikan oleh BPPD. Tetapi dari tahun-tahun sebelumnya, bantuan yang lain banyak

diberikan oleh pemerintah. Bantuan dari pemerintah tidak pernah berhenti. Pendampingannya juga diperoleh dari pemerintah seperti contohnya, suatu kelompok yang membuat budidaya jamur tiram, bahan dasar makanan, dari mulai pengolahan, pengemasan, pemasaran serta pemberian label halal. Selain itu, dari ternak mulai dari pelatihan pembuatan konsentrat beserta bantuan alat pembuatan konsentrat serta alat yang hanya digunakan untuk memberi makan sapi.

Prosedur dari pemulihan ekonomi seperti pengelolaan hewan ternak dari pemerintah tidak boleh dilakukan di kawasan erupsi Gunung Merapi. Jadi pemerintah akan membuat kandang khusus untuk hewan ternak yang jauh dari kawasan evakuasi. Masyarakat menganggap bahwa prospek pemberian dan peternakan untuk sapi potong sangat bagus. Pemberian sapi berjumlah 215 ekor yang terdiri dari 2 jenis, jantan dan betina. Harga sapi potong sekarang mencapai 10 hingga 15 juta per ekor.

Selain itu, dari CRS ada 2 juta rupiah per KK untuk pemulihan ekonomi tapi yang dibantu hanya yang memiliki usaha. Pemberian bantuan ini didahului sebelumnya dengan pendataan keluarga bagi mereka yang menjadi korban bencana. Bantuan yang diberikan pemerintah daerah diperuntukkan bagi 125 KK dari total 165 KK yang dibantu pemulihan ekonominya dengan pemberian bantuan hewan ternak sampai membuka usaha warung. Sekitar 125 KK diberi bantuan 2 juta per KK untuk usaha-usaha seperti warung. Lalu yang berupa bantuan fisik, diberi bantuan dengan pembangunan jalur evakuasi di daerah Balerante yang memang paling parah terkena bencana.

Akibat erupsi gunung Merapi ini ada hal lain yang menarik dari masyarakat di Kabupaten Klaten khususnya yang tinggal di sekitar Gunung Merapi yaitu menguatnya kembali kearifan lokal masyarakat sekitar gunung Merapi yang sebelumnya agak pudar. Kearifan lokal itu berupa ‘sambatan’ yaitu semacam gotong royong seperti membantu orang lain yang sedang membangun rumah, membuat kandang ternak, mencari pakan ternak tanpa diberi upah, dll.

Pemulihan fisik maupun non fisik dilakukan secara swadaya masyarakat melalui kearifan lokal ‘sambatan’ atau gotong royong kemudian didukung dan difasilitasi oleh Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Klaten dan instansi terkait lainnya. Pemulihan fisik melakukan rehabilitasi dan rekonstruksi berupa pembangunan jalur evakuasi di beberapa titik dan shelter pengungsian yang ada. Tiga titik tersebut yaitu berada di Kebondalem Lor, Demak Ijo, dan Menden. Sedangkan pemulihan ekonomi dilakukan dengan mengadakan program jamur tiram dan pemeliharaan hewan ternak

seperti sapi dan kambing. Program jamur tiram tersebut terus berkembang yang pada awalnya anggotanya hanya berjumlah 82 orang sekarang terus bertambah. Yang terasa lebih menguntungkan kemudian dikelola secara kelompok melalui kearifan lokal sambatan di desa Tegal Mulyo, Balerante, Sidorejo, Ronggowatu Kecamatan Kemalang. Prospek pasar jamur tiram sangat baik karena banyak diminati oleh masyarakat dan harga jamur tiram per kilo mencapai sepuluh ribu rupiah. Demikian juga prospek pasar sapi dan ternak yang lain seperti harga sapi mencapai 10 juta sampai 15 juta per ekor.

Untuk prosedur program pemulihan ekonomi dilakukan dengan melakukan koordinasi antara Bappeda dan BPBD provinsi dan kabupaten dengan membuat perencanaan aksi di antara empat kabupaten, yaitu di Boyolali, Klaten, Magelang dan Sleman. Perencanaan aksi itu adalah kegiatan yang harus dilakukan setelah adanya erupsi, salah satunya adalah tahap awal bagaimana pemulihan ekonomi yang harus segera dilakukan.

Tahap awal pemulihan ekonomi pertama sekali dilakukan dengan melihat kondisi geografis, topografis dan karakter masing-masing wilayah yang terkena dampak erupsi Merapi. Seperti di daerah Tegalmulyo, paling cocok dilakukan dengan pembudidayaan jamur tiram. Dalam perjalanan waktu, perekonomian di daerah Tegal Mulyo dan sekitarnya mulai bergeliat berkembang pesat karena hasil panen jamur tiramnya. Hal ini bisa dilihat dari hasil panen kelompok budidaya jamur tiram. Dalam sehari panen jamur tiram mencapai sekitar 2,5 kwintal dan harga per kilo jamur tiram mencapai sepuluh ribu rupiah. Di samping itu juga hewan peliharaan seperti sapi dan kambing dapat menambah geliat pemulihan perekonomian warga dampak erupsi Merapi seperti harga sapi per ekor dapat mencapai 10 juta sampai 15 juta rupiah dan kambing mencapai satu juta rupiah sampai dua juta rupiah per ekor.

Dalam setiap program pemulihan ekonomi yang digulirkan oleh pemerintah daerah selalu melibatkan masyarakat yang terkena dampak erupsi Gunung Merapi. Salah satu bentuk pelibatan masyarakat dalam pemulihan ekonomi adalah program budidaya jamur yang sudah menunjukkan hasilnya. Pemerintah kabupaten selaku pihak penyelenggara tidak ingin semua pelayanan dan dana sekitar 52 milyar yang telah dikucurkan untuk pemulihan fisik dan ekonomi akibat erupsi Gunung Merapi tidak dinikmati oleh masyarakat yang terkena erupsi.

Adanya erupsi Gunung Merapi di tahun 2010 menyebabkan banyak bantuan dari masyarakat dan lembaga nonpemerintah yang diberikan kepada masyarakat, seperti

bantuan pemulihan ekonomi untuk Kepala Keluarga (KK) yang memiliki usaha, dan yang terakhir pemberian hewan ternak sapi. Karena sebelum mendapat bantuan hewan ternak, masyarakat juga ahli dalam bidang peternakan hampir semua KK memiliki sapi maka menjadikan kesesuaian program yang diberikan pemerintah daerah dengan masyarakat. Bentuk partisipasi yang sangat terlihat saat program pemulihan ekonomi adalah dengan cara gotong royong. Seperti contohnya saling membantu dalam memperbaiki rumah tanpa mendapat upah sebagai nilai kearifan lokal yang disebut dengan 'sambatan'.

Secara umum tanggapan masyarakat menilai baik karena yang awalnya tidak ada bantuan dana atau program untuk pemulihan fisik dan ekonomi, sekarang sudah ada bantuan-bantuan yang diberi secara fisik maupun non fisik dan hasilnya sudah mulai dapat dinikmati oleh masyarakat yang kena dampak erupsi. Sebuah program pembangunan yang baik pasti mendapatkan dukungan dari masyarakat. Demikian juga dengan program pemulihan ekonomi bagi korban bencana yang ada. Letak keberhasilan program ini dikarenakan pemerintah kabupaten pada awalnya menampung aspirasi masyarakat yang terkena dampak erupsi tentang apa yang akan dilakukan untuk pemulihan fisik dan non fisik kemudian merundingkannya dengan pemerintah.

Partisipasi dari masyarakat ini dianggap sebagai sesuatu yang penting dalam setiap program yang diadakan, karena program pemulihan ekonomi ini memang khusus diperuntukkan bagi masyarakat yang terkena bencana dan membutuhkan bantuan baik secara fisik maupun nonfisik. Bentuk partisipasinya seperti saat mereka membangun rumah. Walaupun mereka tidak berpartisipasi dalam bentuk uang, tetapi mereka membantu dengan bentuk tenaga dan pemikiran dan hal itu termasuk dalam program-program swadaya. Sayangnya, dari masyarakat belum ada evaluasi secara nyata terhadap program-program yang telah diberikan oleh pemerintah untuk pemulihan ekonomi pasca erupsi Gunung Merapi.

Tingkat partisipasi masyarakat penerima korban di Kabupaten Klaten nampaknya sudah melewati batas minimal yang semsetinya dilakukan oleh pemerintah daerah. Kondisi ini sesuai dengan pendapat dari Mikkelsen (2003: 64) yang menjelaskan adanya kontribusi secara sukarela dari masyarakat kepada proyek tanpa ikut serta dalam pengambilan keputusan. Ini terlihat dalam kegiatan 'sambatan' yang sudah lama pudar tetapi dengan adanya bencana justru dihidupkan kembali. Kemudian mereka mau meningkatkan kemauan menerima dan kemampuan untuk menanggapi proyek-proyek pembangunan yang diberikan oleh pemerinitah daerah. Keterlibatan mereka bersifat sukarela. Pada akhirnya

keterlibatan masyarakat dalam pembangunan bernilai bagi diri, kehidupan, dan lingkungan mereka sendiri.

Bentuk partisipasi dari masyarakat yang terkena dampak oleh pemerintah daerah dianggap penting karena semua program pemulihan fisik seperti pembuatan jalan evakuasi, shelter pengungsian dan pemulihan ekonomi seperti budidaya jamur tiram dan pemeliharaan ternak tetap membutuhkan partisipasi masyarakat yang terkena dampak erupsi dalam jangka waktu yang tidak terbatas. Meskipun demikian oleh pemerintah daerah diperlukan evaluasi sampai sejauhmana keberhasilan program tersebut diterima dan dapat dilaksanakan oleh masyarakat. Evaluasi keberhasilan program dilakukan, seperti bagaimana kemajuan budidaya jamur tiram dan pemeliharaan hewan ternak untuk pemulihan ekonomi. Evaluasi ini dilakukan dengan koordinasi antara pemerintah daerah dengan masyarakat yang terkena dampak erupsi seperti yang dilakukan di daerah Balerante dan Sidorejo Kecamatan Kemalang.

Kesimpulan

Sebagai penutup dalam laporan hasil penelitian ini maka dapat disimpulkan beberapa hal antara lain:

1. Di Kabupaten Klaten telah ada program pemulihan ekonomi masyarakat baik yang berupa bantuan darurat sesaat setelah terjadinya bencana maupun program pemulihan ekonomi untuk mengembalikan para korban bencana di kehidupan yang normal seperti sebelumnya.
2. Untuk Kabupaten Klaten, program pemulihan ekonomi dapat dinilai berhasil mengembalikan kehidupan masyarakat korban bencana erupsi Gunung Merapi untuk hidup seperti sedia kala dengan mengembangkan usaha jamur tiram dan hewan ternak sapi dari hasil bantuan yang diberikan kepada mereka.
3. Partisipasi masyarakat Kabupaten Klaten dalam program pemulihan justru menghidupkan kembali kearifan lokal berupa kegiatan ‘sambatan’ yang menjadikan masyarakat aktif dalam kegiatan pemulihan ekonomi pasca bencana.

Daftar Pustaka

Mikkelsen, Britha. 2003. *Metode Penelitian Partisipatoris dan Upaya-Upaya Pemberdayaan: Sebuah Buku Pegangan Bagi Para Praktisi Lapangan*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.

Moleoeng, Lexy J. 2000. *Metode Penelitian Kualitatif*. Cetakan ke-12. Bandung: Remaja Rosdakarya.

Vredenberg, J. 1983. *Metode dan Teknik Penelitian Masyarakat.* Jakarta: Gramedia.

http://jogja.siagabencana.net/2012/05/relokasi-korban-erupsi-merapi-di-klaten-belum-bisa-dilakukan/

http://www.tribunnews.com/regional/2010/11/11/korban-tewas-letusan-gunung-merapi-menjadi-194.

SISTEM PENYELESAIAN SENGKETA HUKUM BERASASKAN PANCASILA BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Drs. Muhammad Taufiq, M.H; Sarsiti, S.H, M.H; Rindha Widyaningsih, S.Fil, M.A
Fakultas Hukum Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto
taufiq1960@yahoo.co.id ; reindha_84@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alternatif sistem penyelesaian sengketa dengan mendasarkan atas potensi kearifan lokal masyarakat Banyumas dan berasaskan Pancasila dengan terlebih dahulu mengetahui kearifan lokal Banyumas apakah yang dapat digunakan untuk menyelesaikan sengketa hukum yang ada dalam masyarakat, mengetahui bagaimanakah bentuk dan mekanisme penyelesaian sengketa yang berasaskan Pancasila dan berbasis kearifan lokal. Hasil yang diperoleh adalah terdapat empat jenis kearifan lokal Banyumas yang merupakan modal bagi penyelesaian sengketa hukum yang terjadi di masyarakat, yaitu tradisi *cablaka/blakasutha/thokmelong*, sifat egaliter, tradisi *rembugan*, dan prinsip *Ponco Waliko*. Sedangkan bentuk dari alternatif penyelesaian sengketa adalah dengan menggunakan model Hakim Partikulir, jalur mediasi dan *Settlement Conference.* Mekanisme yang dilakukan adalah melalui proses *rembugan*, penggunaan mediator, pelembagaan penyelesaian sengketa, dan eksekusi hasil putusan.

Kata Kunci: ***Pancasila, Kearifan Lokal, Sistem Penyelesaian Sengketa***

ABSTRACT

This research aims to develop alternative dispute resolution systems by basing on the potential of Banyumas local wisdom and Pancasila by first knowing the Banyumas local wisdom whether that could be used to settle legal disputes in society, knowing the shape and the dispute settlement mechanism which is based on Pancasila principle and based on local wisdom. The result is there are four types of Banyumas local knowledge which is the capital for the settlement of legal disputes that occur in the community, the tradition cablaka / blakasutha / thokmelong, egalitarian principle, rembugan traditions, and Poncho Waliko principles. While the forms of alternative dispute resolution is to use a model Partikulir judge, Mediation path and Settlement Conference. Mechanism is through the

process of *rembugan*, the use of a mediator, the institutionalization of dispute resolution, and the execution of the verdict.

Keywords: Pancasila, Local Wisdom, Dispute Resolution System

PENDAHULUAN

Hampir semua daerah yang ada di Indonesia memiliki kearifan lokal yang memberikan dasar bagi pengaturan dan menjadi pranata hukum dan sosial masyarakatnya. Namun kearifan lokal sering dipandang sebagai sistem pengetahuan yang lebih subordinat dibandingkan dengan pengetahuan yang datangnya dari "barat" yang dianggap lebih ilmiah karena mengikuti alur pemikiran metodis. Kearifan lokal dianggap lebih rendah mutunya, kurang andal, sebagai intusi semata, informal, kurang teliti dalam pengujian, dan kurang dapat diperiksa benar atau tidaknya sebagai aplikasi dalam proses ilmiah[59].

Penelitian ini bertujuan untuk menemukan bentuk dan mekanisme suatu sistem penyelesaian sengketa dengan mengakulturasikan nilai kearifan lokal dengan sumber dari segala sumber hukum yang ada di Indonesia yaitu Pancasila, agar kepastian, kemanfaatan, dan keadilan hukum dapat tercapai.

Penelitian untuk merumuskan sistem penyelesaian sengketa hukum berasaskan Pancasila berbasis kearifan lokal dengan lokasi penelitian di wilayah Banyumas dengan pertimbangan sebagai berikut: *Pertama,* Di Kabupaten Banyumas banyak ditemukan kasus sengketa hukum yang sebenarnya dapat diselesaikan melalui jalur non litigasi namun karena tidak memiliki sistem penanganan sengketa yang memadai dan dijadikan pedoman bersama, berakibat pada *overload* kasus yang masuk ke pengadilan. Hal ini menyebabkan waktu yang dibutuhkan dalam menangani suatu perkara menjadi sangat panjang dan memakan biaya serta tenaga dan pikiran yang tidak sedikit. *Kedua,* Masyarakat Banyumas memiliki potensi untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari berkaitan dengan tata hubungan dalam masyarakat melalui kearifan lokal yang dimilikinya. *Ketiga,* Penerapan konsep *the living law* melalui kearifan lokal masyarakat dalam penyelesaian sengketa akan lebih mengakomodir nilai-nilai keadilan dan kesesuaian penyelesaian sengketa dengan mempertimbangkan faktor kultural. *Keempat,* Hasil

[59] Caritas Woro Murdiati.2013.Rekonstruksi Kearifan Lokal Sebagai Fundasi Pembangunan Hukum Kehutanan Yang Berkelanjutan: Studi Terhadap Masyarakat Adat Kajang, *Prosiding of The 5th International Conference On Indonesian Studies: "Ethnicity and Globalization"*.Yogyakarta.P.88

penelitian dapat dijadikan rujukan dalam menetapkan keputusan hukum dalam penyelesaian sengketa secara lebih cepat dengan prinsip keadilan tanpa melanggar konstitusi. Apabila masyarakat memiliki kemandirian dalam menyelesaikan konflik dan sengketanya tanpa melalui jalur litigasi maka juga dapat mengurangi beban kerja penegak hukum. *Kelima,* Hasil penelitian dapat digunakan untuk menyederhanakan sistem penanganan hukum yang ada di masyarakat sehingga proses penyelesaian hukum dapat lebih cepat dilakukan, dengan demikian akan meringankan tugas lembaga penegak hukum. *Keenam,* Penelitian ini selaras dengan visi Universitas Jenderal Soedirman sebagai *world class civic university,* dimana ilmu pengetahuan dan teknologi yang dihasilkan mampu menjadi media *transfer of value* yang dirasakan manfaatnya secara langsung oleh masyarakat.

Perkembangan masyarakat yang menuntut kecepatan, kerahasiaan, efisien dan efektif serta dapat menjaga kelangsungan hubungan yang telah ada seringkali tidak dapat direspon dengan baik oleh lembaga litigasi yang ada sehingga berbagai alternatif penyelesaian melalui kearifan lokal ini adalah salah satunya. Namun di sisi lain lembaga litigasi juga tidak dapat bertindak yang melanggar konsitusi negara, maka diperlukan *win-win solution* yang mampu mengakomodir kedua hal tersebut di atas.

Dalam tahun pertama dalam penelitian ini perumusan masalah yang diangkat adalah bagaimanakah bentuk dan mekanisme penyelesaian sengketa berasaskan Pancasila berbasis kearifan lokal? sehingga tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Menemukan kearifan lokal Banyumas apakah yang dapat digunakan untuk menyelesaikan sengketa dan konflik yang ada dalam masyarakat.
2. Mengetahui bagaimanakah bentuk penyelesaian sengketa yang berasaskan Pancasila dan berbasis kearifan lokal
3. Mengetahui bagaimanakah mekanisme penyelesaian sengketa yang berasaskan Pancasila dan berbasis kearifan lokal

METODE PENELITIAN

A. Metode Pendekatan dan Spesifikasi Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian kualitatif. Dipilihnya penelitian kualitatif ini didasarkan pada alasan bahwa hukum dalam penelitian ini dipandang sebagai manifestasi makna-makna simbolik para pelaku sosial sebagaimana tampak dalam aksi-aksi dan

interaksi warga masyarakat,[60] dan apa yang ingin diperoleh serta dikaji penelitian ini adalah mengungkap dan mendapatkan makna yang mendalam dan rinci terhadap objek penelitian dan informan.[61]

Guna menjawab permasalahan yang ada, maka penelitian ini menggunakan pendekatan **yuridis sosiologis** atau ***social legal research*** dengan spesifikasi penelitian secara **deskriptif.** Adapun dengan pendekatan ini, terutama yang dipelajari dan diteliti adalah bagaimanakah mengkonstruksikan sistem penyelesaian sengketa berasaskan Pancasila berbasis kearifan lokal Banyumas dengan terlebih dahulu mengetahui kearifan lokal khas Banyumas, bentuk dan mekanisme sistem penyelesaian sengketa berbasis kearifan lokal dengan menggunakan Pancasila yang merupakan sumber dari segala sumber hukum di Indonesia.

B. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Wilayah Banyumas, dengan pertimbangan bahwa penelitian ini merupakan pengembangan dari penelitian terdahulu mengenai kearifan lokal Banyumas yang hasilnya menunjukkan bahwa kekayaan kearifan lokal Banyumas memberikan kontribusi terhadap perilaku keseharian masyarakatnya dan digunakan sebagai dasar dalam menyelesaikan berbagai persoalan yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari tidak terkecuali permasalahan sengketa dalam masyarakat.

Lokasi penelitian secara rinci terdiri dari: Pemerintah Daerah Banyumas Bagian Hukum, Pengadilan Negeri Purwokerto dan Pengadilan Negeri

C. Jenis dan Sumber Data

1. Data Primer, yaitu data yang bersumber dari pendapat langsung para informan, baik berupa uraian lisan atau tertulis dan obervasi.
2. Data Sekunder, yaitu data yang diperoleh dari bahan-bahan pustaka. Adapun sumber data sekunder meliputi bahan hukum primer, bahan hukum sekunder, dan bahan hukum tersier.

D. Metode Pengumpulan Data

Data Primer diperoleh dengan wawancara, yaitu berupa terstruktur dan wawancara tak terstruktur, dan *non participant observation*. Data Sekunder diperoleh melalui melalui

[60]Burhan Ashshofa.2007.*Metode Penelitian Hukum*. Rineka Cipta.Jakarta.33 pp.

[61] Faesal Sanapiah.1990.*Penelitian Kualitatif, Dasar-dasar dan Aplikasinya*.Yayasan Asih Asah Asuh (Y A3).Malang.21-22 pp.

kajian kepustakaan (*library research*) yang didapat baik melalui penelusuran secara konvensional dan teknologi elektronik (situs internet).

E. Metode Pengolahan dan Analisis Data

Data yang telah terkumpul dalam penelitian ini, akan diolah dengan menggunakan reduksi data, *display* data dan kategorisasi data. Analisis data menggunakan *Content Analysis Method.*

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kearifan Lokal Banyumas

Kearifan lokal masyarakat Banyumas terlihat dari pedoman dan prinsip yang dianut yang diwujudkan dalam perilaku sehari-hari dan juga dari beberapa prinsip yang ditemukan dalam bukti sejarah tertulis sebagaimana yang termuat dalam Babad Banyumas. Penelitian mengenai Babad Banyumas telah dilakukan oleh peneliti pada tahun sebelumnya. Dalam penelitian tersebut diperoleh hasil nilai-nilai Pancasila yang merupakan manifestasi kearifan lokal masyarakat Banyumas. Beberapa prinsip kearifan lokal Banyumas yang dapat digunakan sebagai landasan dalam penyusunan sistem penyelesaian sengketa berasaskan Pancasila berbasis kearifan lokal dan adalah sebagai berikut:

1. *Cablaka/ Blakasuta/Thokmelong*

Cablaka sering diartikan sebagai karakter yang mengedepankan keterusterangan orang Banyumas.[62] Karakter *cablaka* menunjukkan bahwa orang Banyumas lebih suka menyampaikan pendapat dan pemikirannya secara terus terang dan apa adanya tanpa basa basi atau menyembunyikan sesuatu. *Cablaka* merupakan pusat atau inti model karakter manusia Banyumas[63]. *Cablaka dan blakasuta* ini memili arti kejujuran yang masih murni, lugu, atau apa adanya dan belum berubah.

Thokmelong terdiri dari dua kata, yaitu *thok* dan *melong* yang diartikan sebagai "hanya yang mengkilap", dalam artian orang Banyumas berbicara apa adanya sebagaimana yang terlihat di depan mata.[64] *Cablaka/blakasuta/thokmelong* secara jelas menunjukan karakter masyarakat Banyumas yang spontan, jujur, dan apa adanya. Sifat yang demikian juga tercatat dalam sejarah sebagaimana yang termuat dalam Babad Banyumas dan juga

[62]Sugeng Priyadi.2013.*Sejarah Mentalitas Banyumas*.Ombak.Yogyakarta.7 pp.

[63]Sugeng Priyadi.2007.*Cablaka* Sebagai Inti Model Karakter Manusia Banyumas. *Jurnal Diksi* 14(1):13

[64] Sugeng Priyadi, 2013.*Ibid*, hlm.10

dapat dengan mudah ditemui sebagai sebuah realitas sosial. C*ablaka* dianggap sebagai suatu nilai yang sangat berharga dalam kehidupan sehari-hari masyarakat Banyumas. Oleh sebab itu, *cablaka* menjadi identik dengan sistem budaya lokal masyarakat Banyumas.[65] Simbol *cablaka/blakasuta/thokmelong* dapat dilihat dari tokoh Bawor yang juga merupakan icon dari masyarakat Banyumas.

2. Sifat Egaliter

Sifat egaliter menjadi ciri khas sekaligus perwatakan khas Banyumas. Sifat egaliter sejalan dengan *cablaka* yang memiliki peran penting dalam proses penyelesaian sengketa karena mampu menghilangkan sekat-sekat struktural yang menganggap bahwa seseorang haruslah ditempatkan lebih unggul dan agung dan terkadang menjadikannya kebal peraturan. Sifat egaliter berarti semua orang berada pada kedudukan yang sejajar dan tidak lebih unggul dibanding yang lain.

Kearifan lokal berupa sifat egaliter menjadikan masyarakat Banyumas tidak terkotak-kotak berdasarkan strata sosialnya dan menjadikannya masyarakat yang komunal. Sekali lagi ini merupakan suatu modal sosial yang sangat baik dalam menyikapi tata hubungan antar masyarakat dan mempermudah penyelesaian apabila terjadi persoalan. Dengan sifat egaliter maka masing-masing orang akan lebih menundukkan egonya dan mencegah sifat arogan sehingga lebih memilih jalur penyelesaian sengketa secara damai. Seringkali persoalan menjadi lebih rumit untuk diselesaikan karena seseorang merasa lebih tinggi kedudukannya dan lebih menguasai dibanding yang lain, namun dengan sifat egaliter orang akan merasa berdiri sama tinggi dan duduk sama rendah. Sifat egaliter juga akan berdampak positif yaitu menumbuhkan rasa kebersamaan dan kekeluargaan karena merasa tidak ada yang lebih unggul dibandingkan yang lain.

3. *Rembugan*

Bagi masyarakat Banyumas yang telah memiliki modal sosial yang cukup kuat, yaitu *cablaka* sangat berperan dalam proses *rembugan* atau musyawarah. Musyawarah dengan tuturan *cablaka* mencerminkan kesetaraan status warga. Tidak ada perbedaan strata sosial apapun yang dapat dijadikan alasan untuk setuju atau menolak gagasan. Setiap rencana akan ditanggapi berdasarkan logika sederhana orang desa. Dalam hal ini, sifat

[65]Sugeng Priyadi.2008.Orientasi Nilai Budaya Banyumas: Antara Masyarakat Tradisional dan Modern, *Jurnal Humaniora* 20(2):159

cablaka kembali membentuk sikap egaliter yang merupakan manifestasi profetisitas dalam budaya Banyumas[66].

Sifat egaliter yang dimiliki oleh masyarakat Banyumas merupakan sebuah kunci dari keberhasilan proses musyawarah. Pada kondisi yang sejajar inilah proses *rembugan* menjadi mudah untuk dilaksanakan. Diperlukan adanya sifat *legowo* untuk tidak egois dalam mengemukakan pendapatnya. Dalam hal ini rasa *tepa slira* memegang peranan penting dalam mempermudah jalannya musyawarah.

4. Prinsip *Ponco Waliko*

Menurut sejarah *Ponco Waliko* ini merupakan wejangan Prabu Jayanegara yang hidup antara tahun 1294 hingga 1328. Beliau merupakan Raja Majapahit yang kedua. Wejangan *Ponco Waliko* dapat dilihat pada salah satu situs bersejarah yang ada di Kabupaten Banyumas, yaitu Paseban Batur Sengkala. Bangunan ini berada pada ujung parkir timur pancuran pitu, yang merupakan kompleks dari lokawisata Baturraden. Paseban Batur Sengkala merupakan bangunan berupa punden berundak yang merupakan ciri khas tempat pemujaan Indonesia pada zaman megalitikum (zaman batu besar), bentuknya menyerupai bangunan pondasi rumah, sehingga oleh orang Banyumas disebut dengan Batur.

Secara etimologis, ponco waliko berasal dari kata *ponco* yang artinya lima dan *waliko* yang berarti nasehat. *Ponco waliko* memuat lima prinsip dasar yang terdiri dari:

1. *Kudu tresno marang sepadaning urip* (harus cinta kepada sesama makhluk hidup)
2. *Ora pareng nerak wewalering negara* (tidak boleh melangar aturan negara)
3. *Ora pareng milik sing dudu semestine* (tidak boleh menginginkan sesuatu yang bukan semestinya)
4. *Ora pareng sepata nyepatani* (tidak boleh saling kutuk mengutuk)
5. *Ora pareng cidra ing ubaya* (tidak boleh melanggar janji)

   Rerangkenipun ora butuh rewang, ora butuh musuh, butuhe mung kabecikan (kelanjutannya adalah tidak butuh dibantu/harus bisa mandiri, tidak butuh musuh, hanya butuh kebaikan).

Prinsip *ponco waliko* pada dasarnya merupakan suatu wejangan agar kita dapat hidup selaras dan serasi secara horizontal sehingga mampu menciptakan kehidupan yang

[66]Teguh Trianton.2013.Estetika Profetik Ahmad Tohari Dalam Khazanah Budaya *Cablaka*. *Jurnal Ibda Jurnal Kebudayaan Islam* 11(2):219

aman dan damai, dan andaikan terjadi gesekan-gesekan yang berujung pada konflik dapat diselesaikan dengan prinsip tidak mendatangkan musuh *(ora butuh musuh)*, yang artinya penyelesaian atas permasalahan diusahakan dengan tidak menimbulkan dendam. Hal ini selaras dengan prinsip penyelesaian sengketa melalui model *rembugan* atau musyawarah.

B. Bentuk Putusan Penyelesaian Sengketa Berasaskan Pancasila Berbasis Kearifan Lokal

Pada masyarakat Banyumas umumnya, bentuk keadilan yang ingin ditegakan dalam penyelesaian sengketa adalah berupa keadilan komunal sebagaimana yang menjadi ciri khas dari penyelesaian hukum adat di Indonesia. Lebih lanjut Syahrizal Abbas[67] menjelaskan yang dimaksud dengan keadilan komunal adalah keadilan dimana tidak ada yang merasa dirugikan dengan keputusan yang diambil dalam menyelesaikan sengketa. Dalam hal ini prinsip yang digunakan adalah *win-win solution*.

Penekanan kearifan lokal dalam menyelesaikan sengketa pada masyarakat Banyumas lebih mengutamakan jalur musyawarah atau *rembugan* yang dilandasi dengan prinsip *cablaka* dan jiwa egaliter, serta diperkuat dengan *prinsip ponco waliko*. Berbagai bentuk *rembugan* yang digunakan antara lain melalui jalur *The Binding Adjudicative Procedures dan The Non Binding Adjudicative Procedures* sering dipraktekkan dengan para tokoh masyarakat dan agama yang berperan sebagai mediator, fasilitator, negoisator, dan arbitrer untuk menyelesaikan berbagai sengketa, baik dalam ranah publik maupun privat.

Berdasarkan dari pengamatan lapangan yang dilakukan pada area Banyumas dan didukung oleh data-data yang diperoleh dari lembaga pengadilan negeri di Kabupaten Banyumas, maka bentuk penyelesaian sengketa yang paling banyak dan sering dilakukan pada bentuk penyelesaian sengketa *The Binding Adjudicative Procedures* adalah dengan menggunakan model Hakim Partikulir, dimana dalam hal ini yang berperan menjadi hakim adalah tokoh agama atau tokoh masyarakat yang dituakan dan disegani serta dianggap netral dan dinilai cukup bijaksana. Pada desa atau daerah yang sistem kelembagaannya telah kuat dan mapan bahkan telah dibentuk hakim perdamaian desa yang merupakan representasi dari bentuk lembaga yudikatif tingkat desa yang dipimpin oleh kepala desa yang berperan sebagai hakimnya. Penyelesaian bentuk ini artinya masing-masing pihak

[67] Syahrizal, Abbas, 2011. *Mediasi Dalam Hukum Syariah, Hukum Adat, dan Hukum Nasional*. Kencana: Jakarta.246 pp.

tidak mencapai kata sepakat dalam proses *rembugan* yang telah dilakukan sebelumnya yang biasanya bersifat privat antar pihak yang saling sengketa saja, sehingga kemudian sengketanya dibawa pada ranah yang lebih formal.

Sedangkan pada jalur *The Non Binding Adjudicative Procedures* yang merupakan suatu proses penyelesaian sengketa pada tingkat pertama, artinya belum dibawa pada ranah yang formal maka bentuk penyelesaian sengketa yang paling banyak dilakukan adalah melalui jalur mediasi dan *Settlement Conference.* Pada model penyelesaian sengketa dengan menggunakan jalur mediasi dengan bantuan mediator untuk membantu menyelesaikan sengketa. Mediator yang dipilih adalah serupa dengan pemilihan hakim partikulir, yaitu berasal dari tokoh agama atau tokoh masyarakat yang disegani, memiliki wibawa, dipatuhi perkataannya, dan orang yang dianggap mampu menutup rapat-rapat rahasia maupun aib dari pihak yang bersengketa.

Mediator pada umumnya akan melakukan proses mediasi tidak secara langsung, namun akan mendatangi pihak yang bersengketa yang satu tanpa diketahui pihak yang bersengketa lainnya. Mediator secara diam-diam melakukan pendekatan, mendengarkan cerita dan latar belakang munculnya sengketa, memberikan nasihat dan arahan pada masing-masing pihak tanpa diketahui oleh pihak yang lainnya. Sehingga disini mediator akan mendapatkan cerita dan sudut pandang yang berimbang serta dapat bertindak netral dalam menengahi perselisihan. Proses ini dikenal sebagai *Settlement Conference.*

C. Mekanisme Penyelesaian Sengketa Berasaskan Pancasila Berbasis Kearifan Lokal

Ketika terjadi sengketa dalam masyarakat maka *mekanisme pertama* yang bisa dikatakan otomatis dilakukan adalah dengan cara *rembugan*. Hal ini telah melekat pada alam bawah sadar masyarakat Banyumas yang disebabkan karena faktor kebiasaan sehingga telah terinternalisasi dan menjadi pola pikir yang muncul secara otomatis tersebut. *Mekanisme kedua* yang berlangsung kemudian adalah dengan meminta bantuan pihak ketiga yang dipilih berdasarkan kesepakatan kedua belah pihak yang bersengketa, dan dipilih yang dianggap bersifat netral dan dihormati serta memiliki kewibawaan untuk membantu menyelesaikan sengketa. Pada sistem hukum formal, mekanisme ini juga diadopsi yang dikenal dengan mediator. Mediator akan membantu menemukan solusi karena berada pada pihak yang netral dan dianggap mampu melihat persoalan secara lebih jernih. Disini mediator lebih kepada membantu pihak untuk saling berkomuniasi agar

diperoleh persetujuan bersama. Mediator juga memiliki peran meredakan kemarahan, frustrasi, mencegah konfrontasi, dan rekonsiliasi.

Mekanisme ketiga yang dilakukan adalah dengan membentuk semacam lembaga peradilan yang memiliki kemiripan dengan proses pengadilan formal yang sesungguhnya pada level yang lebih sederhana. Biasanya yang bertindak sebagai hakim perdamaian adalah kepala desa walaupun tidak menutup kemungkinan dipimpin oleh tokoh agama maupun tokoh masyarakat. Ketika hasil keputusan penyelesaian sengketa telah berhasil ditentukan maka langkah *mekanisme keempat* adalah eksekusi keputusan.

Hal menarik yang patut untuk dicatat dalam sistem penyelesaian sengketa berdasarkan kearifan lokal adalah pada tahap eksekusi ini, yaitu pada banyak kasus eksekusi hasil keputusan yang diambil lebih ditaati dan benar-benar dijalankan dengan *legowo* (ikhlas). Hal ini menjadi menarik karena apabila kita bandingkan dengan proses serupa pada peradilan formal atau jalur litigasi sebagian besar proses mediasi yang dilakukan nyaris tidak pernah berhasil.

KESIMPULAN

Kearifan lokal masyarakat Banyumas yang berupa sifat *cablaka/blakasutha/thokmelong*, sifat egaliter, tradisi *rembugan*, dan prinsip *Ponco Waliko* merupakan modal sosial yang kuat untuk menciptakan suatu sistem penyelesaian sengketa berbasis kearifan lokal tanpa mengabaikan asas Pancasila yang merupakan sumber dari segala sumber hukum karena causa formalis dan causa materialis adalah berasal dari bangsa Indonesia sendiri yaitu berupa puncak-puncak kebudayaan dan nilai-nilai dianggap baik oleh masyarakat sebagaimana yang tertuang dalam kearifan lokal. Walaupun kearifan lokal dianggap lemah namun senyatanya justru lebih mampu mengakomodir keadilan tanpa harus menimbulkan pergesekan di dalam masyarakat sehingga masyarakat yang tertib dan adil lebih mudah dicapai.

DAFTAR PUSTAKA

Burhan Ashshofa.2007.*Metode Penelitian Hukum*. Rineka Cipta.Jakarta.33 pp.

Caritas Woro Murdiati.2013.Rekonstruksi Kearifan Lokal Sebagai Fundasi Pembangunan Hukum Kehutanan Yang Berkelanjutan: Studi Terhadap Masyarakat Adat Kajang, *Prosiding of The 5th International Conference On Indonesian Studies: "Ethnicity and Globalization"*.Yogyakarta.P.88

Faesal Sanapiah.1990.*Penelitian Kualitatif, Dasar-dasar dan Aplikasinya*.Yayasan Asih Asah Asuh (Y A3).Malang.21-22 pp.

Sugeng Priyadi.2007.*Cablaka* Sebagai Inti Model Karakter Manusia Banyumas. *Jurnal Diksi* 14(1):13

Sugeng Priyadi.2008.Orientasi Nilai Budaya Banyumas: Antara Masyarakat Tradisional dan Modern, *Jurnal Humaniora* 20(2):159

Sugeng Priyadi.2013.*Sejarah Mentalitas Banyumas*.Ombak.Yogyakarta.7 pp.

Syahrizal, Abbas, 2011. *Mediasi Dalam Hukum Syariah, Hukum Adat, dan Hukum Nasional*. Kencana: Jakarta.246 pp.

Teguh Trianton.2013.Estetika Profetik Ahmad Tohari Dalam Khazanah Budaya *Cablaka*. *Jurnal Ibda Jurnal Kebudayaan Islam* 11(2):219

DEBIROKRATISASI OTONOMI DESA DALAM PERCEPATAN PEMBANGUNAN DESA PINGGIRAN PERKOTAAN

Oleh

Pawrtha Dharma, Saparso, Tobirin, SH. Suseno
Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Fakultas Pertanian
Universitas Jenderal Soedirman
pawrthadharma@yahoo.com

ABSTRAK

Artikel ini mendiskusikan tentang percepatan pembangunan wilayah pedesaan pinggiran perkotaan. Dilihat dari perencanaan, kelembagaan desa, pengelolaan keuangan dan peran partisipatif masyarakat dalam bingkai otonomi desa. Tujuan penelitian adalah merancang model alternatif pembangunan pedesaan yang berbasis pada tradisi, nilai kultural dan inovasi desa pinggiran perkotaan dalam mendukung pertumbuhan pusat kotanya. Penelitian ini menggunakan research and development (R & D) sebagai metode dalam mendiskripsikan dan menganalis permasalahan pembangunan pedesaan pinggiran perkotaan. Hasil penelitian menunjukkan desa masih dihadapkan pada ketidakjelasan dan birokratisasi kebijakan tentang desa, berkaitan dengan kewenangan dan kelembagaan desa yang birokratis. Dalam pengelolaan keuangan desa masih dihadapkan pada rumitnya proses pencairan dana desa dalam pembiayaan pembangunannya. Peran partisipatif masyarakat terbatas pada proses musrenbangdes dan terbatas pada peran elit lokal yang memiliki hak menyampaikan gagasan dan pendapatnya. Inisiasi dan inovasi desa sebagai proses strategis pembangunan desa mengalami kegagalan karena kurangnya leadership dan semangat perubahan di tingkat lokal.

Kata Kunci: ***debirokratisasi, otonomi desa, pembangunan***

ABSTRACT

This article discusses the accelerated development of rural areas of the urban periphery. Judging from planning, village institutions, financial management and community participatory role in the frame of village autonomy. The research objective is to design an

alternative model of rural development that is based on the traditions, cultural values and innovation in the urban outskirts of the village of supporting the growth of the city center. This study uses research and development (R & D) as a method to describe and analyze the problems in the rural outskirts of urban development. The results showed the village still faced with uncertainty and policy bureaucratization of the village, with regard to the authority and institutional bureaucratic village. In the financial management of the village are still faced with the complexity of the process of disbursement of funds to finance rural development. The role of community participation in the process musrenbangdes limited and confined to the role of local elites who have the right to express ideas and opinions. Initiation and rural innovation as a strategic process of rural development have failed due to lack of leadership and the spirit of change at the local level.

Keywords: bureaucratization, village autonomy, development

PENDAHULUAN

Desa merupakan suatu wilayah hukum di Negara Kesatuan Republik Indonesia yang dapat merepresentasikan keadaan dan kondisi Negara Indonesia. Potensi kekayaan yang ada di Indonesia sebagian besar berada di wilayah pedesaan. Oleh karena itu pengembangan wilayah pedesaan menjadi prioritas dalam pembangunan di era refomasi ini. Bentuk keseriusan pemerintah dalam menangani masalah desa dengan dibentuknya kementerian yang mengani masalah desa. Harapanya desa akan menjadi perhatian dan prioritas pembangunan terhadap wilayah pedesaan.

Langkah strategis yang dilakukan adalah dengan dikeluarkanya UU No 6 tahun 2014 tentang Desa, menjadi landasan filosofis, yuridis dan sosiologis dalam membangun wilayah pedesaan. Termasuk didalamnya dengan memperkuat wacana otonomi desa menjadi isu yang menarik ditengah perubahan paradigma pemikiran tentang pembangunan yang berorientasi pada pengembangan sumberdaya lokal dan nilai tradisi yang ada di pedesaan. Kesadaran dan perubahan dan otonomi desa dianggap sebagai otonomi yang asli, bulat dan utuh. Selain itu otonomi desa ini ditandai dengan *local self goverment* dianggap sebagai jawaban yang tepat untuk mengatasi permasalahan desa. Berbagai inovasi kebijakan dalam perwujudan pembangunan pedesaan berbasis komunitas memberikan harapan baru bagi percepatan pembanguan desa yang mencerdaskan (Kolopaking, 2013)

Pada konsepnya otonomi desa mengalami proses *trial and error* dan terasa lebih kuat proses politik, dimana desa selalu menjadi fokus tarik ulur kewenangan yang bersifat politik dan sekedar slogan untuk meraih simpati kekuasaan. Akibatnya otonomi desa dalam proses stagnan dan kurang berkembang dalam pelaksanaanya (Widjaya, 2003, Sumardjono, 2005, Kaho, 2005 dan Kushandajani, 2006).

Sementara itu permasalahan desa terus muncul dimulai pada permasalahan kemiskinan, kapasitas SDM yang rendah, pelayanan publik yang buruk, kesehatan yang tidak memadai, kesenjangan pembangunan antara desa dan kota yang semakin tajam dan rawan pangan yang mengancam menjadi cirikhas desa saat ini. Peramasalahan ini membuktikan bahwa desa masih di hadapkan pada berbagai permasalahan yang krusial. Berbagai strategi dan upaya mengatasi masalah ini terus dilakukan, melalui kebijakan dan model pembangunan pedesaan yang terimplementasikan secara berkesinambungan, namun hasilnya adalah ketidakberdayaan desa. Demikian halnya *massifitas* program pemberdayaan yang telah diluncurkan gagal mewujudkan tujuannya yaitu kemandirian masyarakat. Berbagai program tersebut diantaranya; adalah porgam IDT, Takesra dan Kukesra, JPS, PDM-DKE, P2KP maupun program PNPM Madiri Perdesaan. (Usman 2010, dan Tobirin, 2013,).

Kondisi tersebut nampaknya tidak sebanding dengan tingkat kesejahteraan masyarakat pedesaan sendiri dimana angka kemiskinan di wilayah pedesaan masih memiliki angka yang cukup tinggi di bandingkan dengan wilayah perkotaan. Badan Pusat Statistik mencatat hingga tahun 2013 jumlah penduduk miskin di desa mencapai 14, 32% sementara penduduk miskin di wilayah perkotaan berjumlah 10,33% (Bapppenas, 2013).

Sementara itu konsep otonomi desa terus menjadi tawaran dari perwujudan kemandirian masyarakat. Berangkat dari semangat desentralisasi dan pemberian wewenang otonomi menjadi cirikhas kebijakan yang bersifat *buttom-up.* Adanya otonomi desa merupakan salah satu upaya pemerintah untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat pedesaan. Desa diberi kewenangan yang lebih besar dalam mengurus dan mengatur desanya sendiri sesuai dengan potensi yang dimiliki berdasarkan asal usul dan adat istiadat yang dimilikinya.

Berbagai kebijakan dan langkah strategis dalam mewujudkan kemandirian desa tidak lepas dari proses problematis yang terjadi didesa. Termasuk desa pinggiran perkotaan yang kedudukanya sangat strategis dalam menopang kemajuan wilayah pusat perkotaan. Sekaligus menjadi kendala pembangunan sebagai desa yang statusnya bukan lagi daerah

agraris tetapi masih menggantungkan pada sumberdaya pertanian. Contohnya adalah kota Purwokerto yang disekitarnya tumbuh daerah penopang yaitu wilayah pedesaan, di bagian Selatan berkembang wilayah Gunung Tugel, di wilayah utara berkembang wilayah Baturaden, Sumbang dan pedesaan lainya, bagian timur berkembang wilayah Sokaraja dan bagaian Barat berkembang kawasan Karanglewas.

Desa tersebut secara geoagrafis terletak dipinggiran perkotaan, kompleksitas pembangunan berbeda dengan desa lainya. Permasalahan pedesaanya masih dihadapkan pada kedudukan desa yang masih pedesaan tetapi bergeser pada perkotaan ini terkendala oleh kultur masyarakat yang berubah. Selain kelembagaan desa yang dituntut untuk menyesuaikan dengan kebutuhan. Disinilah pentingkanya kajian relevansi otonomi desa dalam percepatan pembangunan. Apakah wilayah pedesaan dengan otonominya mampu menyelesaikan berbagai kompleksitas masalah desa yang semakin sulit untuk dipecahkan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dimaksudkan untuk mengkaji pengembangan otonomi desa dan pembangunan pinggiran pedesaan. Desa sebagai wilayah strategis dalam percepatan pembangunan, namun masih dihadapkan pada permasalahan, kemiskinan dan kesenjangan, rendahnya pendidikan, minimnya SDA. Salah satunya adalah Kabupaten Banyumas masih dihadapkan pada masalah yang sama dengan memiliki penduduk miskin 20,20 persen, yang tersebar diseluruh desa termasuk Desa Sokaraja Lor dan Desa Kedongdong.

Kerangka otonomi desa dan program pembangunan melalui *empowerment* belum dapat mengatasi masalah kemiskinan dan kompleksitas permasalahan desa yang lain. Tidak adanya *grand desain* pembangunan desa dan otonomi desa yang sesungguhnya menambah permasalahan pembangunan desa. Dampak lebih lanjut adalah munculnya kemiskinan dan kesenjangan yang semakin tajam. Sesuai alasan tersebut diperlukan Penelitian yang mampu mengidentifikasi, memetakan dan merumuskan otonomi desa dalam kerangka percepatan pembangunan desa pinggiran perkotaan.

Melalui rumusan pembangunan pedesaan ini diharapkan ada kewenangan yang jelas dalam pengelolaan desa. Metode penelitian menggunakan *Research and Development (R &D).* Tahapan penelitian yang dilakukan adalah merumuskan strategi yang tepat sesuai dengan permasalahan penelitian, mengunakan metode yang sesuai, kelompok sasaran dan menentukan wilayah penelitian yang mewakili permasalahan serta mengumpulkan data melalui, observasi, pengamatan dan wawancara mendalam. Penelitian ini dirancang dengan

format penelitian dan pengembangan yang bersifat multi years untuk menghasilkan produk ditargetkan penelitan ini kan menempuh rangkaian siklus kegiatan mulai dari *need assessment,* aksi refleksi, evaluasi dan inovasi dalam rangkaian penelitian yang sistematis. Alasan dari pemakaian metode ini adalah karena metode penelitian dan pengembangan sering digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk yang dihasilkan. Untuk dapat menghasilkan produk tertentu digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan untuk menguji keefektifan produk tersebut supaya dapat berfungsi di masyarakat luas, maka diperlukan penelitian untuk menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono: 2007).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Urgensi Otonomi Desa dan Kompleksitas Pembangunan Desa

Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2014 menyebutkan Desa adalah desa dan desa adat atau yang disebut dengan nama lain, selanjutnya disebut Desa, adalah kesatuan masyarakat hukum yang memiliki batas wilayah yang berwenang untuk mengatur dan mengurus urusan pemerintahan, kepentingan masyarakat setempat berdasarkan prakarsa masyarakat, hak asal usul, dan/atau hak tradisional yang diakui dan dihormati dalam sistem pemerintahan Negara Kesatuan Republik Indonesia.

secara historis menurut Widjaja (2005) desa merupakan cikal bakal terbentuknya masyarakat politik dan pemerintahan di Indonesia jauh sebelum Negara bangsa ini terbentuk. Struktur sosial sejenis desa, masyarakat adat dan lain sebagainya telah menjadi institusi sosial yang mempunyai posisi yan sangat penting. Desa merupakan institusi yang otonom dengan tradisi, adat istiadat dan hukumnya sendiri serta relatif mandiri. Hal ini ditunjukan dengan tingkat keragaman yang tinggi membuat desa mungkin merupakan wujud bangsa yang paling kongkret.

Sementara itu, Azam Awang (2010:77) mengemukakan otonomi desa adalah kemandirian desa. Kemandirian desa merupakan masalah internal desa, rumah tangganya sendiri, yakni kemampuan mengelola maupun membiayai pemerintahan, pembangunan, dan kemasyarakatan dengan bertumpu pada hasil sumber daya lokal, swadaya, dan gotong royong masyarakat. Swadaya masyarakat desa adalah kemampuan dan keberdayaan masyarakat desa sendiri untuk melakukan aktivitas dan mengatasi masalah mereka.

Otonomi desa tidak bisa dilepaskan dari konteks hubungan pemerintahan antara desa dengan pemerintah tingkat atasnya, sebab desa menjadi bagian integral dari negara

yang menjalankan sejumlah kewajiban. Otonomi desa bukan sekedar swadaya masyarakat, tetapi juga persoalan pemerataan dan keadilan hubungan antara pemerintah tingkat atas dengan desa. Khususnya pemerintah desa mempunyai hak bila berhadapan dengan negara atau pemerintah tingkat atasnya, sebaliknya pemerintah desa mempunyai kewajiban dan tanggung jawab kepada masyarakat desa.

Berbagai studi mengemukakan tentang urgensi otonomi desa yagn meyebutkan urgensi otonomi desa. Du (2014) mengemukan dalam penelitianya tentang Sistem otonomi desa sebagai salah salah satu sistem politik dasar dan sistem kekuasaan di Cina. mengarahkan pengembangan dan pengaruh otoritas sipil dalam mencapai pembangunan pedesaan sosialis baru. Jacob, Benoy; Lipton, Becky; Hagens, Victoria; Reimer, Bill, (2008) penulis berpendapat bahwa otonomi hanya berharga dalam kaitannya dengan kapasitas sebuah wilayah untuk memanfaatkan kekuatan baru dan kapasitas pedesaan sangat berbeda dengan wilayah perkotaan. Dedeire, Marc and Maciulyte, Jurgita, (2012) kajianya tentanga pemahan pembangunan daerah di Lithuania, dikaitkan dengan warisan sosial, ekonomi dan teritorial tentang bagaimana daerah lokal berfungsi.

Berbagai jurnal Penelitian yang dilakukan oleh Porio (2012,7-12), Kakumba (2010,-171-186), Ekern, (2011, 93-119), Ssangko (2013), Jacob, Benoy; Lipton, Becky; Hagens, Victoria; Reimer, Bill, (2008) menjelaskan relasi kekuasaan yang terimplementasikan dalam desentralisasi wewenang akan memberikan ruang gerak bagi pemerintahan dibawahnya termasuk di tingkat desa terutama dalam menjalankan fungsinya termasuk dalam peningkatan ekonomi dan pendapatan warga masyarakat oleh karena itu diperlukan *strong leadership* yang memahami masyakat lokal.

Sesuai kajian teoritik dan direlevansikan dengan hasil penelitian, pada umumnya pembangunan pedesaan di wilayah Kecamatan Sokaraja mengalami hambatan dari aspek keberlanjutan dan penguatan program yang direncanakan. Salah satu contohnya adalah pembangunan infrastruktur mengalami hambatan berarti. Program PNPM Pedesaan dan Perkotaan yang merancang pembangunn berbasis komunitas terkendala tidak berlanjutnya program tersebut. Akibatnya berbagai program inovatif, seperti pasar UMKM, Joglo ruang kegiatan petani di Desa Kedongdong tidak data berfungsi sebagaimana mestinya. Kegiatan perekonomian di desa masih terbatas dengan kegiatan berskala kecil dan tidak mampu bersaing dengan komunitas pemodal. Akibatnya masyarakat dihadapkan pada ketidakberdayaan ekonomi, jaringan dan social.

Faktor Pendorong Keberhasilan otonomi desa

lokasi penelitian di pedesaan pinggiran perkotaan yaitu di wialayah Kecamatan Sokaraja. Keberadaan desa pinggiran perkotaan menjadi penopang dalam perkembangan wilayah perkotaan. Oleh karena itu desa pinggiran perkotaan di tuntut untuk lebih kreatif, inovatif dalam merumuskan dan melaksanakan pembangunan pedesaan. Potensi alam yang berkurang dibutuhkan kegiatan penujang dalam mewujudkan kemajuan wilayah dengan kemandirian sumberdaya desa yang dimilikinya. Perubahan mindset, kerja keras, jujur dan tidak mudah menyerah menjadi modal dalam pembangungan pedesaan.

Kondisi ini didukung dengan kapasitas pemerintah desa yang efektif, efisien dan melayani dengan pelayanan yang baik. Ruang demokratis yang dibuka seiring dengan pelimpahan wewenang kepada desa akan mendorong langkah strategis desa dalam perkotaan Purwokerto terutama di Kecamatan Sokaraja. Sesuai dengan penelitian sebelumnya berbagai kompleksitas permasalahan desa dapat dianalisis sebagai penghambat dan pendorong dalam pelaksanaan otonomi desa secara baik. Pemetaan permasalahan dalam otonomi desa desebutkan hal sebagai berikut; wilayah pedesaan di kawasan Kecamatan Sokaraja telah melaksanakan berbagai kerangka otonomi desa yang terbuka, transparan dan bertanggungjawab. Otonomi desa menjadi hak yang diberikan oleh daerah di atasnya. Namun dalam pelaksanaanya otonomi desa masih dihadapkan pada kemampuan dan kapasitas sumber daya manusia yang kurang memadai. Hal ini dimaksudkan dalam proses perencanaan pelaksanaan program dapat dilaksanakan secara efektif dan efisien namun sebatas pada laporan kinerja kepala desa.

Permasalahan lain tentang otonomi desa, dihadapakan pada implementasi UU No. 6 Tentang Desa yang menegaskan desa sebagai wilayah otonomi yang berhak untuk mengurus kehidupan wilayahnya. Namun demikian ambiguitas UU tersebut dihadapkan pada persoalan dan kewenangan kementerian yang mengani masalah desa tidak hanya kementerian dalam negeri melainkan kementerian desa, maka diperlukan berbagai langkah strategis untuk mengantisipasi berbagai kesimpangsiuran kelembagaan. Desa mengalami kebingungan termasuk dalam ranah kementerian atau wilayah pemerintah daerah pedesaan. Oleh karena itu, mengantisipasi peraturan baru, maka pemerintah desa seharusnya mendapatkan berbagai pelatihan atau bimbingan agar dalam implementasi dapat berjalan sesuai tujuan. Terutama masalah pengelolaan asset dan sumberdaya keuangan menjadi hal yang perlu diperhatikan dalam tata kelolanya.

Berdasarkan hasil penelitian dari wawancara dan survey pada seratus orang responden diperoleh hasil 36.4% bahwa pemerintah desa membutuhkan bimbingan dan pelatihan terhadap berbagai aturan baru salah satunya UU No 6 tentang Desa. Sebagian perangkat kepala desa masih mengalami kendala pendidikan dan profesionalitas sesuai bidang kinerjanya. Hal ini dibuktikan dengan jawaban responden sebanyak 45, 6 % kurang memahami *job description,* oleh karena itu diperlukan bimbingan dan peningkatan *skill* bagi aparat desa. Menginat hal demikian perlu pengembangan kapasitas dimulai dari penyusunan roadmap pengembangan dan koordinasi antar lembaga desa.

Implementasi otonomi desa, pemerintah desa diberikan kewenangan dalam berbagai aspek seperti kewenangan dalam melaksanakan pemerintahan, melaksanakan pembangunan di desa serta kewenangan dalam mengelola sumber daya keuangan. Selain kewenangan dalam pembangunan, pemerintah desa memiliki kewenangan untuk mengelola keuangan di desa yang dilimpahkan pengelolaan dan pertanggungjawaban dilimpahkan kepada Petugas teknis Pengelola keuangan Desa (PTPKD). Dalam pelaksanaan tugas pokok dan fungsi Petugas teknis Pengelola keuangan Desa (PTPKD) dinilai tidak begitu aktif. Berdasarkan hasil observasi diketahui bahwa pengurus PTPKD dibubarkan karena tidak sanggup melaksanakan tugas pokok dan fungsinya, sehingga pengurus lama dibubarkan dan pembentukan pengurus baru 2015-2020.

Berdasarkan hasil penelitian tentang pelayanan yang diberikan oleh pemerintah Desa di wilayah pedesaan kecamatan Sokaraja diketahui 60% masyarakat sudah merasa diberikan pelayanan dengan baik oleh aparat desa, bahkan 30,3 % merasa sangat setuju aparat desa telah memberikan pelayanannya dengan baik. Masyarakat desa tentunya memiliki harapan besar dalam menerima pelayanan dari aparat desa. 90,9% masyarakat Desa di wialayah Kecamatan Sokaraja merasa pelayanan yang diberikan oleh aparatur desa sudah memenuhi harapannya.

Masyarakat desa memiliki berbagai kebutuhan baik berupa fisik maupun non fisik dalam menunjang berbagai aktivitasnya. Kebutuhan masyarakat tersebut menjadi tugas dan tanggung jawab pemerintah desa dalam memberikan pelayanan kepada masyarakat. Pembangunan di pedesaan selayaknya dilakukan dalam berbagai aspek kehidupan seperti pemenuhan kebutuhan akan kesehatan, pendidikan, ekonomi dan pengembangan sumber daya manusia masyarakat pedesaan.

Prioritas kebutuhan masyarakat Desa Sokaraja yang berbentuk fisik diantaranya kebutuhan akan pembangunan fisik berupa jalan, irigasi, dan sarana prasarana kesehatan

serta pendidikan. Sementara itu untuk pembangunan yang bersifat non fisik, masyarakat Desa diwilayah Kecamatan Sokaraja mengharapkan adanya pemberdayaan masyarakat desa yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan masyarakat desa sehingga dapat meningkatkan taraf hidupnya.

Berbagi kebutuhan masyarakat yang terus meningkat dan terus berkembang membuat pemerintah desa harus mampu menentukan apa yang menjadi prioritas di desa. Kebutuhan masyarakat yang berbeda – beda terkadang menjadi kendala bagi pemerintah desa dalam menentukan prioritas pembangunan di desa. Berdasarkan hasil penelitian diketahui 66,7 % masyarakat desa diwilayah Kecamatan Sokaraja menyatakan bahwa pemerintah desa sudah memfasilitasi prioritas kebutuhan masyarakat di desa, sementara masih ada sebagian masyarakat yang menganggap pemerintah desa belum mampu memfasilitasi prioritas kebutuhan masyarakat.

Adapun cara-cara yang dapat dilakukan dalam upaya merealisasikan kegiatan atau program di desa diantaranya yaitu dengan terlebih dahulu menentukan prioritas program pembangunan melalui musyawarah yang melibatkan pemerintah desa dan masyarakat setempat. Musyawarah dilakukan karena di tingkat RT muncul berbagai kepentingan dan kebutuhan yang berbeda – beda, oleh karena itu musyawarah dilakukan untuk mencapai kesepakatan program-program apa saja yang akan dilakukan. Upaya mencapai tujuan – tujuan pembangunan desa yang telah ditentukan perlu diadakannya sosialisasi untuk memberikan pemahaman kepada masyarakat tentang program maupun kegiatan yang dilaksanakan. Hal tersebut juga mampu meningkatkan partisipasi masyarakat karena dengan memberikan pemahanan kepada masyarakat, sehingga masyarakat turut ikut serta mencapai tujuan pembangunan di desa.

Adapun kendala yang dihadapi pemerintah desa dalam pelaksanaan pemerintahan yaitu terkadang terjadi ketidakselarasan antara aturan-aturan yang diberikan oleh pemerintah pusat atau pemerintah daerah dengan kebijakan yang ada di tingkat desa. Kebijakan yang diberikan oleh pemerintah pusat atau pemerintah daerah cenderung sulit untuk dipahami di tingkat desa, hal ini disebabkan kurangnya sosialisasi mengenai kebijakan-kebijakan pemerintah pusat.

Kurangnya kapasitas pengetahuan dan keterampilan perangkat desa Sokaraja mengnai kebijakan membuat terhambatnya program di desa. Kendala selanjutnya adalah swasdaya atau partisipasi masyarakat yang masih rendah terhadap program pemererintah desa, sehingga program diadakan tidak berjalan sesuai harapan.

KESIMPULAN

Pelaksanaan otonomi desa di Desa wilayah Kecamatan Sokaraja belum maksimal karena masih adanya ketidakselarasan antara aturan-aturan yang diberikan oleh pemerintah pusat atau pemerintah daerah dengan kebijakan yang ada di tingkat desa. Prioritas kebutuhan masyarakat Desa di wialayah Kecamatan Sokaraja yang berbentuk fisik diantaranya kebutuhan akan pembangunan fisik berupa jalan, irigasi, dan sarana prasarana kesehatan serta pendidikan. Sementara itu untuk pembangunan yang bersifat non fisik, masyarakat Desa diwilayah Kecamatan Sokaraja mengharapkan adanya pemberdayaan masyarakat desa yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan masyarakat desa sehingga dapat meningkatkan taraf hidupnya.

Kendala dalam pelaksanaan otonomi di Desa wilayah Kecamatan Sokaraja yaitu terjadi ketidakselarasan antara aturan-aturan yang diberikan oleh pemerintah pusat atau pemerintah daerah dengan kebijakan yang ada di tingkat desa. Kurangnya sosialisasi mengenai kebijakan pemerintah pusat. Kurangnya kapasitas pengetahuan dan keterampilan perangkat desa. Kurangnya swasdaya atau partisipasi masyarakat terhadap program pemerrintah desa

DAFTAR PUSTAKA

Awang, Azam. 2010. *Implementasi Pemberdayaan Pemerintah Desa*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Dedeire, Marc and Maciulyte, Jurgita, (2012) Rural communities, new stakeholders in local development in Lithuania Revue d'Etudes Comparatives Est-uest, ISSN 0338-0599, 09/2012, Volume 43, Issue 3, pp. 145 – 172

Du, Junlin, 2014 Influence of Civil Authority on Rural Grass-roots Democracy and Social Autonomy in Northwest Minority Regions **Asian Agricultural Research** 6.1 (Jan 2014): 75-79,83.

Ekern, Stener (2011, 93-119) The Production of Autonomy: Leadership and Community in Mayan Guatemala. Journal of Latin American Studies43.1 (Feb 2011): 93-119,

Jacob, Benoy; Lipton, Becky; Hagens, Victoria; Reimer, Bill, (2008) Re-thinking local autonomy: Perceptions from four rural municipalities Canadian Public Administration/Administration publique du Canada, ISSN 0008-4840, 09/2008,Volume 51, Issue 3, pp. 407 - 427

Kaho, Josef, Riwu, 2007, Prospek Otonomi Daerah di Negara kesatuan Republik Indonesia, Raja Grafindo, Jakarta

Kakumba, Umar, 2010 *Local government citizen participation and rural Development: reflections on Uganda's decentralization system* International Review of Administrative Sciences, ISSN 0020-8523, 03/2010, Volume 76, Issue 1, pp. 171 – 186

Kushandajani, 2006, Otonomi Desa dan Implikasi UU No 32 Tahun 2004 Terhadap Penyelenggaran Pemerintahan Desa: Telah Normatif dan Sosiologis, Jurnal Hukum dan Dinamika Masyarakat, Vol 1 No. 6 Hal 1-106, Untag Semarang

Kolopaking, Lala M, 2013, Mencari Inovasi Kebijakan Pembangunan Desa Yang Mencerdaskan dan Menswadayakan Masyarakat, Prosiding Seminar Nasional, Pengembangan Sumber Daya Pedesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan III, Purwokerto, 26-27 November 2013

Porio (2012,7-12), *Decentralisation, Power and Networked Governance Practices* in Metro Manila, Space and Polity, Vol. 16, No. 1, 7–27, April 2012

Ssonko, David K.W, 2013, Decentralisation and Development: Can Uganda Now Pass the Test of Being a Role Model? Commonwealth Journal of Local Governance Issue 13/14: November 2013 http://epress.lib.uts.edu.au/ojs/index.php/cjlg

Usman, Sunyoto, 2010, Strategi Pemberdayaan Masyarakat, Pustaka pelajar, Yogyakarta

Widjaja, HAW. 2005. *Otonomi Desa Merupakan Otonomi Yang Asli, Bulat dan Utuh*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.

Winarno, Budi. 2007. *Kebijakan Publik : Teori dan Proses*. Yogyakarta: Media Pressindo.

Undang – Undang:
Undang – Undang nomor 6 tahun 2014

ANALISIS PROSES PENERIMAAN SISTEM INFORMASI KEUANGAN DAERAH MENGGUNAKAN *TECHNOLOGY ACCEPTANCE MODEL* DENGAN BUDAYA SEBAGAI VARIABEL PEMODERASI (STUDI PADA SKPD DI KABUPATEN BANYUMAS)

Oleh:
Ratu Ayu Sri Wulandari MA, Permata Ulfah, Umi Pratiwi
Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto
ratu.ayuwulandari@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk menguji secara empiris proses penerimaan Sistem Informasi Keuangan Daerah dengan Technology Acceptance Model (TAM). Penelitian ini juga menguji pengaruh moderasi budaya (budaya penghindaran ketidakpastian dan maskulinitas/feminitas) dalam TAM. Populasi penelitian ini adalah aparat pemerintah daerah Kabupaten Banyumas, sedangkan yang menjadi sample adalah aparat yang terlibat dalam rekonstruksi perencanaan dan penggunaan SIKD. Teknik penyampelan yang digunakan adalah sensus sampling. Data yang diinginkan diperoleh dengan menyebarkan kuesioner kepada para responden. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan SEM. Sebelum dilakukan pengujian hipotesis, uji validitas dan reliabilitas dilakukan dengan *Confirmatory Factor Analysis* menggunakan AMOS 18.00. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa: (1) *Self efficacy* berpengaruh terhadap *perceived usefulness* dan *perceived ease of use; (2)* Faktor budaya penghindaran ketidakpastian dan faktor budaya maskulinitas/feminitas berhasil memoderasi hubungan antara *perceived usefulness* dan *perceived ease of use*; (3) Faktor budaya penghindaran ketidakpastian berpengaruh terhadap *attitude* sedangkan faktor budaya maskulinitas/feminitas tidak bengaruh terhadap *attitude; (4) Perceived ease of use* tidak berpengaruh terhadap *perceived usefulness*; (5) *Perceived ease of use* dan *perceived usefulness* berpengaruh terhadap *attitude, dan (6) Attitude* tidak berpengaruh terhadap *behavior intention to use*

Kata kunci:self-efficacy, perceived usefulness, perceived ease of use, budaya penghindaran ketidakpastian, budaya maskulinitas/feminitas, *attitude, behavior intention to use*

ABSTRACT

The objective of this research was to empirically test the acceptance process of Region Finance information System (SIKD) using Technology Acceptance Model. This study also examined the effect of cultures (uncertainty avoidance and masculinity/femininity) as moderating variables in TAM. Population of this research was local government apparatus of Banyumas Regency, while the sample was apparatus who invlove in reconstruction of planning and using Region Finance Information System. Sampling technique used in this study was census sampling. Required data collected by questionare , and collected data analyzed using Structural Equation Model (SEM). Before testing hypotheses, validity and reliability test executed by Confirmatory Factor Analysis using AMOS 18. The result showed that: (1) Self efficacy has an effect to perceived usefulness and perceived ease of use; (2) culture of uncertainty avoidance and masculinity/femininity successed as moderating varibles of perceived usefulness dan perceived ease of use; (3) culture of uncertainty avoidance has an effect to attitude, otherwise masculinity/femininity did not give an effect to attitude; (4) Perceived ease of use has no effect to perceived usefulness; (5) Perceived ease of use dan perceived usefulness have an effect to attitude, and (6) Attitude has no effect to behavior intention to use.

Key Words: self-efficacy, perceived usefulness, perceived ease of use, uncertainty avoidance, masculinity/femininity, attitude, behavior intention to use

I. PENDAHULUAN

Kesuksesan implementasi sistem informasi dapat diukur dengan empat jenis ukuran, yaitu kepuasan pemakai, penggunaan sistem, kinerja keputusan, dan kinerja organisasi. Dalam penelitian ini kepuasan pemakai dan penggunaan sistem informasi digunakan untuk mengukur kesuksesan sistem informasi, seperti yang dilakukan oleh Hartwick dan Barki (1994). Penelitian ini mencoba menganalisis penerimaan Sistem Informasi Keuangan Daerah (selanjutnya disingkat SIKD) menggunakan *Technology Acceptance Model (TAM).* Penggunaan *TAM* menurut Venkatesh dan Davis (2000) merupakan sebuah konsep yang dianggap paling baik dalam menjelaskan perilaku *user* terhadap sistem teknologi informasi baru. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa *TAM* secara empiris terbukti menjelaskan 40% *usage intensions* dan *behavior*.

TAM yang diperkenalkan oleh Davis pada tahun 1986 merupakan adopsi dari *Theory of Reasoned Action (TRA)* yang dibuat khusus untuk pemodelan penerimaan pengguna terhadap sistem informasi, dengan penelusuran pengaruh faktor eksternal terhadap kepercayaan, sikap, dan tujuan pengguna. TAM menyatakan bahwa *behavioral intension to use* ditentukan oleh dua keyakinan: (1) manfaat persepsian (*perceived usefulness)* yaitu sejauh mana seseorang yakin bahwa menggunakan sistem akan meningkatkan kinerjanya; (2) kemudahan penggunaan persepsian (*perceived ease of use)* yaitu sejauh mana seseorang yakin bahwa penggunaan sistem adalah mudah. TAM juga menyatakan bahwa dampak variabel-variabel eksternal seperti (karakteristik sistem, proses pengembangan dan pelatihan) terhadap *intension to use* adalah dimediasi oleh *perceived of usefulness* dan *perceived ease of use*. Konsep TAM juga menyatakan bahwa *perceived usefulness* dipengaruhi oleh *perceived ease of used*. Penelitian yang dilakukan oleh Ndubisi (2005), Eikebrokk (2007), Kira & Saade, 2007) menyimpulkan bahwa persepsi manfaat dan persepsi kemudahan pengoperasian sistem berdampak pada kemauan karyawan dalam menggunakan sistem baru.

Penelitian yang dilakukan oleh Ndubisi (2005), Eikebrokk (2007), Kira & Saade, 2007) menyimpulkan bahwa persepsi manfaat dan persepsi kemudahan pengoperasian sistem berdampak pada kemauan karyawan dalam menggunakan sistem baru. Selain menggunakan variabel-variabel TAM, penelitian ini juga mengajukan *self efficacy* dan dimensi budaya dari *Hofetsde* dalam menjelaskan proses penerimaan penggunaan SIKD. *Self efficacy* berakar dari teori kognitif sosial yang menyatakan bahwa dengan melihat orang lain melalukan sesuatu, maka seseorang akan memiliki persepsi mengenai kemampuan dirinya dalam melakukan hal yang sama (Lewis *et al.,* 2003). Secara empiris hubungan antara *self efficacy* dengan persepsi *ease of use* dibuktikan oleh Venkatesh dan Davis (1996) dan Agarawal *et al* (2000) yang menunjukkan adanya hubungan kuat antara *self efficacy* dengan persepsi *ease of use.*

Dua dimensi budaya Hofstede (2001) dimasukkan penelitian ini yaitu penghindaran ketidakpastian dan maskulinitas/femininitas. Kedua dimensi ini sangat berhubungan dengan teknologi. Budaya mempengaruhi cara manusia bertindak di dalam organisasi. bagaimana orang bekerja, memandang pekerjaan mereka, bekerja bersama rekan kerja, dan memandang masa depan sebagian besar ditentukan oleh norma budaya, nilai-nilai, dan kepercayaan. Zakour (2005) berpendapat bahwa individu dengan nilai konteks budaya pengindaran yang tinggi mempunyai sedikit persepsi tentang penerimaan penggunaan

teknologi informasi dibandingkan individu yang mempunyai nilai konteks budaya penghindaran lebih rendah. Individu dengan konteks budaya penghindaran ketidakpastian yang rendah akan memperlemah pengaruh persepsi kemudahan penggunaan terhadap persepsi kegunaan, serta pengaruh persepsi kemudahan penggunaan dan persepsi kegunaan terhadap niat menggunakan sistem.

Budaya maskulinitas mengacu pada sikap tegas, kuat, dan berfokus pada kesuksesan material, sedangkan budaya femininitas mengacu pada sikap rendah hati, lemah lembut, dan memperhatikan kualitas hidup. Baik orang-orang berbudaya maskulinitas maupun orang-orang berbudaya femininitas dua-duanya mementingkan kegunaan sistem karena orang-orang berbudaya maskulinitas menekankan pada sasaran kerja, seperti penghasilan dan promosi, pengakuan, dan peningkatan kinerja dan orang-orang yang berbudaya femininitas menekankan sasaran personal, seperti persahabatan, lingkungan yang menyenangkan, keamanan posisi.

Pontoh (2011) memberi bukti bahwa bahwa orang-orang yang memiliki budaya penghindaran ketidakpastian yang tinggi mempersepsikan sistem ERP merupakan sistem yang bermanfaat sehingga menimbulkan niat pemakai untuk menggunakan sistem ERP. Begitu juga arah positif budaya femininitas menunjukkan bahwa budaya femininitas memperkuat pengaruh persepsi kegunaan terhadap niat menggunakan sistem ERP. Semakin tinggi persepsi kegunaan semakin tinggi niat menggunakan sistem ERP dalam budaya femininitas. Orang-orang yang memiliki budaya feminin menekankan pada kualitas hidup sehingga manfaat sistem yang bisa mempercepat pekerjaan dapat meningkatkan hubungan interpersonal dan kualitas hidup menjadi lebih baik di lingkungan kerja. Hasil studi ini mendukung model penerimaan teknologi dari Davis (1989) dan Davis *et al*. (1989) serta Hofstede (2001). Hasil studi ini mendukung penelitian yang dilakukan oleh McCoy (2007).

Berdasarkan uraian dan fenomena di atas, penelitian ini bertujuan untuk menguji secara empiris proses penerimaan Sistem Informasi Akuntansi Keuangan Daerah menggunakan *Technology Acceptance Model* pada Pegawai Pemerintah Kabupaten Banyumas. Adapun masalah yang diteliti dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Apakah *self-efficacy* mempengaruhi *perceived usefulness* dan *perceived ease of use*?
2. Apakah faktor budaya penghindaran ketidakpastian dan faktor budaya maskulinitas/feminitas memoderasi *perceived usefulness* dan *perceived ease of use*?
3. Apakah faktor budaya penghindaran ketidakpastian dan budaya maskulinitas/feminitas berpengaruh terhadap *attitude*?

4. Apakah *perceived ease of use* berpengaruh terhadap *perceived usefulness*?
5. Apakah *perceived ease of use* dan *perceived usefulness* berpengaruh terhadap *attitude*?
6. Apakah *attitude* mempengaruhi *behavior intention to use*?

II. METODE PENELITIAN

A. Populasi, Sampel dan Teknik Pengumpulan Data

Populasi dalam penelitian ini adalah aparat/pegawai pemda di Kabupaten Banyumas. Sampel penelitian adalah aparat pemda yang terlibat dalam rekonstruksi rancangan dan penggunaan Sistem Informasi Keuangan Daerah (SIKD) meliputi sekretariat daerah, kepala badan, kepala dinas, kepala bagian, kepala seksi, yang berkaitan dengan implementasi dan penggunaan SIKD di Kabupaten Banyumas. Teknik penentuan sampel menggunakan *Sensus Sampling*. Pengumpulan data dilakukan dengan menyebarkan kuesioner baik melalui perantara maupun mengantar langsung ke responden.

B. Definisi Operasional Variabel dan Instrumen Penelitian

Self-Efficacy

Self efficacy diartikan sebagai kemampuan dan ketrampilan yang dimiliki oleh pegawai pemda dalam memutuskan apakah sistem baru (SIKD) dapat digunakan secara mudah atau tidak. Item-item pertanyaan variabel *self-efficacy* diadopsi dari Kulviwat et al. (2005).

Perceived ease of use

Perceived ease of use diartikan sebagai tingkat kepercayaan pegawai pemda bahwa menggunakan SIKD akan membebaskan mereka dari usaha ekstra dalam mengerjakan tugas mereka. Item-item pertanyaan variabel *perceived ease of use* diadopsi dari penelitian Davis et al. (1989) dan Chau (1996).

Perceived usefulness

Perceived usefulness diartikan sebagai tingkat dimana pegawai pemda percaya bahwa menggunakan SIKD akan membantu meningkatkan kinerja mereka. Item-item pertanyaan untuk mengukur variabel ini diadopsi dari penelitian Davis et al. (1989) dan Chau (1996).

Budaya Penghindaran Ketidakpastian

Budaya penghindaaran ketidakpastian diartikan bahwa individu yang menghindari ketidakpastian akan cenderung menghindari perubahan dan tidak spekulatif sehingga akan lebih berhati-hati dalam mengambil keputusan. Item-item pertanyaan yang digunakan untuk mengukur variabel ini diadopsi dari penelitian Hofstede (2001)

Budaya maskulinitas dan feminitas

Budaya maskulinitas (Hofstede, 2001) berarti orang yang peran *social gender*-nya secara jelas dapat dibedakan, sedangkan femininitas berarti orang yang peran *social gender*-nya tumpang tindih. Dalam penelitian ini karakter budaya maskulinitas diasumsikan bahwa pria/wanita lebih mementingkan tujuan keakuan (*ego*) seperti karier dan penghasilan. Sedangkan budaya feminitas, baik pria maupun wanita lebih mementingkan tujuan sosial, seperti persahabatan, membantu orang lain, dan lingkungan fisik sehingga akan berdampak pada proses penerimaan terhadap penggunaan suatu sistem. Item-item pertanyaan dalam variabel ini diadopsi dari penelitian Hofstede (2001).

Attitude

Attitude diartikan sebagai perasaan suka atau tidak suka pegawai pemda terhadap SIKD. Item-item pertanyaan dalam variabel *atitude* diadopsi dari penelitian Davis et al. (1989).

Behavioral intention to use

Behavioral intension to use diartikan sebagai keinginan pegawai pemda untuk menggunakan SIKD suatu waktu saat mereka memerlukan. Item-item pertanyaan untuk mengukur variabel ini diadopsi dari Davis et al. (1989) dan Chau (1996).

C. Teknik Analisis Data

Uji validitas dan reliabilitas dilakukan dengan metode *Confimatory Factor Analysis* menggunakan AMOS (*Analysis of Moment Structure*). Adapun Pengujian hipotesis dilakukan dengan SEM (*Structural Equation Modelling*), yaitu sekumpulan teknik-teknik statistikal yang memungkinkan pengujian sebuah rangkaian hubungan relatif rumit secara simultan.

D. Pengujian Hipotesis

Untuk mengetahui kausalitas yang dikembangkan dalam model ini, perlu diuji hipotesis nol yang menyatakan bahwa koefesien regresi antar hubungan adalah sama dengan nol melalui pengamatan terhadap nilai *regression weigh*t pada kolom citical ratio (CR) yang dihasilkan oleh program AMOS 18. Nilai CR dibandingkan dengan nilai kritisnya yaitu ±1,96. Apabila nilai CR pada hubungan kausalitas variabel menunjukkan probabilitas kurang dari 0.05, maka hipotesis nol dapat ditolak dan menerima hipotesis alternatif. Pengujian pengaruh langsung (*direct effect*) dan tidak langsung (*indirect effect*) digunakan untuk mengetahui kekuatan pengaruh antar konstruk. Pengaruh langsung adalah semua garis koofesien dengan anak panah satu ujung (*loading factor*) dari masing-masing variabel indikator yang membentuk variabel laten yang dianalisis (Agusty, 2001). Sedangkan pengaruh tidak langsung adalah pengaruh yang muncul melalui variabel antara.

III. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Responden

Sebanyak 145 kuesioner disebar dan kembali 113 kuesioner (*respon rate*= 77,9%). Ada 12 kuesioner yang tidak dapat diikutsertakan dalam analisis karena pengisian yang tidak lengkap. Sehingga hanya 101 kursioner yang dapat digunakan untuk analisis. Dari data responden penelitian ini, mayoritas responden yang berjenis kelamin pria sebanyak 68 orang (67,3%) dengan tingkat pendidikan secara berturut-turut D3, S1, S2, & S3 sebesar 10,8%; 75,2%; 11,8%; 1,9%. Sebanyak 67 orang (56,1%) telah bekerja lebih dari 3 tahun, sedangkan sisanya 34 orang (43.9%) bekerja kurang dari 3 tahun.

B. Uji Validitas, Reliabilitas dan Normalitas

Uji validitas instrumen penelitian menunjukkan bahwa semua variabel adalah valid. Begitu juga dengan uji reabilitas menunjukkan bahwa semua variabel mempunyai nilai *cronbach alpha* di atas 0.60 yang mengindikasikan bahwa semua variabel dinyatakan reliabel. Nilai *multivariate* pada uji normalitas data dengan AMOS sebesar 17,216 atau diatas ±2,58 (*critical ratio* pada tingkat signifikansi 0,01) sehingga dapat disimpulkan bahwa data yang digunakan secara *multivariate* mempunyai sebaran yang tidak normal. Data yang tidak normal ini dapat dijelaskan bahwa *"psycological data are often poorly characterized by the normal distribution"* (Curran et.al, 1996; Miccheri, 1989 dalam Tomarken & Waller, 2005). Secara teknis dalam SEM menurut Timarken & Waller (2005), *"multivariate normality is a sufficient but not necesarry condition for realizing the desiderate of normal theory estimator"*. Atas dasar penjelasan teoritis tersebut, penelitian ini dapat dilanjutkan analisis tahap berikutnya meskipun data tidak memenuhi asumsi normalitas.

C. Pengujian Hipotesis dan Pembahasan

Tabel 1.

Model Regresi Penuh

			Estimate	*S.E.*	*C.R.*	*p-value*
PU	<---	SE	0.927	0.144	6.423	***
PE	<---	SE	1.07	0.148	7.223	***
ATT	<---	BPK	0.742	0.33	2.247	0.0

					25
ATT	<---	BM	-0.943	1.266	-0.745	0.456
PU	<---	PE	0.793	1.459	0.544	0.587
ATT	<---	PE	1.03	0.16	6.447	***
ATT	<---	PU	0.755	0.266	2.843	0.004
ATT	<---	BI	0.111	0.186	0.597	0.55

Sumber: data dioleh, 2015

Keterangan :

SE : Self Eficacy

PU : Perceived Usefulnes

PE : Perceived Ease of Use

BM : Budaya Maskulinitas

BPK : Budaya Penghindaran Ketidakpastian

ATT : Attitude

BI : Behavoral Intentention

Hipotesis 1a dan 1b

Hipotesis 1a menyatakan bahwa *self-efficacy* berpengaruh yang positif terhadap *perceived usefulness* dalam penggunaan SIKD. Berdasarkan tabel 1 hasil uji parameter estimasi antara *self-efficacy* dengan *perceived usefulness* menunjukkan tanda positif dengan nilai *critical ratio* (CR) sebesar 6.423 dan nilai p-value *** (dibawah 0.05). Dengan demikian hipotesis 1a pada penelitian ini **diterima**. Untuk hipotesis 1b yang menyatakan bahwa *self-eficacy* berpengaruh positif terhadap *perceived ease of use* dalam penggunaan SIKD **diterima** karena hasil uji parameter estimasi menunjukkan nilai yang positif dengan nilai *CR* sebesar 7.233 dan *p-value* *** (dibawah 0.05).

Dari hasil tersebut disimpulkan bahwa semakin tinggi persepsi pegawai tentang kemampuan dirinya maka semakin tinggi persepsi bahwa SIKD mudah digunakan. Hasil penelitian ini mendukung hasil penelitian Bandura (1982), Lewis *et al.* (2003), Lee, Tae dan Chung, (2003) dan Kulviwat et al., (2005) yang menemukan adanya hubungan yang positif antara *self-efficacy* dengan *perceived usefulness* dan *perceived ease of use.*

Hipotesis 2

Hipotesis 2 menyatakan bahwa budaya penghindaran ketidakpastian memoderasi *perceived usefulnes* dan *perceived ease of use.* Untuk hipotesis 2 pada penelitian ini dikembangkan model yang menghubungkan pengaruh tidak langsung konstruk *perceived usefulness* terhadap *perceived ease of use*. Dalam tabel 2 dapat dlilihat bahwa untuk jalur *perceived usefulness* terhadap budaya penghindaran ketidakpastian sebesar 0,732 yang memberi makna bahwa semakin tinggi *perceived usefulness* maka semakin tinggi pula budaya penghindaran ketidakpastian. Pengaruh budaya penghindaran ketidakpastian terhadap *perceived ease of use* sebesar 1,136 yang memberi makna bahwa semakin tinggi budaya penghindaran ketidakpastian maka *perceived ease of use* semakin tinggi. Besarnya pengaruh tidak langsung *perceived usefulness* dan *ease of use* dengan variabel budaya penghindaran ketidakpastian sebesar 0,831. Tanda positif berarti bahwa budaya penghindaran ketidakpastian terbukti memoderasi hubungan antara *perceived usefulness* dan *perceived ease of use* sehingga hipotesis kedua **diterima**.

Hasil ini mendukung pendapat yang dikemukakan Amel Ben Zakour (2005) bahwa individu dengan nilai konteks budaya pengindaran yang tinggi akan mempunyai sedikit persepsi tentang penerimaan penggunaan teknologi informasi dibandingkan individu yang mempunyai nilai konteks budaya penghindaran lebih rendah. Kegunaan dan kemudahan

penggunaan sistem merupakan dua faktor yang bisa mengurangi ketidakpastian sehingga orang-orang yang berbudaya penghindaran ketidakpastian yang tinggi akan memperkuat pengaruh persepsi kemudahan penggunaan terhadap persepsi kegunaan, serta pengaruh persepsi kemudahan penggunaan dan persepsi kegunaan terhadap niat menggunakan teknologi

Tabel 2. ***Ringkasan Pengaruh Langsung dan Tidak Langsung PU-BKP-PE***

Jalur	Pengaruh langsung PU-PE	Pengaruh langsung BPK-PE	Pengaruh tidak langsung PU-BPK-PE
PU-BPK-PE	0.732	1,136	0.831

Hipotesis 3

Hipotesis 3 menyatakan bahwa budaya maskulinitas/feminimitas memoderasi pengaruh *perceived usefulnes* dan *perceived ease of use*. Tabel 3 diketahui bahwa pengaruh langsung *perceived usefulness* terhadap *perceived ease of use* sebesar 0,732 sedangkan pengaruh budaya penghindaran ketidakpastian terhadap *perceived ease of use* sebesar 1,136. Tanda positif dalam pengaruh tidak langsung berarti bahwa budaya maskulinitas terbukti memediasi antara *perceived usefulness* dan *perceived ease of use* sehingga hipotesis ketiga **diterima**

Tabel 3. ***Ringkasan Pengaruh Langsung dan Tidak Langsung*** **PU-BM-PE**

Jalur	Pengaruh langsung PU-PE	Pengaruh langsung PU-BM	Pengaruh tidak langsung PU-BM-PE
PU-BM-KP	0,732	1,230	0,900

Hasil ini mendukung pendapat Hoftsede (2001) bahwa budaya maskulinitas mengacu pada sikap tegas, kuat, dan berfokus pada kesuksesan material, sedangkan budaya femininitas mengacu pada sikap rendah hati, lemah lembut, dan memperhatikan kualitas hidup. Baik orang-orang berbudaya maskulinitas maupun orang-orang berbudaya femininitas dua-duanya mementingkan kegunaan sistem karena orang-orang berbudaya maskulinitas menekankan pada sasaran kerja, seperti penghasilan dan promosi, pengakuan, dan peningkatan kinerja dan orang-orang yang berbudaya femininitas menekankan sasaran personal, seperti persahabatan, lingkungan yang menyenangkan, keamanan posisi. Orang-orang berbudaya femininitas juga mementingkan kemudahan penggunaan sistem karena sistem yang mudah tidak menimbulkan tekanan dalam bekerja sehingga lingkungan kerja

menyenangkan dan kualitas hidup lebih baik.

Hipotesis 4

Hipotesis 4 menyatakan bahwa budaya penghindaran ketidakpastian berpengaruh terhadap *attitude.* Hasil uji terhadap parameter estimasi menunjukkan ada pengaruh positif (0,702) dengan nilai CR = 2,247 dan *p-value* 0.025. Dengan demikian hipotesis 4 dalam penelitian ini **diterima**. Hasil ini mendukung penelitian Hofstede (2005) dan Gray (1988) bahwa individu yang menghindari ketidakpastian akan cenderung menghindari perubahan dan tidak spekulatif sehingga akan lebih berhati-hati dalam mengambil keputusan. Seseorang yang cenderung menghindari ketidakpastian, dengan tingkat penghindaran ketidakpastian yang tinggi, akan membuat mereka tidak bersedia mengungkapkan semua informasi yang dimiliki untuk menghindari resiko dan akibat yang tidak diinginkan.

Hipotesis 5

Hipotesis 5 menyatakan bahwa budaya maskulinitas/femininitas berpengaruh terhadap *attitude.* Dari tabel 1 dapat dilihat hasil uji terhadap parameter estimasi bertanda negatif nilai CR sebesar -0,745 dan *p-value* 0.456. Dengan demikian hipotesis yang menyatakan budaya maskulinitas/feminitas berpengaruh terhadap *attitude* **ditolak.** Hasil ini tidak sejalan dengan Hofstede (2001) karena kemungkinan disebabkan oleh lingkungan yang berbeda. Dalam pemerintahan budaya maskulinitas atau gender tidak berpengaruh terhadap cepat atau tidaknya dan produktivitas kinerja. Budaya maskulinitas dipandang tidak memiliki perbedaan berarti dalam hal aktivitas pekerjaan

Hipotesis 6a dan 6b

Hipotesis 6a menyatakan bahwa *perceived ease of use* mempunyai hubungan yang positif dengan *perceived usefulness* dalam penggunaan SIKD. Pada tabel 1 diketahui bahwa hasil uji terhadap parameter estimasi bertanda positif dengan nilai CR sebesar 0.544 dan *p-value*= 0,587. Dengan demikian hipotesis 6a dalam penelitian ini ***ditolak***. Hasil ini tidak mendukung penelitian Pedersen (2003) dan Sun & Zhang (2006) yang menyatakan bahwa *perceived usefulness* secara signifikan dipengaruhi oleh *perceived ease of use.*

Secara deskriptif juga diketahui bahwa persepsi responden terhadap variabel *perceived usefullnes dan perceived ease of use* adalah sedang, namun jawaban pada variabel tersebut cenderung heterogen. Heterogenitas jawaban pada kedua variabel berdampak pada penolakan dugaan bahwa *perceived usefulness* berpengaruh pada *perceived ease of use.*

Jawaban yang relatif heterogen juga mengindikasikan bahwa pegawai memiliki keyakinan yang relatif berbeda apakah implementasi SIKD mudah digunakan dan bermanfaat bagi mereka dalam menyelesaikan pekerjaannya.

Hipotesis 6b menyatakan bahwa *perceived ease of use* berpengaruh positif terhadap *attitude* dalam penggunaan SIKD. Pada tabel 1 diketahui bahwa hasil uji terhadap parameter estimasi bertanda positif dengan nilai CR sebesar 6,447 dan *p-value*=0,000. Dengan demikian hipotesis 6b **diterima.** Hasil ini mendukung penelitian Davis (1989) yang menyatakan bahwa *perceived ease of use* mempengaruhi *perceived usefullness* dan *attitude*. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa peningkatan dan penurunan persepsi mengenai kemudahan menggunakan SIKD berdampak pada sikap pegawai terhadap implentasi SIKD.

Hipotesis 7

Hipotesis 7 menyatakan bahwa *perceived usefulness* berpengaruh posotif terhadap *attitude* dalam penggunaan SIKD. Hasil uji terhadap parameter estimasi *pada tabel 1* menunjukkan nilai positif (0,755) dengan nilai CR sebesar 2,843 dengan *p-value* sebesar 0,004. Dengan demikian hipotesis 7 yang diajukan **diterima.** Hasil ini mendukung penelitian Davis (1989) bahwa kedua variabel menunjukkan persepsi pegawai pemda terahadap manfaat SIKD berdampak pada sikap mereka terhadap manfaat SIKD. Hal ini karena sebelum sistem diaplikasikan, pegawai sudah mengantisipasi terhadap perubahan sistem yang baru yang akan terjadi dengan mengikuti sosialiasi dan sejumlah pelatihan.

Hipotesis 8

Hipotesis 8 menyatakan bahwa *attitude* berpengaruh positif terhadap *behaviour intention to use* dalam penggunaan SIKD. Berdasarkan hasil uji hipotesa (tabel 1) didapat bahwa nilai parameter estimasi sebesar 0.111 dengan nilai CR= 0,597 dan *p-value* 0.550. Dengan demikian hipotesis 8 penelitian ini ***ditolak.*** Secara deskriptif diketahui bahwa variabel *attitude* masuk dalam kriteria sedang, sedangkan variabel *behaviour intention to use* masuk dalam kriteria tinggi, sehingga mau tidaknya pegawai dalam menggunakan sistem informasi keuangan daerah tidak dijelaskan oleh perasaan suka dan tidak suka terhadap sistem, namun lebih dikarenakan oleh komitmen untuk mau menggunakan sistem. Tidak adanya hubungan keduanya menunjukkan bahwa sikap pegawai terhadap SIKD tidak berdampak pada keinginan untuk menggunakan sistem. Hal ini mungkin berkaitan dengan adanya kebijakan dari pemeerintah sebagai sebuah keharusan, sehingga keinginan untuk menggunakan atau tidak menggunakan bukan merupakan sebuah pilihan.

SIMPULAN

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik simpulan sebagai berikut**:**

1. *Self efficacy* berpengaruh terhadap *perceived usefulness* dan *perceived ease of use*
2. Faktor budaya penghindaran ketidakpastian dan faktor budaya maskulinitas/feminitas berhasil memoderasi hubungan antara *perceived usefulness* dan *perceived ease of use*
3. Faktor budaya penghindaran ketidakpastian berpengaruh terhadap *attitude* sedangkan faktor budaya maskulinitas/feminitas tidak bengaruh terhadap *attitude.*
4. *Perceived ease of use* tidak berpengaruh terhadap *perceived usefulness*
5. *Perceived ease of use* dan *perceived usefulness* berpengaruh terhadap *attitude*
6. *Attitude* tidak berpengaruh terhadap *behavior intention to use*

DAFTAR PUSTAKA

Chau, P.Y.K. 1996. An Empirical: Assessment of a Modified Technologycceptance Model. *Journal of Management Information System, 13 (2);*185-204.

Davis, F.D. 1986. A technology acceptance model for empirically testing new end user information systems: theory and results," *Doctoral dissertation, Sloan School of Management, Massachusetts Institute of Technology*.

Davis, F.D., Bagozzi, R.P. & Warshaw, P.R. 1989. User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models, *Management Science* 35, 982-1003.

Davis, F.D. 1989. Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use and User Acceptance of Information Technology, *MIS Quarterly.*

Eikebrokk, R Tom dan Oeystein Sorebo. 2007. Technology acceptance insituations with alternative technologies: *http://nokobit.bi.no/nokobit*.

Hofstede, G. 2001. *Culture's Consequences: Comparing Values, Behaviors, Institutions, and Organizations Across Nations*. Edisi Kedua. Beverly Hills: SAGE Publications

Kira, Dennis; Raafat George Saade. 2007. The Emotional State of Tehcnology Acceptance; http://informingscience.org

Lewis, William; Ritu, Agarwal dan V Sambamurthy. 2003. Sourche of Influence on Beliefs about Information Technology Use: An Empirical Study of Knowledge Worker, *MIS Quarterly* Vol. 27 No. 4

Ndubisi, Oli Nelson. 2005. Effect of Perception And Personal Traits On Computer Technology Adoption By Women Entrepreneurs In Malaysia; *Journal of Asia Entrepreneurship and Sustainability*

Venkatesh, V, & Morris M. G. 2000. Why Don't Men Ever Stop to Ask for Direction? Gender, Social Influence and their Role in Technology Acceptance and Usage Behavior. *MISS Quarterly*, Vol. 24 No. 1, March.

Zhang, Ping, Heshan Sun. 2006. An Empirical Study on Causal Relationships between Perceived Enjoyment and Perceived Ease

KETERLIBATAN "PIHAK KETIGA" DALAM PROSES PERUMUSAN KEBIJAKAN PEMBERDAYAAN MASYARAKAT DI TINGKAT KABUPATEN*)

Sukarso), Andi Antono**), Niken Paramarti D***), dan Rahmad Santosa***)**
Fakultas Ilmu Sosial Dan Ilmu Politik, Universitas Jenderal Soedirman.
(Sukarso_upb@yahoo.co.id)

Abstrak

Isu tentang pemberdayaan masyarakat saat ini semakin kuat sejalan dengan era otonomi daerah dan demokratisasi, sehingga semua kabupaten yang ada di Indonesia merumuskan dan atau melaksanakan program pemberdayaan masyarakat. Penelitian ini merupakan penelitian terapan untuk merumuskan model keterlibatan "pihak ketiga" tersebut dalam perumusan dan pelaksanaan program pemberdayaan masyarakat. Penelitian ini dilaksanakan di dua kabupaten dengan pertimbangan aksesibilitas peneliti, yaitu Kabupaten Banyumas dan Kabupaten Purbalingga, Jawa Tengah. Hasil penelitian menunjukkan proses perumusan program pemberdayaan masyarakat di tingkat kabupaten, kasus Kabupaten Banyumas dan Purbalingg, Jawa Tengah, ternyata peran pihak ketiga sangat minimal, bahkan nyaris tidak ada. Dalam hal ini peran pihak ketiga justru lebih banyak menjadi supplier dan pelaksanaan konstruksi atau pengadaan barang dan jasa untuk pemerintah. Dari perspektif kerangka kerja analisis kebijakan public, pemerintah sama sekali belum menggunakan jasa analis kebijakan untuk melakukan pekerjaan pemerintah, terutama dalam upaya pemberdayaan masyarakat. Oleh karena itu, menjadi masukkan bagi pemerintah, kususnya pemerintah daerah, untuk mulai mencoba menggunakan jasa analis kebijakan dalam merumuskan berbagai program, kususnya pemberdayaan masyarakat.

Kata kunci: program pemberdayaan, kerangka kerja, analisis kebijakan.

Abstract

To the recent, issue regarding people empowerment program raise inheren both with local outonomy era and democratization, so that almost local government in Indonesia has formulated and or implemented people empowerment programs. The research is applied research of third party role on people empowermwnt program formulation. The research carried out in Banyumas dan Purbalingga Regencies, Central Java. Result of the research is show us that formulation process of people empowerment program at local government

level, Banyumas and Purbalingga Regencies, almost never hire "the third party". At this context, role of the third parties are more as suppliers and construction of many buildings. By policy analist perspective, local government have not hire policy analyst yet to formulating and designing people empowerment efforts. It is, therefore, a recommendation for local governments to hire policy analyst when they want empowermwnt policy conceptually.

Keywords: empowerment program, framework, policy analysis.

---

*) Makalah Disampaikan pada Seminar Nasional "Pengembangan Sumberdaya Pedesaan Dan Kearifan Lokal Berkelanjutan, 19-20 November 2015, LPPM Unsoed.

**) Dosen Prodi Administrasi Negara, Fisip Unsoed

***)Dosen Prodi Sosiologi, Fisip Unsoed

PENDAHULUAN

Isu tentang pemberdayaan masyarakat yang semakin kuat pada era otonomi daerah dan demokratisasi dewasa ini telah melahirkan berbagai program pemberdayaan masyarakat, baik pada tingkat lokal (kabupaten/kota) maupun pada tingkat nasional. Pada tingkat nasional, salah satu program pemberdayaan yang massif dilaksanakan saat ini adalah Program Nasional Pemberdayaan Masyarakat (PNPM).Program ini dilaksanakan sejak Tahun 2008 yang dikoordinir oleh Kementrian Kesejahteraan Rakyat. Meskipun namanya program nasional pemberdayaan masyarakat, namun sebenarnya PNPM ini merupakan "baju baru" bagi Program Pengembangan Kecamatan (PPK) dan Pengembangan Masyarakat Miskin di Perkotaan (P2KP) yang sudah dilaksanakan sejak tahun 1997-an, oleh karena itu, pola perumusan dan pelaksanaannya relatif sama antara PPK dan P2KP dengan PNPM. Sementara itu, pada tingkat lokal kabupaten, sebagian besar kabupaten memiliki program-program pemberdayaan masyarakat. Di Kabupaten Banyumas, misalnya, ada program Kartu Banyumas Sehat sedangkan di Kabupaten Purbalingga, antara lain, ada Program Ketahanan Pangan. Program-program seperti itu didanai oleh APBD Kabupaten masing-masing.

Kedua jenis program pemberdayaan masyarakat tersebut selalu melibatkan "pihak ketiga" dalam perumusan dan atau pelaksanaannya. Pada program tingkat nasional (PNPM)

dikenal adanya Konsultan dan Pendamping, sedangkan program di tingkat kabupaten dikenal adanya Konsultan Manajemen. Pada tingkat nasional, keterlibatan "pihak ketiga" ditengarai lebih pada pelaksanaan prosedur yang sudah ditetapkan di tingkat nasional, sebagian besar kontrak individual, sedangkan pada tingkat lokal, keterlibatan pihak ketiga justru lebih pada pengadaan atau pekerjaan yang lain, semuanya kontrak badan hukum dalam bentuk PT dan CV. Dalam hal ini, di Kabupaten Banyumas saja, pekerjaan pengadaan barang dan jasa melalui lelang untuk kontrak kerja dengan pihak ketiga tersebut sebanyak 221 kegiatan (2011), 396 kegiatan (2012), dan 353 kegiatan (2013).

Dalam hal ini nampak keterlibatan pihat ketiga lebih pada kebutuhan sementara dan ad-hoc dengan kontrak kerja formal tanpa kerangka kerja yang jelas. Padahal, kerangka kerja yang jelas bagi keterlibatan pihak ketiga dalam kebijakan pemberdayaan masyarakat, khususnya di tingkat kabupaten, akan dapat secara sistematis memposisikan pihak ketiga sebagai partner bukan hanya sekedar sebagai pekerja. Dengan semikian, perlu adanya perumusan dan uji coba model atau kerangka kerja keterlibatan pihak ketiga dalam proses kebijakan pemberdayaan masyarakat.

Secara umum tujuan penelitian ini adalah merumuskan model atau kerangka kerja keterlibatan pihak ketiga dalam proses kebijakan pemberdayaan di tingkat kabupaten, sedangkan tujuan khususnya adalah mengidentifikasi, menganalisis dan menguji-coba model keterlibatan pihak ketiga dalam proses kebijakan pemberdayaan masyarakat di tingkat kabupaten. Hasil penelitian terapan ini sangat bermanfaat untuk mengembangkan konsep *partnership* antara Pemerintah, Masyarakat, dan "Pihak Ketiga" dalam penyelenggaraan pemerintahan, khususnya di tingkat kabupaten, yang sekarang dikenal dengan konsep *governance*. Oleh karena itu, dengan hasil penelitian ini dapat diidentifikasi posisi pihak ketiga, masyarakat dan semberdaya pedesaan dalam proses penyelenggaraan pemerintahan, khususnya di tingkat kabupaten.

Kajian tentang kebijakan publik dan analisis kebijakan publik telah marak di negara-negara maju (Ripley, 1985, Lester dan Stewart, 2000, Dunn, 2000, Hogwood dan Gunn 1984) namun masih sangat jarang dilakukan di negara-negara yang sedang berkembang. Padahal kerangka kerja analisis kebijakan public diyakini merupakan produk akademik bagi perumusan kebijakan yang lebih konseptual. Oleh karena itu menarik untuk dikaji bagaimana keterlibatan pihak ketiga dari perspektif analisis kebijakan public dalam perumusan kebijakan pemberdayaan mesyrakat.

Keterlibatan pihak ketiga dalam proses kebijakan pemberdayaan masyarakat dapat diidentifikasi dari kerangka kerja analisis kebijakan meliputi Perumusan masalah kebijakan; perumusan alternative-alternatif kebijakan; pemilihan alternative kebijakan yang terbaik, merumuskan desain kebijakan, dan merumuskan rekomendasi kebijakan.

METODE PENELITIAN

2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini berlokasi di dua kabupaten di wilayah eks-Karesidenan Banyumas, yaitu Kabupaten Banyumas dan Kabupaten Purbalingga.

2.2. Sasaran Penelitian

Sasaran penelitian ini adalah Badan Perencanaan Pembangunan Dareah (Bappeda) dan Legislatif Kabupaten (DPRD Kabupaten) di Kabupaten Banyumas dan Purbalingga.

2.3. Sampling Penelitian

Teknik pengambilan sampling dilakukan secara purposif dengan pertimbangan utama informan yang mengetahui dengan baik proses perumusan Kebijakan dan Program Pemberdayaan Masyarakat di masing-masing lokasi penelitian.

2.4. Teknik Pengambilan Data

Metode pengumpulan data terutama adalah wawancara, *focus-group-discussion* (FGD) dan analisis dokumen yang relevan.

2.5. Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan secara interaktif, mulai dari pengumpulan data, reduksi data, penampilan data, dan penarikan kesimpulan penelitian (Miles dan Hubermas, 1992) dan dikombinasi dengan teknik Delphi sederhana pada tiga tingkatan.

2.6. Tahapan Penelitian

Penelitian ini meliputi persiapan, perijinan, pengumpulan data, pengolahan data, dan pelaporan.Hasil pelaporan dirumuskan dalam bentuk artikel ilmiah dan dikirimkan ke jurnal ilmiah. Tindak lanjut penelitian ini adalah merumuskan model keterlibatan pihak ketiga dalam proses kebijakan pemberdayaan masyarakat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

APBD Kabupaten Banyumas 2015

URAIAN / *Description*	Target / *Target*	Realisasi / *Realization*
(1)	(2)	(3)
1. **PENDAPATAN**	**1,979,680,828,075**	**2,037,636,075,236**
1.1 **PENDAPATAN ASLI DAERAH**	**269,886,824,923**	**308,349,434,319**
1.1.1 Pendapatan Pajak daerah	82,891,980,000	111,290,149,783
1.1.2 Hasil Retrubisi Daerah	36,345,454,666	35,210,951,606
1.1.3 Hasil pengelola Kekayaan Daerah yang Dipisahkan	10,192,884,726	10,578,804,726
1.1.4 Lain-lain Pendapatan Asli Daerah yang Sah	140,456,505,531	151,269,528,204
1.2. **DANA PERIMBANGAN**	**1,271,853,987,592**	**1,271,384,113,125**
1.2.1. Bagi Hasil Pajak/Bagi Hasil Bukan Pajak	65,251,319,592	64,781,445,125
1.2.2. Dana Alokasi Umum	1,127,939,938,000	1,127,939,938,000
1.2.3. Dana Alokasi khusus	78,662,730,000	78,662,730,000
1.3. **LAIN-LAIN PENDAPATAN DAERAH YANG SAH**	**437,940,015,560**	**457,902,527,792**
1.3.3 . Dana bagi hasil pajak dari Provinsi dan Pemerintah Daerah Lainya	97,838,523,000	97,969,873,634
1.3.4. Dana Penyesuaian dan Otonomi Khusus	301,596,291,560	315,634,526,000
1.3.5. Bantuan Keuangan dari Provinsi atau Pemerintah daerah Lainya	38,505,201,000	44,298,128,158

Sumber : DPPKAD Kabupaten Banyumas

URAIAN / *Description*	Target / *Target*	Realisasi / *Realization*
(1)	(2)	(3)
2. **BELANJA**	**2,307,495,970,527**	**2,018,052,963,730**
2.1. **BELANJA TIDAK LANGSUNG**	**1,366,826,507,445**	**1,248,883,347,645**
2.1.1. Belanja Pegawai	1,205,988,606,238	1,120,636,538,714
2.1.1. Belanja Hibah	76,698,284,622	55,574,425,740
2.2.1. Belanja Bantuan Sosial	7,625,500,000	3,546,000,000
2.1.7 Belanja Bantuan Keuangan kepada Provinsi/Kabupaten dan	72,104,615,030	68,769,737,191
2.1.8 Belanja Tidak Terduga	4,409,501,555	356,646,000
2.2 Belanja Langsung	**940,669,463,082**	**769,169,616,085**
2.2.1 Belanja Pegawai	73,172,584,020	60,940,982,524
2.2.2 Belanja Barang dan Jasa	450,276,422,011	395,039,658,504
2.2.3 Belana Modal	417,220,457,051	313,188,975,057
3 **PEMBIYAYAAN DAERAH**		
3.1 **PENERIMAAN PEMBIYAYAAN DAERAH**	**349,315,142,452**	**354,397,165,262**
3.1.1 Sisa Lebih Penghitungan Anggaran Tahun Anggaran Sebelumya	331,470,960,480	331,470,960,480
3.1.2 Pencairan Dana Cadangan	17,344,181,972	22,926,204,782
3.1.5 Penerimaan Kembali pemberian Pinjaman	500,000,000	0
3.2 PENGELUARAN PEMBIYAYAAN DAERAH	**21,500,000,000**	**21,500,000,000**
3.2.1 Pembentukan Dana Cadangan	0	0
3.2.2 Penyertaan Modal (Investasi) Pemerintah Daerah	20,000,000,000	20,000,000,000
3.2.4 Pemberian Pinjaman daerah	1,500,000,000	1,500,000,000
PEMBIYAYAAN NETTO	**327,815,142,452**	**332,897,165,262**

Sumber : DPPKAD Kabupaten Banyumas

APBD Kabupaten Purbalingga 2014

Uraian	Anggaran (Ribu Rp)	Realisasi (Ribu Rp)	%
(1)	(2)	(3)	(4)
1. PENDAPATAN	**1,317,827,239**	**1,345,621,794**	**102.11**
1.1 Pendapatan Asli Daerah	**169,855,790**	**202,593,689**	**119.27**
1. Hasil Pajak Daerah	32,395,194	37,837,518	116.80
2. Hasil Retribusi Daerah	34,622,479	33,296,583	96.17
3. Hasil Kekayaan Daerah yang dipisahkan	12,008,086	12,016,649	100.07
4. Lain-lain yang sah	90,830,031	119,442,939	131.50
1.2 Dana Perimbangan	**864,906,131**	**868,377,042**	**100.40**
1. Bagi Hasil Pajak	24,063,098	26,851,773	111.59
2. Dana Alokasi Umum	777,989,499	777,989,499	100.00
3. Dana Alokasi Khusus	57,267,330	57,267,330	100.00
4. Bagi Hasil Bukan Pajak	5,586,204	6,268,440	112.21
1.3 Lain-lain Pendapatan Daerah yang Sah	**283,065,318**	**274,651,063**	**97.03**
1. Pendapatan Hibah	5,370,060	6,100,074	113.59
2. Dana Bagi Hasil Pajak dari Provinsi	53,253,927	64,269,725	120.69
3. Dana Penyesuaian dan Otonomi Khusus	180,786,607	173,720,857	96.09
4. Bantuan Keuangan dari Provinsi atau Pemerinyah Daerah Lainnya	43,654,724	30,560,407	70.00
5. Dana Penyesuaian Tunjangan Pendidikan	-	-	-

Sumber : DPPKAD Kabupaten Purbalingga

Uraian	Anggaran (Ribu Rp)	Realisasi (Ribu Rp)	%
(1)	(2)	(3)	(4)
1. BELANJA	**1,412,872,408**	**1,271,839,631**	**90.02**
1.1 Belanja Tidak Langsung	**853,381,431**	**797,400,582**	**93.44**
1. Belanja Pegawai	767,190,798	722,485,061	94.17
2. Belanja Bunga	24,688	17,096	69.25
3. Belanja Subsidi	400,000	400,000	100.00
4. Belanja Hibah	18,762,693	14,535,226	77.47
5. Belanja Bantuan Sosial	10,119,750	8,132,729	80.36
6. Belanja Bagi Hasil Kepada Provinsi/Kabupaten/Kota dan Pemerintahan Desa	17,500	13,821	-
7. Belanja Bantuan Keuangan	54,963,799	51,816,649	94.27
8. Belanja Tidak Terduga	1,902,203	-	-
1.2 Belanja Langsung	**559,490,977**	**474,439,049**	**84.80**
1. Belanja Pegawai	39,834,123	37,523,661	94.20
2. Belanja Barang dan Jasa	359,012,864	324,665,721	90.43
3. Belanja Modal	160,643,990	112,249,667	69.87

Sumber : DPPKAD Kabupaten Purbalingga

Uraian	Anggaran (Ribu Rp)	Realisasi (Ribu Rp)	%
(1)	(2)	(3)	(4)
1. PEMBIAYAAN DAERAH			
1.1 Penerimaan Pembiayaan Daerah	**132,878,401**	**133,173,166**	**100.22**
1. Sisa Lebih Perhitungan Anggaran Tahun Anggaran Sebelumnya	132,878,401	132,878,401	100.00
2. Penerimaan Pinjaman Daerah	-	-	-
3. Penerimaan Kembali Pemberian Pinjaman Daerah		294,765	-
1.2 Pengeluaran Pembiayaan Daerah	**37,833,232**	**37,671,720**	**99.57**
1. Investasi Pemerintah Daerah	10,261,510	10,100,000	98.43
2. Pembayaran Pokok Hutang	63,722	63,720	100.00
3. Pemberian Pinjaman Daerah	-	-	-
4. Pembentukan Dana Cadangan	27,508,000	27,508,000	100.00
Surplus/Defisit (Pendapatan-Belanja)	**(95,045,169)**	**73,782,163**	**(77.63)**
Selisih Netto/Bruto Pembiayaan Daerah	**95,045,169**	**95,501,446**	**100.48**
Sisa Lebih Perhitungan Anggaran	**-**	**169,283,609**	

Sumber : DPPKAD Kabupaten Purbalingga

http://purbalinggakab.bps.go.id/

Tabel 1.

Siklus Perencanaan dan Penganggaran Tahunan (Permendagri No. 54 Tahun 2010)

No.	Bulan	Kegiatan
1.	Januari	Musyawarah perencanaan pembangunan di tingkat desa (Musrenbangdes)
2.	Pebruari	Musrenbang Kecamatan
3.	Maret	Forum SKPD, Penyusunan Renja SKPD, dan Penelaahan program. Anggaran Usulan DPRD Kabupaten/Kota
4.	Maret	Musrenbang Kabupaten/Kota
5.	Mei	Penetapan RKPD
6.	Juni	Pembahasan dan Kesepakatan KUA antara Kdh dan DPRD
7.	Juni	Pembahasan dan Kesepakatan PPAS antara Kdh dan DPRD
8.	Juli-September	Penyusunan RKA SKPD dan RAPBD
9.	Oktober-Nopember	Pembahasan dan persetujuan RAPBD dengan DPRD
10.	Desember	Evaluasi Rancangan Perda APBD
11.	Desember	Penetapan Perda APBD
12.	Desember	Penysunan DPA SKPD

Proses Perumusan Kebijakan Pemberdayaan di Tingkat Kabupaten

a. Program-program Pemberdayaan Masyarakat 2015 (KUA PPAS)

Berikut ini daftar prioritas dan plafon anggaran yang ada di Kabupaten Banyumas dan Purbalingga.Di Kabupaten Banyumas teridentifikasi ada 31 program pemberdayaan, sementara di Kabupaten Purbalingga ada 18 program pemberdayaan masyarakat. Data dari dua lokasi memang tidak sama waktunya, namun masih dapat dianalisis terutama keterlibatan pohak ketiga dalam proses perumusannya, bukan dari kuantitasnya.

Tabel 2.

Program-program Pemberdayaan di Kabupaten Banyumas dan Purbalingga

No	Program Pemberdayaan Masyarakat	
	Kabupaten	Kabupaten

	Banyumas (2015)	Purbalingga (2013)
1.	**Pendidikan:** a. Program Wajib Belajar Pendidikan Dasar Sembilan Tahun b. Program Pendidikan Menengah c. Program Pendidikan Non FormalProgram Peningkatan Peran Serta dan Kesetaraan Gender dalam Pembangunan	**Pendidikan:** a. Program Pendidikan Dasar b. Program Pendidikan Menengah c. Program Pendidikan Non formal
2.	**Kesehatan:** a. Program Upaya Kesehatan Masyarakat b. Program Promosi Kesehatan dan Pemberdayaan Masyarakat c. Program Perbaikan Gizi Masyarakat d. Program Pengembangan Lingkungan Sehat e. Program Pencegahan dan Penanggulangan Penyakit Menular f. Program Pelayanan Kesehatan Penduduk Miskin	**Kesehatan:** a. Program Pencegahan dan Pemberantasan Penyakit b. Program Peningkatan Sarana dan Prasarana Pelayanan Kesehatan c. Program Pemberdayaan Masyarakat Bidang Kesehatan
3.	**Pekerjaan Umum:** Program Pembangunan Infrastruktur Pedesaan	**Pekerjaan Umum:** Program fasilitasi Penyediaan Rumah Layak Huni
4.	**Perencaan Pembangunan:** Program Perencanaan Pembangunan Ekonomi	**Perencaan Pembangunan:** Program Perencanaan Pembangunan Daerah
5.	**Lingkungan Hidup:** Program Pengendalian Pencemaran dan Perusakan Lingkungan Hidup	**Lngkungan Hidup:** Program Pengenadalian Pencemaran dan Perusakan Lingkungan
6.	**Tenaga Kerja:**	**Sosial**:

	a. Program Pelayanan dan Rehabilitasi Kesejahteraan sosial b. Program Peningkatan Kesempatan Kerja c. Program Pembinaan Para Penyandang Cacat dan Trauma d. Program Pemberdayaan Kelembagaan Kesejahteraan social	Program Pembianan Kesejahteraan social dan Rehabilitasi Sosial
7.	**Pemuda dan Olah raga:** a. Program Peningkatan Peran Serta Kepemudaan b. Program Peningkatan Sarana dan Prasarana Kepemudaan	**Pemuda dan Olah Raga:** Program Pemberdayaan dan Pengambangan Pemuda
8.	**Kesbangpol:** a. Program Peningkatan Pemberantasan Penyakit Masy. b. Program Pendidikan Politik Masy.arakat	**Kesbangpol:** a. Program Fasilitasi dan Pembinaan Kehidupan Sosial Politik b. Program Peningkatan Keamanan, Ketertiban dan Perlindungan
9.	**Ketahanan Pangan:** a. Program Peningkatan Kesejahteraan Petani b. Program Peningkatan Pemanfaatan Teknologi Pertanian/Perkebunan c. Program Peningkatan Produksi Pertanian d. Program Pemberd. Petani Melalui Demonstrasi Serta Pengawalan dan Pendampingan Penyuluhan	**Ketahanan Pangan:** Program Peningkatan Ketahanan Pangan
10.	**Pemberdayaan Masy. dan Desa:** a. Program Peningkatan Keberda-yaan Masyarakat Perdesaan b. Program Pengembangan Lembaga	**Pemberdayaan Masyarakat dan Desa**: a. Program Pemberdayaan Kelembagaan Desa dan Masyarakat

	Ekonomi Perdesaan c. Prog. Peningkatan Kualitas Hidup dan Perlindungan Perempuan d. Program Peningkatan Partisipasi Masy. dalam Membangun Desa e. Program Peningkatan Peran Perempuan di Perdesaan	b. Program Pemberdayaan Sosial Ekonomi Masyarakat
11.	**Pertanian:** Program Peningkatan Kesejahteraan Petani	**Pertanian:** Program Peningkatan Kualitas SDM dan Kelembagaan Petani.
12.	**Perindustrian:** Program Pengembangan Kewira-usahaan dan Keunggulan Kompetitif Usaha Kecil dan Menengah	
13.		**Keluarga Berencana:** Program Pemberdayaan Keluarga

Sumber: KUA PPAS Kabupaten Banyumas dan Purbalingga

b. Perumusan Program Pemberdayaan

Pada tahap awal, sebagaimana tercantum dalam siklus perencanaan dan penganggaran (Permendagri No 54 Tahun 2010), perencanaan dan penganggaran kebijakan, dalam hal ini program pemberdayaan, dimulai dari Musyawarah Perencanaan Pembangunan Dusun, Desa, dan kemudian Kecamatan. Pada tingkat Kabupaten, baik Banyumas maupun Purbalingga, Musrenbang dilaksanakan pada akhir Bulan Maret. Dalam musrenbang kabupaten tersebut dibahas usulan dari musrenbang kecamatan, prioritas SKPD, dan usulan anggaran dari DPRD. Pada tingkatan ini dipertemukan antara prioritas SKPD dengan hasil musrenbang kecamatan, termasuk usulan DPRD. Meskipun demikian, dari hasil wawancara diketahui bahwa prioritas SKPD lebih kuat dibanding hasil musrenbang kecamatan.

Pada tahap selanjutnya, poin-poin hasil dari musrenbang kabupaten ditetapkan sebagai Rencana Kerja Pemerintah Daerah (RKPD) oleh eksekutif. Penetapan ini akan dimasukkan ke dalam Kebijakan Umum Anggaran dan dibahas dengan DPRD. Adapun perincian dari KUA diuraikan dalam Prioritas Plafon anggaran Sementara yang juga

melalui pembahasan dan kesepakatan antara Bupati dan DPRD.KUA dan PPAS ini menjadi dasar bagi penyusunan Rencana Kerja Anggaran (RKA) masing-masing SKPD dala Rencana Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah (RAPBD). Proses ini berlangsung dari Bulan Mei sampai dengan September tahun berjalan.

Tahap terakhir, RAPBD dibahas dan mendapat persetujuan DPRD.Sebelum ditetapkan sebagai kebijakan daerah dalam bentuk Peraturan Daerah, RAPBD dibahas sekali lagi untuk evaluasi Rancangan Peraturan Daerah. Proses ini berlangsung pada Bulan Desember.

c. Keterlibatan Pihak Ketiga Dalam Program Pemberdayaan

Berikut ini identifikasi berbagai program pemberdayaan masyarakat dari perspektif manajemen sederhana, meliputi perencana, pelaksana, dan pengawas.

Tabel 3.

Program Pemberdayaan di Kabupaten Banyumas

No	Program Pemberdayaan Masyarakat Kabupaten Banyumas (2015)	Perencana	Pelaksana	Pengawas
1	**Pendidikan:** a. Program Wajib Belajar Pendidikan Dasar Sembilan Tahun	Pemerintah Pusat/Dinas Pendidikan	Dinas Pendidikan	Inspektorat DPRD
2	b. Program Pendidikan Menengah	Pemerintah Pusat/Dinas Pendidikan	Dinas Pendidikan	Inspektorat DPRD
3	c. Program Pendidikan Non Formal Program Peningkatan Peran Serta dan Kesetaraan Gender dalam Pembangunan	Pemerintah Pusat/Dinas Pendidikan	Dinas Pendidikan	Inspektorat DPRD
4	**Kesehatan:** a. Program Upaya Kesehatan Masyarakat	Pemerintah Pusat/Dinas Kesehatan	Dinas Kesehatan	Inspektorat DPRD

	b. Program Promosi Kesehatan dan Pemberdayaan Masyarakat	Pemerintah Pusat/Dinas Kesehatan	Dinas Kesehatan	Inspektorat DPRD
	c. Program Perbaikan Gizi Masyarakat	Pemerintah Pusat/Dinas Kesehatan	Dinas Kesehatan	Inspektorat DPRD
	d. Program Pengembangan Lingkungan Sehat	Pemerintah Pusat/Dinas Kesehatan	Dinas Kesehatan	Inspektorat DPRD
	e. Program Pencegahan dan Penanggulangan Penyakit Menular	Pemerintah Pusat/Dinas Kesehatan	Dinas Kesehatan	Inspektorat DPRD
	f. Program Pelayanan Kesehatan Penduduk Miskin	Pem. Pusat/ Dinas Kesehat.	Dinas Kesehatan	Inspektorat DPRD
5	**Pekerjaan Umum:** Program Pembangunan Infrastruktur Pedesaan	Pemda/ Musrenbang	Dinas Cipta Karya/Rekanan	Inspektorat DPRD
6	**Perencaan Pembangunan:** Program Perencanaan pembangunan ekonomi	Pemda/ Bappeda	Pemda/ Bappenas	Inspektorat DPRD
7	**Lingkungan Hidup:** Program Pengendalian Pencemaran dan Perusakan Lingkungan Hidup	Pemda/ BLH	Pemda/ BLH	Inspektorat DPRD
8	**Tenaga Kerja:** **a.** Program Pelayanan dan Rehabilitasi Kesejahteraan social	Pem. Pusat/ Disnakertrans	Disnakertrans	Inspektorat DPRD
9	**b.** Program Peningkatan Kesempatan Kerja	Disnakertrans	Disnakertrans	Inspektorat DPRD

10	c. Program Pembinaan Para Penyandang Cacat dan Trauma	Pem. Pusat/ Disnakertrans	Disnakertrans	Inspektorat DPRD
11	**d.** Program Pemberdayaan Kelembagaan Kesejahteraan social	Disnakertrans	Disnakertrans	Inspektorat DPRD
12	**Pemuda dan Olah raga:** a. Program Peningkatan Peran Serta Kepemudaan	Pemda/ Disbudpora	Disbudpora	Inspektorat DPRD
	b. Program Peningkatan Sarana dan Prasarana Kepemudaan	Pemda/ Disbudpora	Disbudpora	Inspektorat DPRD
13	**Kesbangpol:** a. Program Peningkatan Pemberantasan Penyakit Masyarakat	Pemda/ Bakesbangpol	Bakesbangpol	Inspektorat DPRD
	b. Program Pendidikan Politik Masyarakat	Pemda/ Bakesbangpol	Bakesbangpol	Inspektorat DPRD
14	**Ketahanan Pangan:** a. Program Peningkatan Kesejahteraan Petani	Pemda/ Dispertan	Dispertan	Inspektorat DPRD
	b. Program Peningkatan Pemanfaatan Teknologi Pertanian/Perkebunan	Pemda/ Dispertan	Dispertan	Inspektorat DPRD
	c. Program Peningkatan Produksi Pertanian	Pemda/ Dispertan	Dispertan	Inspektorat DPRD
	d. Program Pemberdayaan Petani Melalui Demonstrasi Serta Pengawalan dan Pendampingan Penyuluhan	Pemda/ Dispertan	Dispertan	Inspektorat DPRD
15	**Pemberdayaan Masyarakat Dan Desa:** **a.** Program Peningkatan Keberdayaan Masyarakat	Pemda/ Bapermasdes	Bapermasdes	Inspektorat DPRD

	Perdesaan			
	b. Program Pengembangan Lembaga Ekonomi Perdesaan	Pemda/ Bapermasdes	Bapermasdes	Inspektorat DPRD
	c. Program Peningkatan Kualitas Hidup dan Perlindungan Perempuan	Pemda/ Bapermasdes	Bapermasdes	Inspektorat DPRD
	d. Program Peningkatan Partisipasi Masyarakat dalam Membangun Desa	Pemda/ Bapermasdes	Bapermasdes	Inspektorat DPRD
	e. Program Peningkatan Peran Perempuan di Perdesaan	Pemda/ Bapermasdes	Bapermasdes	Inspektorat DPRD
16	**Pertanian:** Program Peningkatan Kesejahteraan Petani	Pemda/ Dispertan	Dispertan	Inspektorat DPRD
17	**Perindustrian:** Program Pengembangan Kewirausahaan dan Keunggulan Kompetitif Usaha Kecil dan Menengah	Pemda/ Disprindagkop	Disprindagkop	Inspektorat DPRD

Sumber: KUA-PPAS Kabuapten Banyumas 2015, diolah berdasarkan hasil wawancara dan fgd..

Tabel 4.

Program Pemberdayaan di Kabupaten Purbalingga

No	Program Pemberdayaan MasyarakatKabupaten Purbalingga (2013)	Perencana	Pelaksana	Pengawas
1.	**Pendidikan:** a. Program Pendidikan Dasar	Pem. Pusat/ Disdik	Disdik	Inspektorat DPRD
	b. Program Pendidikan Menengah	Pem.Pusat/ Disdik	Disdik	Inspektorat DPRD
	c. Program Pendidikan Non formal	Pem.Pusat/ Disdik	Disdik	Inspektorat DPRD
2.	**Kesehatan:** a. Program Pencegahan dan Pemberantasan Penyakit	Pem. Pusat/Diskes	Diskes	Inspektorat DPRD
	b. Program Peningkatan Sarana dan Prasarana Pelayanan Kesehatan	Pem. Pusat/Diskes	Diskes/Rekanan	Inspektorat DPRD
	c. Program Pemberdayaan Masyarakat Bidang Kesehatan	Pem. Pusat/Diskes	Diskes	Inspektorat DPRD
3.	**Pekerjaan Umum:** Program fasilitasi Penyediaan Rumah Layak Huni	Pemda/Dinas Cipta Karya	DCK/Masyarakat	Inspektorat DPRD
4.	**Perencaan Pembangunan:** Program Perencanaan Pembangunan Daerah	Pemda/DCK	DCK	Inspektorat DPRD
5.	**Lngkungan Hidup:** Program Pengendalian Pencemaran dan Perusakan Lingkungan	Pemda/BLH	BLH	Inspektorat DPRD
6.	**Sosial:** Program Pembinaan Kesejahteraan sosial dan	Pemda/Dinsos	Dinsos	Inspektorat DPRD

	Rehabilitasi Sosial			
7.	**Pemuda dan Olah Raga:** Program Pemberdayaan dan Pengambangan Pemuda	Pemda/Dispora	Dispora	Inspektorat DPRD
8.	**Kesbangpol:** a. Program Fasilitasi dan Pembinaan Kehidupan SosPol	Pemda/ Bakesbangpol	Bakesbangpol	Inspektorat DPRD
	b. Program Peningkatan Keamanan, Ketertiban dan Perlindungan	Pemda/ Bakesbangpol	Bakesbangpol	Inspektorat DPRD
9.	**Ketahanan Pangan:** Program Peningkatan Ketahanan Pangan	Pemda/ Dispertan	Dispertan	Inspektorat DPRD
10.	**Pemberdayaan Masyarakat dan Desa:** a. Program Pemberdayaan Kelembagaan Desa dan Masyarakat	Pemda/ Bapermasdes	Bapermasdes	Inspektorat DPRD
	b. Program Pemberdayaan Sosial Ekonomi Masyarakat	Pemda/ Bapermasdes	Bapermasdes	Inspektorat DPRD
11.	**Pertanian:** Program Peningkatan Kualitas SDM dan Kelembagaan Petani.	Pemda/ Dispertan	Dispertan	Inspektorat DPRD
12.	**Keluarga Berencana:** Program Pemberdayaan Keluarga	Pemda/Disduk capil-KB	Disdukcapil-KB	Inspektorat DPRD

Sumber: KUA-PPAS Kabupaten Purbalingga 2013, diolah berdasarkan hasil wawancara dan fgd.

Dari table tersebut, ternyata semua program pemberdayaan yang dapat diidentifikasi tersebut direncanakan sendiri oleh Pemda melalui SKPD, kalaupun sama dengan hasil musrenbangdes ternyata bersifat kebetulan sama dengan prioritas SKPD. Peran pihak ketiga sangat terbatas.

Berikut disampaikan daftar pihak ketiga yang dapat diidentifikasi dengan jenis pekerjaan yang dilakukan masing-masing melalui pengadaan barang dan jasa.

Tebel 5.

Pihak Ketiga dalam Pekerjaan Pemerintahan

No.	Pekerjaaan	Jumlah Pihak Ketiga	Keterangan
1.	Pengadaan/Suplyer	58	Rekanan
2.	Rehabilitas Fisik Bangunan	144	Rekanan
3.	Konstruksi Jalan	108	Rekanan
4.	Pengawasan	3	Rekanan
5.	Jaminan/Asuransi	1	Rekanan
6.	Kajian	7	Rekanan
7.	Internet	1	Rekanan

Sumber: Data Pengadaan Barang/Jasa ULP Kabupaten Banyumas, 2013, diolah.

Pembahasan

Dari hasil deskripsi data tersebut dimuka, ternyata dapat diperiksa bahwa hampir semua program pemberdayaan atau program-program yang dianggap memberdayakan masyarakat, dirumuskan dan dilaksanakan serta diawasi oleh instansi pemerintah sendiri. Sementara peran pihak ketiga dalam program-program pemberdayaan masyarakat masih sangat sedikit, bahkan nyaris tidak ada. Berikut ini tahapan analisis kebijakan dalam hubungannya dengan perumusan program-program pemberdayaan masyarakat di tingkat kabupaten.

a. Perumusan masalah kebijakan

Sebagaimana diuraikan dalam tinjauan konseptual, perumusan masalah kebijakan kurang lebih bermakna bahwa dari fakta dan fenomena yang ada dapat ditarik atau dirumuskan malah kebijakan yang akan menjadi pertimbangan pemerintah, dalam hal ini pemerintah daerah, untuk ditindak lanjuti dengan kebijakan atau program.

Dari hasil penelitian, sebenarnya ada yang mengarah pada proses ini, yaitu beberapa kajian, namun masih sangat sederhana bentuknya. Justru dari hasil kajian ini langsung menghasilkan alternative kebijakan tunggal.

b. Perumusan alternatif kebijakan

Dari berbagai kegiatan yang dilakukan pihak ketiga, tidak ditemukan pilihan-pilihan alternative secara eksplisit bagi pemerintah. Sebagian besar hasil kajian memberikan

alternative tunggal, sementara keterlibatan pihak ketiga lainnya justru lebih banyak pada pengadaan atau pelaksanaan saja.

c. Pemililhan alternatif kebijakan

Keterlibatan pihak ketiga dalam proses pemilihan alternative terbaik ternyata tidak ada sama sekali. Semua keterlibatan tidak sampai pada kegiatan ini, terutama pada proses perumusdan kebijakan pemberdayaan masyarakat. Bahkan dari hasil diskusi dengan berbagai informan, kegiatan ini masih dianggap asing.

d. Perumusan desain kebijakan

Sama seperti proses lainnya, proses perumusan desain kebijakan juga belum perbnah dipakai, namun demikian, justru dari masyarakat langsung ada yang memberikan inspirasi untuk merumuskan desain kebijakan ini. Misalnya dalam musrenbang justru ada masukan kalau pelaksanaan suatu kegiatan sebaiknya langsung oleh masyarakat sendiri atau pengawasan program. Dalam hal ini, proses perumusan desain kebijakan pemberdayaan masih dilakukan oleh pemerintah daerah.

e. Rekomendasi kebijakan

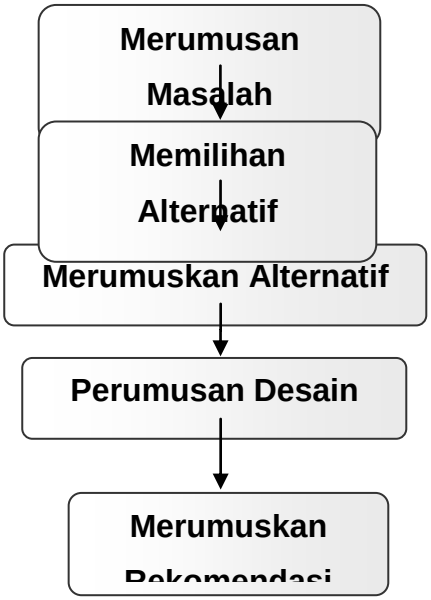
Sebagaimana disampaikan dalam perumusan masalah kebijakan, keterlibatan pihak ketiga dalam proses rekomendasi kebijakan masih sangat terbatas pada rekomendasi hasil kajian. Proses perumusan rekomendasi dengan demikian masih belum menggunakan kerangka kerja konseptual.

KESIMPULAN

Dari hasil analisis dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa keterlibatan pihak ketiga dalam proses perumusan kebijakan pemberdayaan di tingkat pemerintah daerah masih sangat terbatas. Keterlibatan pihak ketiga lebih banyak pada pengadaan barang dan pelaksanaan konstruksi bangunan, baik gedung, jalan, jembatan, dan saluran irigasi. Pada saat yang sama, peran staf ahli tidak dapat dirumuskan secara konseptual keluaran pekerjaannya. Staf ahli lebih banyak bekerja di belakang layar sehingga sulit untuk memenuhi responsibilitas pekerjaannya. Dengan kata lain, kerangka kerja analisis kebijakan belum dilaksanakan dalam proses perumusan kebijakan pemberdayaan masyarakat di tingkat kabupaten. Padahal dari hasil wawancara dengan *stakeholders* sebagian besar setuju untuk menggunakan kerangka kerja analisis kebijakan dalam perumusan berbagai program pembangunan masyarakat. Dalam hal ini, mereka merasa terkendala dengan aturan-aturan yang ketat untuk pengadaan barang dan jasa. Dengan demikian, model keterlibatan pihak

ketiga dalam proses perumusan kebijakan pemberdayaan adalah sebagai berikut. Model keterlibatan pihak ketiga dengan perspektif analisis kebijakan tersebut dapat diterapkan dalam proses perumusan kebijakan pemberdayaan secara komprehensif dengan melibatkan *stakeholders* yang relevan.

Model Keterlibatan Pihak Ketiga
Dalam Perumusan Kebijakan Pemberdayaan Masyarakat



Dari kesimpulan tersebut dapat disarankan sebagai berikut:

a. Perlu dikaji lebih lanjut penerapan kerangka kerja analisis kebijakan dalam perumusan kebijakan, kususnya kebijakan pemberdayaan masyarakat. Dalam hal ini, terutama uji coba model melalui simulasi di tingkat kabupaten. Uji coba dengan simulasi ini dapat meningkatkan sinkronisasi program-program pemberdayaan masyarakat dari berbagai Satuan Kerja Pemerintah Daerah (SKPD).
b. Perlu dikaji mendalam aturan-aturan yang ketat dalam pengadaan barang dan jasa sehingga penerapan model analisis kebijakan dalam perumusan kebijakan pemberdayaan masyarakat dapat dilakukan tanpa melanggar aturan-aturan yang ada.

Dua kegiatan tersebut dapat dilaksanakan secara simultan dengan metode simulasi perumusan kebijakan dengan perspektif analisis kebijakan publik.

DAFTAR PUSTAKA

Hill, Michael, 1993 (ed.), *The Policy Process: A Reader*, Harvester Wheatsheaf, A division of Simon & Schuster International Group, Hertfordshire.

Hogwood, Brian W., and Lewis A. Gunn, 1984, *Policy Analysis for the Real World*, Oxford University Press, New York.

Lester, Steward, 2000, *Public Policy Analysis*, Foresman and Company, Glenview, Illinois.

Pal, Leslie A., 1987, *Public Policy Analysis: An Introduction*, Methuen, Toronto.

Patton, Carl V., and David S. Sawicki, 1986, *Basic Methods of Policy Analysis and Planning*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.

Ripley, Randall B., 1985, *Policy Analysis in Political Science,* Nelson-Hall Publisher, Chicago.

Weimer, David L. And Aidan R. Vining, 1999, *Policy Analysis: Concepts And Practice*, Third Edition, Prentice-Hall, Inc., New Jersey.

Ruffeis, Dominik and Willibald Loiskandl, Seleshi Bekele Awulachew and Eline Boelee, 2010, *Evaluation of the environmental policy and impact assessment process in Ethiopia*, Impact Assessment and Project Appraisal, 28(1), March 2010, pages 29–40

John Glasson, John and Graham Wood, 2009, *Urban regeneration and impact assessment for social sustainability*.Impact Assessment and Project Appraisal, 27(4), December 2009, pages 283–290.

"KELEMBAGAAN KSM PNPM MANDIRI PERDESAAN DALAM PEMBERDAYAAN PEREMPUAN MENUJU KEMANDIRIAN EKONOMI PASCA PROGRAM"

Oleh

Dijan Rahajuni, Suprapto, Rusmusi IMP

Dosen Tetap Jurusan Ilmu Ekonomi dan Studi Pembangunan

Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jenderal Soedirman Purwoketo, Indonesia

dijan_rahajuni@yahoo.com ; supapto97@yahoo.co.id ; rusmusiimp@gmail.com

Perempuan merupakan sumber daya pembangunan yang berpotensi cukup besar dalam menunjang keberhasilan pembangunan. Namun demikian posisi perempuan dalam pembangunan masih perlu ditingkatkan, terutama untuk meningkatkan kesetaraan gender dan pemberdayaan perempuan sebagaimana dicanangkan dalam MDG's. Melalui Program Nasional Pemberdayaan Masyarakat Mandiri Perdesaan pemerintah berusaha untuk meningkatkan pemberdayaan perempuan melalui kegiatan pinjaman dana bergulir khusus untuk perempuan untuk melakukan kegiatan ekonomi produktif. Kegiatan ini dimaksud supaya kaum perempuan berperan aktif dalam upaya menanggulangi kemiskinan dan mengurangi pengangguran.

Program Nasional Pemberdayaan Masyarakat Mandiri Perdesaan (PNPM-MPd) melakukan upaya pemberdayaan perempuan dengan kegiatan simpan pinjam untuk ekonomi produktif bagi kaum perempuan perdesaan yang tergabung dalam Kelompok Swadaya Masyarakat (KSM). Pola pembentukan KSM PNPM MPd dilakukan secara berjenjang mulai orientasi lapangan, perencanaan, pelaksanaan, pengawasan, pelestarian dan sanksi. Semua kegiatan PNPM-MPd dilakukan oleh masyarakat bersama dengan kelembagaan yang ada dan dipilih oleh masyarakat sesuai dengan Petunjuk Tehnis Operasinal (PTO) PNPM MPd..

Temuan penelitian : (1). Pengelolaan PNPM MPd memunculkan banyak lembaga yaitu Koordinator Ekonomi Desa (KED) /Kader Pembangunan Masyarakat Desa (KPMD) dan kelompok KSM, jumlah KMS di Kab. Banyumas tahun 2013 sebanyak 4.303 kelompok, rata-rata 16 kelompok perdesa. Peran KED/KPMD hanya menjembatani

kelompok dengan UPK, untuk selanjutnya transaksi kegiatan dilakukan oleh UPK. (2). Pemanfaatan dana untuk kegiatan ekonomi produktif kurang optimal; (3). Tingkat ketergantungan kelompok pada pinjaman pinjaman UPK sangat tinggi; (4). Kelompok dapat berganti-ganti dan mudah membubarkan diri; (5). Harapan anggota kelompok terhadap program PNPM : supaya PNPM tetap berlanjut, ada kegiatan tabungan yang dapat dikelola sendiri, ada kegiatan pelatihan usaha ekonomi produktif, ada bantuan untuk memasarkan produk anggota kelompok dan tanggung jawab tidak bersifat renteng; (6). Harapan terhadap pengelolaan: adanya kerja sama, tranparansi, kejujuran, disiplin dan semangat. Sebanyak 36% responden pengelola kelompok menyatakan pola pengelolaan perlu diubah dan 27% responden penerima manfaat menyatakan pola pengelolaan KSM perlu diubah.

Berdasarkan temuan penelitian dengan berakhirnya program PNPM diperlukan penyelamatan kelembagaan KSM mengingat jumlah kelembagaan KSM yang banyak dan merupakan kearifan lokal dapat terjaga keutuhanannya dan bahkan keberlanjutan kegiatannya dapat berkembang sesuai dengan tujuan pembentukan KSM pada program PNPM dan

harapan dari anggota serta para pengelola. Oleh karena itu diperlukan sinergi antara kelembagaan UPK pasca PNPM, pemerintah dan masyarakat kelompok. Kedudukan dan bentuk kelembagaan KSM perlu diperkuat secara nyata agar mudah dalam menjalin kerja sama ekonomi dengan berbagai pihak seperti pemerintah, lembaga keuangan dan badan usaha lain. Bentuk kelembagaan yang sesuai dengan kondisi KSM adalah koperasi.

Kata kunci: *KSM PNPM Mandiri Perdesaan, Kemandirian Ekonomi, UPK, Tanggung jawab renteng, Koperasi.*

ABSTRACT

Women constitute development resources potentially large enough to support the success of the development. However, the position of women in development still needs to be improved, especially for improving gender equality and the empowerment of women as proclaimed in the MDG's. Through the National Program for Community Empowerment in Rural government is trying to increase the empowerment of women through activities revolving fund for women to carry out productive economic activities. This activity is

meant that the women do an active role in order to alleviate poverty and reduce unemployment.

The National Program for Community Empowerment in Rural Areas (PNPM-MPD) to empower women with the activities of savings and loans to the productive economy for rural women who are members of the Group of Society (Kelompok Swadaya Masyarakat). KSM PNPM MPd pattern formation is performed gradually begin field orientation, planning, implementation, monitoring, conservation and sanctions. All the activities carried out by the PNPM-MPD community together with the existing institutional and elected by the people in accordance with the Guidelines for the Operations Technical (PTO) of PNPM MPd.

The findings of the study: (1). MPd PNPM management led to many institutions, namely the Economic Co-ordinator of the village (KED) / Community Development Cadre (KPMD) and KSM group, the number of KMS in the district. Banyumas in 2013 as many as 4,303 of the group, an average of 16 groups each village. Role KED / KPMD only bridging group with UPK, for subsequent transactions carried out by UPK activities. (2). Utilization of funds for productive economic activity is less than optimal; (3). The level of dependency on the lending group loans UPK very high; (4). Groups can be alternated and easily disband; (5). Expectations of group members to the PNPM program: that PNPM continues, there are activities that can be self-managed savings, no business training productive economic activity, there is help to market the product and the group members are not jointly and severally liable; (6). Expectations of management: cooperation, transparency, honesty, discipline and passion. As many as 36% of respondents stated the manager of the group management scheme needs to be changed and 27% of respondents stated beneficiaries KSM management scheme needs to be changed.

Based on the research findings and by the end of the PNPM program required institutional rescue KSM KSM given the number of institutions which are many and the local wisdom can be maintained the united and even activities can be developed in accordance with the purpose of formation of KSM in PNPM program and the expectations of members and managers. Therefore, it is necessary synergy between institutional UPK PNPM post, government and community groups. Position and shape institutional KSM needs to be strengthened significantly to be easy to establish economic cooperation with various parties

such as governments, financial institutions and other business entities. Institutional forms in accordance with the conditions KSM is cooperative.

Keywords: KSM PNPM Rural, Economic Independence, UPK, responsibilities jointly and severally, Cooperative.

PENDAHULUAN

Kemiskinan dan pengangguran merupakan masalah utama dalam bidang pembangunan khususnya pembangunan ekonomi yang ditemui pada setiap negara, termasuk negara Indonesia. Jumlah penduduk miskin di Indonesia pada tahun 2013 mencapai 28.553.970 jiwa atau 11,4% dari seluruh penduduk Inndonesia. Dari jumlah tersebut ternyata 62,8% tinggal di daerah perdesaan. Dalam upaya mengentaskan kemiskinan pemerintah mengeluarkan empat kebijakan untuk mewujudkan percepatan penanggulangan kemiskinan (Aan Zulyanto, dkk, 2014), Strategi-strageti tersebut adalah : (1). Program perlindungan sosial; (2). Peningkatan akses terhadap pelayan dasar; (3). Pemberdayaan masyarakat miskin; dan (4). Pembangunan inklusif.

Pemberdayaan masyarakat adalah sebuah konsep pembangunan ekonomi yang merangkum nilai-nilai sosial. Konsep ini mencerminkan paradigma baru pembangunan, yakni yang bersifat "*people centred, participatory, empowering, and sustainable*" (Chambers, 1995). Longwee dalam Mayoux, 2005 dalam pemberdayaan perempuan harus memperhatikan : (1) *Welfare* (kesejahteraan); (2) *Access*, (kemudahan akses perempuan terhadap faktor-faktor produksi produktif setara dengan laki-laki); (3) *Conscientisation*, (pemahaman terhadap perbedaan peran laki-laki dan perempuan); (4) *Participation*; (5) *Equality of control*. Fujikake (2008) mengemukakan tingkatan pemberdayaan sebagai berikut: *micro level* (tataran desa atau sekitar tempat tinggal); *meso level* (wilayah kota, atau hubungan antar organisasi dan pihak eksternal); *macro* adalah tingkatan yang lebih luas, yaitu pengambilan keputusan dalam lingkup nasional. Hasil pemberdayaan sangat tergantung dari kondisi masyarakat dan peran serta *stakeholder* dalam pemberdayaan tersebut.

Berbagai penelitian Dijan R, dkk mengenai kegiatan simpan pinjam bergulir pada program PNPM-MPd yang dikelola oleh Unit Pengelola kegiatan (UPK) menemukan kenyataan bahwa : (a). Program PNPM-MPd telah dapat mengentaskan kemiskinan namun

belum sampai pada kesejahteraan; (b). Pemanfaatan dana pinjaman bergulir untuk kegiatan ekonomi produktif belum optimal; (c). Ketergantungan masyarakat pada pinjaman bergulir sangat tinggi; (d). Kemampuan anggota dan pengelola penerima manfaat pinjaman dana bergulir rendah; (f). Harapan masyarakat program PNPM-MPd benar-benar dapat meningkatkan pengetahuan dan kemampuan ekonomi melalui kegiatan pemberdayaan.

Berdasarkan Surat Edaran Direktorat Jenderal Pemberdayaan Masyarakat Desa Kementerian Dalam Negeri Republik Indonesia, tanggal 3 Nopember 2014, Nomor : 402/2128/PNPM-MP/11/2014 dan surat Kementrian Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor: 4I4.21I0769/PMD tanggal 19 Desember 2014 tentang berakhirnya masa Kontrak Kerja Fasilitator PNPM-MPd, maka secara implisit berakhir pula masa kerja fasilitator. Dengan berakhirnya kontrak kerja fasilitator PNPM-MPd maka menimbulkan kebingungan dari para penerima manfaat pinjaman bergulir, pengelola UPK dan pemerintah lokal.

Di Kabupaten Banyumas jumlah kelompok pinjaman bergulir, yang disebut kelompok keswadayaan masyarakat (KSM) mencapai 4.303 kelompok, jumlah dana yang masih dalam pinjaman bergulir di masyarakat mencapai 104 milyard rupiah pada tahun 2013. Disisi lain harapan masyarakat terhadap keberlajutan pelaksanaan pinjaman bergulir program PNPM-MPd sangat tinggi, dengan kata PNPM-MPd juga telah menimbulkan ketergantungan masyarakat pada pinjaman bergulir. Berdasarkan kondisi tersebut, tujuan penelitian ini adalah untuk mencari solusi pengelolaan KSM pasca program PNPM-MPd untuk dapat mewujudkan pengentasan kemiskinan dan kemandirian ekonomi.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Kabupaten Banyumas tahun 2014. Penelitian merupakan penelitian survei dengan menggunakan metode deskriptif analitis yaitu menganalisis fenomena-fenomena yang terjadi, menerangkan hubungan variabel-variabel berdasarkan data-data yang diperoleh untuk mendapatkan makna dan implikasi dari suatu masalah yang ingin dipecahkan (Sugiyono, 2009). Data yang digunakan adalah data sekunder dan data primer. Variabel yang diamati : (1) Pola kelembagaan PNPM-MPd; (2) KSM PNPM Mandiri Perdesaan .

Prosedur pengumpulan data dengan wawancara mendalam, observasi dan *Focus Group Discusion.* Metode analisis data menggunakan teknik triangulasi, yakni dengan mengecek data dari beberapa sumber yang berbeda mengenai masalah yang sama, untuk menjamin akurasi data dan ketepatan dalam menganalisis dan mengambilan kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pola Kelembagaan PNPM Mandiri Pedesaan

PNPM-MPd adalah program nasional yang di canangkan Pemerintah Republik Indonesia pada tahun 2007 dengan tujuan untuk mengurangi kemiskinan dan pengangguran serta kemandirian ekonomi di perdesaan. Kewenangan pelaksanaan program ini ditangani oleh Kementian Dalam Negeri dengan segenap jajarannya dari tingkat pusat, provinsi, kabupaten, kecamatan , desa, kelompok masyarakat dan masyarakat. Dalam pelaksanaan operasionalnya kegiatan PNPM-MPd ditangani oleh konsultan nasional yang dikontrak oleh pemerintah sebagai fasilitator pelaksana PNPM-MPd.

Tujuan PNPM-MPd adalah : (a). Meningkatkan partisipasi seluruh masyarakat, khususnya masyarakat miskin danatau kelompok perempuan, dalam pengambilan kep utusan perencanaan, pelaksanaan, pemantauan dan pelestarian pembangunan; (b). Melembagakan pengelolaan pembangunan partisipatif dengan mendayagunakan sumber daya lokal; (c). Mengembangkan kapasitas pemerintahan desa dalam memfasilitasi pengelolaan pembangunan partisipatif; (d). Menyediakan prasarana sarana sosial dasar dan ekonomi yang diprioritaskan oleh masyarakat, (e). Melembagakan pengelolaan dana bergulir; (f). Mendorong terbentuk dan berkembangnya kerjasama antar desa; (g). Mengembangkan kerja sama antar pemangku kepentingan dalam upaya penanggulangan kemiskinan perdesaan. Keluaran program : (a). Terjadinya peningkatan keterlibatan Miskin (RTM) dan kelompok perempuan mulai perencanaan sampai dengan pelestarian; (b). Terlembaganya sistem pembangunan partisipatif di desa dan antar ; (c). Terjadinya peningkatan kapasitas pemerintahan desa dalam memfasilitasi pembangunan partisipatif; (d). Berfungsi dan bermanfaatnya hasil kegiatan PNPM Mandiri Perdesaan bagi masyarakat; (e). Terlembaganya pengelolaan dana bergulir dalam peningkatan pelayanan sosial dasar dan ketersediaan akses ekonomi terhadap RTM; (f). Terbentuk dan berkembangnya kerjasama antar desa dalam pengelolaan pembangunan; (g). Terjadinya peningkatan peran serta dan kerja sama para pemangku kepentingan dakam upaya penanggulangan kemiskinan. Dalam pelaksanaan kegiatan PNPM-MPd didasarkan atas prinsip-prinsip : a. Bertumpu pada pembangunan manusia; (b). Otonomi; (c). Desentralisasi; (d). Berorientasi pada masyarakat miskin; (e). Partisipasi; (f). Kesetaraan dan keadilan gender; (g). Demokratis; (h). Transparansi dan Akuntabel; (i). Prioritas; (j). Keberlanjutan.

2. Kelompok Keswadayaan Masyarakat (KSM)

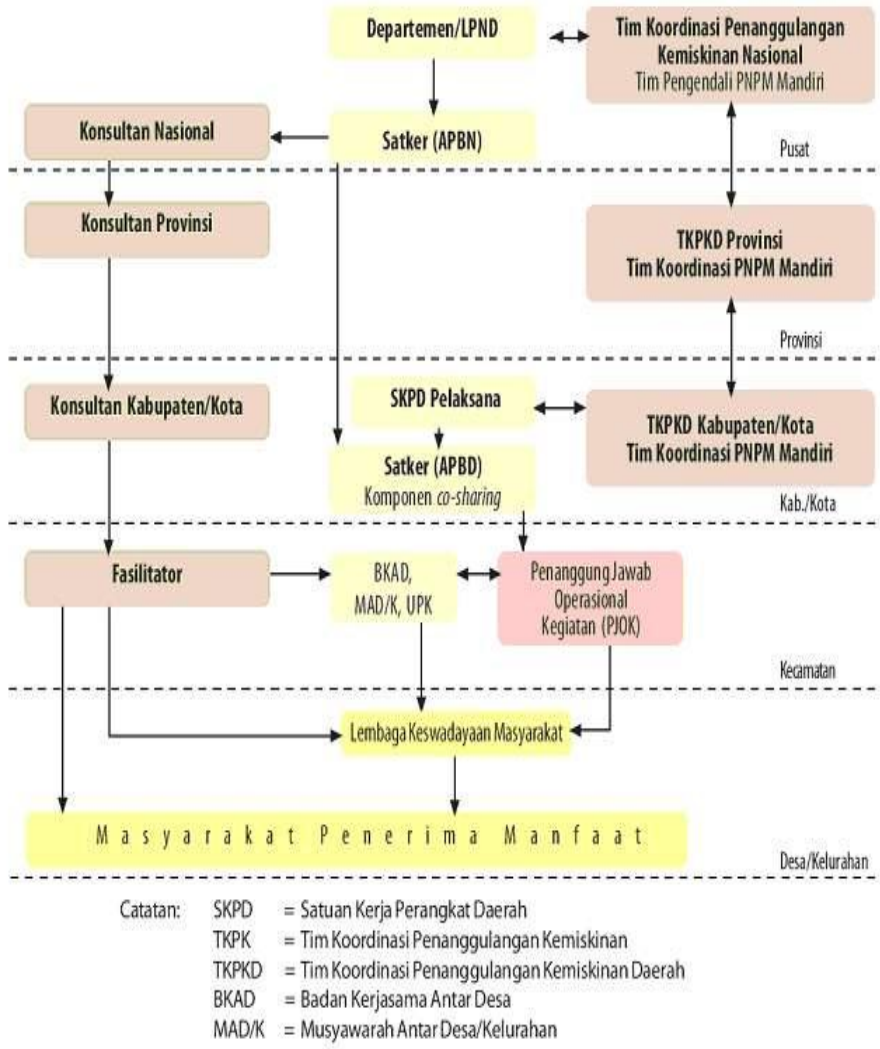
Dalam mewujudkan kesetaraan gender bagi perempuan miskin program PNPM-MPd memberikan prioritas bagi perempuan untuk berpartisipasi aktif dalam upaya mengentaskan kemiskinan dan pengangguran melalui penyediaan dana pinjaman bergulir sebesar maksimal 25% dana dana PNPM-MPd yang diperoleh. Di Kabupaten Banyumas dana pinjaman bergulir ini khusus diperuntukan bagi kaum perempuan untuk melaukan kegiatan ekonomi produktif. Persyaratan untuk mendapatkan pinjaman begulir adalah : (a). Perempuan yang menjadi anggota suatu kelompok masyarakat; (b). Dalam kelompok masyarakat tersebut terdapat susunan kepengurusan; (c). Adanya bukti administrasi kegiatan kelompok; (d). Jumlah anggota kelompok minimal 5 orang; (e). Aturan kegiatan pinjaman bergulir di tetapkan oleh Unit Pengelola Kegiatan PNPM-MPd (UPK), diantaranya yaitu penetapan tingkat bunga 1,25%, adanya tabungan sebesar 5 % dari pinjaman yang dikelola oleh UPK yang juga merupakan dana berjaga-jaga untuk sistem tanggung jawab renteng, adanya iuran anggota sebesar 0,225% yang akan dialokasikan untuk pengelola kelompok, administrasi kelompok dan kas kelopk; (f). Diterapkannya sistem tanggung jawab renteng; (g). Diterapkannya *sistem reward dan punishmen*.

Dalam pelaksanaannya sistem pinjaman bergulir berkembang dengan baik, hal ini dikarenakan :

a. Dilihat dari pihak pengelola UPK
   1). Dalam program PNPM-MPd pelaksanaan kegiatan melibatkan partisipasi yang baik dari seluruh jajaran kelembagaan dalam masyarakat desa masyarakat
   2). Pihak UPK melaksanakan sistem jemput bola dalam melayani kegiatan simpan pinjam
   3). *sistem reward dan punishmen* yang diumumkan kepada masyarakat melalui mekanisme kelembagaan menimbulkan adanya rasa kebanggaan dan rasa malu pada masyarakat
   4). Adanya kelembagaan di tingkat desa yang membantu kerja UPK yaitu KED dan atau KPMD.

Melalui sistem pengelolaan pinjaman bergulir tersebut perkembangan modal UPK dapat berkembang dengan baik dan tingkat pinjaman macetnya rendah. Di Kabupaten Banyumas sampai dengan akhir program masih menyisakan dana pinjaman bergulir yang masih

berjalan sebesar 104 milyar dengan tingkat *loan deposit rasio* (LDR) sebesar rata-rata diatas tingkat aman perbankan, yakni 85%.



Gambar 1. Struktur Organisasi Kegiatan Program PNPM-MPd

b. Dilihat dari pihak KSM

Dalam pelaksanaannya di masyarakat desa pembentukan KSM pada awalnya memang sesuai dengan PTO yakni melalui musyawarah di tingkat masyarakat dan di tingkat desa terlebih dahulu. Namun dalam proses selanjutnya pembentukan KSM tidak sesuai dengan ketentuan awalnya ,sehingga banyak KSM yang terbentuk secara mendadak. Beberapa hal karena masyarakat memang membutuhkan uang dan jumlah pemupukan

modal di UPK sendiri mencukupi. Meskipun dalam KSM sendiri sebenarnya pemanfaatan dana untuk kegiatan ekonomi produktif oleh anggotanya

kurang optimal. Pinjaman bergulir juga telah menimbulkan ketergantungan kelompok pada UPK yang sangat tinggi dan di masyarakat menjadikan kelompok dapat berganti-ganti anggota dan mudah membubarkan diri karena bagi masyarakat yang diutamakan adalah dapat masuk menjadi anggota kelompok dan mendapatnya pinjaman. Meskipun ada kelemahan tersebut namun KSM tidak menerapkan aturan yang mengikat bagi anggotanya, yang diutamakan oleh kelompok adalah dapat mengangsur dan memenuhi aturan UPK. Harapan anggota kelompok terhadap program PNPM adalah supaya PNPM tetap berlanjut, ada kegiatan tabungan yang dapat dikelola sendiri, ada kegiatan pelatihan usaha ekonomi produktif, ada bantuan untuk memasarkan produk anggota kelompok dan tanggung jawab tidak bersifat renteng. Harapan terhadap pengelolaan: adanya kerja sama, tranparansi, kejujuran, disiplin dan semangat. Sebanyak 36% responden pengelola kelompok menyatakan pola pengelolaan perlu diubah dan 27% responden penerima manfaat juga menyatakan pola pengelolaan KSM perlu diubah.

c. KSM PNPM-MPd Pasca Program

Di Kabupaten Banyumas dengan berakhirnya program PNPM-MPd berdasarkan hasil *forum discussion group* (FGD) dengan pihak Pemerintah Provinsi (Bagian Perekonomian), Pemerintah Kabupaten (Bagian Perekonomian dan Badan Pemberdayaan Masyarakat), Camat, UPK, dan Badan Koordinasi Antar Desa (BKAD) menyepakati : (1). Pasca program PNPM-MPd pengelolaan pinjaman bergulir yang masih ada di tangan masyarakat tetap diteruskan,mengingat tingkat harapan dan kebutuhan masyarakat akan dana ekonomi sangat besar (tingkat ketergantungan KSM pada dana UPK mencapai 100%); (2). Pinjaman bergulir adalah merupakan dana amanah masyarakat dan akan diserahkan kembali kepada masyarakat dibawah koordinator BKAD; (3). BKAD menerima dana amanah dari UPK dan akan dialokasikan kepada pada BKAD dan desa-desa sesuai dengan kontribusinya pada pemupukan dana UPK; (4). Dana UPK yang dialokasikan BKAD akan menjadi dana penyertaan pada lembaga pengganti UPK; (5). Bentuk badan Lembaga Keuangan Mikro (LKM) dipilih sebagai lembaga pengganti UPK; (6). Sistem kerja LKM dapat mengacu pada sistem konvensional dan atau sistem syariah. Hasil Diskusi UPK, BKAD dan Otoritas Jasa Keuangan (OJK) adalah, apabila UPK akan berubah menjadi LKM

maka pola pengelolaan dan pengaturannya harus sesuai dengan aturan OJK dan bukan lagi bertumpu pada pemberdayaan masyarakat namun mengacu pada lembaga perbankan.

Sampai dengan berakhirnya program PNPM-MPd di Kabupaten Banyumas jumlah KSM di Kabupaten Banyumas sebanyak 4.303 buah dengan rata-rata jumlah anggota minimal 5 – 15 orang atau 10 orang, maka secara keseluruhan anggota KSM mencapai 43.030 orang perempuan yang tergolong dalam anggota rumah tangga miskin. Dan jika tiap rumah tangga miskin rata-rata jumlah anggota keluarganya 4 orang maka secara keseluruhan ada 172.120 jiwa yang terbantu dan bergantung dengan program pinjaman bergulir program PNPM-MPd atau sekitar 8,86% dari jumlah penduduk miskin Kabupaten Banyumas tahun 2013 sebanyak 18,44% . Selain itu KSM juga merupakan kearifan lokal tersendiri dari kelompok masyarakat miskin, dimana dalam KSM terkandung nilai-nilai : kejujuran, tanggung jawab, keseganan, kepatuhan, keterbukaan, saling menolong dan semangat untuk mengentaskan diri dari kemiskinan.

Dalam kaitan menjaga keberlanjutan tujuan program yaitu untuk mengurangi kemiskinan, pengangguran, kemandirian ekonomi dan terlembaganya pengelolaan dana bergulir pasca program diperlukan upaya untuk menjaga keberlanjutan keberadaan lembaga KSM. KSM perlu ditata ulang kelembagaan dan pengelolaannya agar supaya kelemahan-kelemahan KSM waktu program tidak terulang. Kelebihan KSM seperti : kesetaraan keanggotaan, sifat anggota suka rela, motif ekonomi anggota, sistem tanggung jawab renteng; dan juga harapan-harapan para pengelola dan anggota terhadap keberadaan dan kontribusi KSM dapat merupakan indikator positif untuk meningkatkan status kelembagaan KSM menjadi lebih kuat dan mengikat**.** Menilik kelebihan KSM, koperasi merupakan lembaga yang mendekati ciri-ciri KSM. Namun ternyata pemahaman anggota dan pengelola KSM terhadap koperasi masih kurang.

Di sisi lain, LKM sebagai lembaga penggati UPK dalam operasionalnya harus mengacu pada aturan tentang lembaga keuangan mikro yakni Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2013 Tentang Lembaga Keuangan Mikro (Undang-Undang LKM), Peraturan Otoritas Jasa Keuangan (POJK) Nomor 12/POJK.05/2014 tentang Perijinan Usaha dan Kelembagaan Lembaga Keuangan Mikro, Nomor 13/POJK.05/2014 tentang Penyelenggaraan Usaha Lembaga Keuangan Mikro dan Nomor 14/POJK.05/2014 tentang Pembinaan dan Pengawasan Lembaga Keuangan Mikro.

KESIMPULAN

1. Kegiatan simpan pinjam dana bergulir yang dikelola oleh UPK dalam Program PMPM-PMd telah menciptakan banyak kelembagaan KSM dan ini merupakan kearifan lokal yang perlu untuk dipertahankan dan ditingkatkan status

   kelembagaannya, karena dapat berkontribusi terhadap kegiatan ekonomi masyakarat miskin.
2. Pasca program PNPM-MPd pengelolaan UPK sebagai penyandang dana KSM diubah status kelembagaannya menjadi LKM, sehingga tujuan pemberdayaan masyarakatnya menjadi berkurang.

SARAN

1. Upaya melembagakan dana bergulir pasca program dapat dilakukan melalui sistem koperasi,
2. Perlu diadakan sosialisasi perkoperasian untuk KSM dan anggota-anggotanya.
3. LKM harus tetap memprioritaskan penyaluran dananya untuk KSM karena sumber dana LKM adalah merupakan dana amanah pemberdayaan masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

……..., 2013. Petunjuk Teknis Operasional Program Nasional Pemberdayaan Masyarakat Mandiri Perdesaan, Kementerian Dalam Negeri RI, Jakarta.

Aan Zulyanto. 2014. Pencapaian MDGc di Indonesia, Unpad Press Bandung.

Chambers, R. (1985). *Rural development : putting the last first*. London ; New York: Longman.

Mayoux, Linda. 2005. *Gender and Empowerment Concepts*. Aga Khan Foundation Website on Microfinance for Women's empowerment . http//: www.genfinance.net. Akses 14 Oktober 2012.

Rahajuni, Dijan, 1986. Pengaruh Partisipasi Anggota Terhadap Tingkat Keberhasilan Koperasi Pada Koperasi Simpan Pinjam Daya Upaya Di Bandung, Skripsi Fakultas Ekonomi Unsoed, Purwokerto.

…… , 2009. Dampak Program Pengembangan Kecamatan Dalam Mengentaskan Memiskinan Di Kabupaten Banyumas (Studi Kasus Di Kecamatan Kedungbanteng). *Jurnal Solusi* Fakultas Ekonomi Universitas Semarang Vol 8 / No. 4 / Oktober 2009.

……, 2010. Distribusi Pendapatan Pada Masyarakat Miskin Penerima PNPM Mandiri Perdesaan Di Kabupaten Banyumas (Studi kasus di Kecamatan Kedungbanteng), Fakultas Ekonomi Unsoed, Purwokerto.

Rahajuni, Dijan dan Istiqomah, 2012. Penerapan Prinsip Koperasi Pada Koperasi-Koperasi Wanita di Kabupaten Banyumas. *Jurnal Spread*, Jurnal Ilmiah Bisnis dan Keuangan, Volume 2, No. 1. April 2012. Hal. 65-72.

Rahajuni, Dijan dan Lilis Siti Badriah, 2011. Pengembangan Model Pemberdayaan Masyarakat Miskin Dalam Rangka Pengentasan Kemiskinan Di Kabupaten Banyumas (Studi kasus pada PNPM Mandiri Perkotaan). *Prosiding Seminar Nasional "Pengembangan Sumber Daya Pedesaan dan Kearifal Lokal Berkelanjutan"* Purwokerto, 23-24 Nopember 2011.

Rahajuni Dijan, Suprapto dan Lilis Siti Badriah, 2014. Model Penguatan Kelembagaan KSM PNPM MPd Perdesaan Dalam Meningkatkan Pemberdayaan Perempuan Menuju Kemandirian Ekonomi (Studi Kasus Di Kabupaten Banyumas)

Sugiyono, 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Alfabeta. Bandung

Upaya Melindungi Para Pelestari Tradisi melalui Pengembangan Model *Putting-Out System* untuk Perlindungan Hukum dan Pemberdayaan Perempuan Perajin Batik Banjarnegara

Oleh

Dr. Riris Ardhanariswari, S.H., M.H.1); Dra. Tri Rini Widyastuti, M.Si.2);
1)Fakultas Hukum; 2) FISIP Unsoed
ririsardhana@gmail.com

ABSTRAK

Hasil studi tahap pertama menunjukkan bahwa pengembangan industri batik di Desa Gumelem Wetan dan Gumelem Kulon Kabupaten Banjarnegara belum menyentuh aspek perlindungan hukum sekaligus pemberdayaan perajin batik. Hubungan kerja antara perajin dan *juragan* batik berlangsung dalam bentuk *putting-out system.* Tujuan khusus studi tahap kedua ini adalah merumuska model pengembangan *putting-out system* untuk memberikan perlindungan hukum dan pemberdayaan perempuan perajin batik Banjarnegara dan merekomendasikan hasil kajian ke Pemkab Banjarnegara melalui Dinsosnakertrans, Dinas Indagkop, Disbudpar; dan memublikasikan artikel ilmiah dalam jurnal ilmiah terakreditasi nasional.

Hasil kajian menunjukkan, dalam hubungan kerja antara para perajin dan *juragan* batik yang mengacu pada model *putting-out system* ini tidak ada penjanjian tertulis. Dalam praktiknya "kesepakatan" kerja lebih mengakomodasi kepentingan juragan. Pemerintah juga belum dapat memberikan perlindungan hukum dan jaminan sosial bagi para perempuan perajin batik. Hambatan terbesarnya adalah belum adanya kelompok perajin batik. Penelitian ini berhasil menyusun pengembangan model *putting-out system* yang dapat memberikan perlindungan hukum dan pemberdayaan perempuan perajin batik, yakni melalui pembentukan kelompok perajin. Melalui serangkaian *workshop* telah berhasil dibentuk dua kelompok perempuan perajin batik, yakni Kelompok *Giri Alam* dan Kelompok *Pandan Wangi*. Adanya kelompok diharapkan dapat memperkuat posisi tawar mereka di hadapan juragan, sekaligus memperluas akses mereka untuk memperoleh perlindungan hukum dan upaya pemberdayaan dari pemerintah. Namun masih dibutuhkan pendampingan yang intensif untuk mengubah *mindset* para perajin yang selama ini tergantung kepada juragan agar lebih mandiri, sekaligus untuk memperkuat kelompok yang telah terbentuk.

Kata kunci: *putting-out system*, perempuan, perajin batik, perlindungan hukum

ABSTRACT

The first phase of the study results indicate that the development of the batik industry in Gumelem Wetan village and Gumelem Kulon Banjarnegara village not touched aspects of legal protection and empowering batik artisans yet. The working relationship between batik artisans and owners (skipper) is putting-out system. The specific objective of this second phase of the study is to formulate a development model of putting-out system to provide legal protection and women's empowerment batik artisans in Banjarnegara and recommend the results of the study to local government through Dinsosnakertrans Banjarnegara, Dinas Indagkop, Disbudpar; and to publish the results in scientific journals nationally accredited.

Results of the study showed, in the working relationship between the batik artisans and the skipper which refers to the model of the putting-out system is unwritten agreement. In practice, the "deal" work more accommodates the skipper. The government also has not been able to provide legal protection and social security for women batik artisans. The biggest obstacle is the absence of batik artisans group. This research successfully manages the development model of the putting-out system that can provide legal protection and empowerment of women batik artisans, through the formation of groups of artisans. Through series of workshop, two groups of women batik artisans have been successfully set up, ie, *Alam Giri* Group and *Pandan Wangi* Group. The existence of the group is expected to strengthen their bargaining position in the presence of the skipper, as well as expanding their access to obtain the legal protection and empowerment efforts of the government. Intensive assistance is needed to change the mindset of the craftsmen who had been dependent on the skipper to be more independent, as well as to strengthen the groups.

Key words: putting-out system, women, batik artisans, legal protection

PENDAHULUAN

Selama ini, praktik kerja dalam industri skala kecil yang banyak mengandalkan tenaga kerja perempuan seringkali menerapkan sistem kerja *putting-out system*. *Putting-out system* merupakan cara kerja produksi barang dengan pelaksanaan produksi di rumah pekerjaanya, sementara bahan kerja dan alat produksi dicukupi oleh pemilik usaha. Pemilik usaha melakukan kontrol kualitas, membayar upah produksi, tetapi tidak menanggung risiko pekerjaan termasuk kesehatan dan jaminan sosial lainnya bagi pekerjanya (Syaifudian, Hetifah dan Erna Ernawati Chotim, 1994).

Dalam hubungan antara perajin batik dan pemilik *(juragan)* batik di Kabupaten Banjarnegara, yaitu di Desa Gumelem Wetan dan Desa Gumelem Kulon, juga memberlakukan *putting-out system.* Hubungan yang tercipta antara perajin dan *juragan* batik yang demikian itu tidak mudah dipahami secara eksplisit seperti halnya hubungan industrial dalam sektor formal. Akibatnya, permasalahan seperti perlindungan kerja dan jaminan sosial bagi perempuan tenaga kerja, belum mendapatkan perlindungan dan pemberdayaan dari pemerintah setempat. Padahal keberadaan perajin batik merupakan bagian dari kriteria ketenagakerjaan seperti halnya didefinisikan dalam UU No.13 Tahun 2003. Pasal 1 UU Ketenagakerjaan tersebut menyebutkan bahwa yang dimaksud pekerja/buruh adalah "setiap orang yang bekerja dengan menerima upah atau imbalan dalam bentuk lain". Berkaitan dengan hal tersebut pengusaha wajib melaksanakan ketentuan perlindungan tersebut sesuai peraturan perundang-undang yang berlaku (Khakim, Abdul, 2003).

Perlindungan hukum terhadap perajin batik merupakan salah satu aspek penting dalam pengembangan industri batik. Dalam hal ini, pengembangan industri batik merupakan salah satu ikon daerah untuk menjadi warisan budaya kebanggaan masyarakat Banjarnegara. Pengembangan batik menjadi industri yang berbasis pada tradisi yang mengakar, sehingga dapat menjadi *social-economic capital* yang berharga untuk mendukung pertumbuhan ekonomi masyarakat.

Kaum perempuan memiliki kontribusi besar dalam pengembangan industri batik di Kabupaten Banjarnegara, yaitu di Desa Gumelem Wetan dan Gumelem Kulon. Dalam hal ini, relasi kerja yang terbentuk antara perempuan perajin dan *juragan* batik belum mendapatkan perlindungan hukum dari pemerintah setempat. Relasi kerja antara perajin dan *juragan* batik bersifat longgar dan berlangsung dalam mekanisme *putting-out system* yang tidak mengenal perjanjian tertulis. Besaran upah yang diterima oleh para perajin menjadi wewenang para *juragan* untuk menentukan. Selain itu, jaminan sosial lainnya yang seharusnya menjadi hak para perajin juga tidak diterima oleh mereka. Padahal dalam UU No. 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan, keberadaan para perajin batik termasuk kriteria tenaga kerja yang harus mendapatkan perlindungan hukum. Dalam hal ini pengembangan industri batik yang dilakukan oleh Pemerintah Kabupaten (Pemkab) Banjarnegara belum menyentuh pada tataran perlindungan hukum kepada para perajin batik. Pengembangan yang dilakukan oleh Pemkab masih sebatas menyelenggarakan pameran

batik, pemberian bantuan peralatan dan menetapkan aturan bahwa PNS di lingkungan Pemkab mengenakan batik Banjarnegara pada hari yang ditentukan. Berkaitan dengan kondisi tersebut diperlukan sebuah model pengembangan *putting-out system* yang memberikan perlindungan hukum sekaligus pemberdayaan bagi perempuan perajin batik Banjarnegara sebagai tenaga kerja yang dominan.

Secara khusus, tujuan penelitian ini adalah merumuskan model pengembangan *putting-out system* untuk memberikan perlindungan hukum dan pemberdayaan perempuan perajin batik Banjarnegara melalui penelaahan alternatif-alternatif model berdasarkan hasil kajian studi tahap pertama dan merekomendasikannya ke Pemkab Banjarnegara melalui Dinsosnakertrans, Dinas Indagkop UMKM, Disbudpar, untuk ditindaklanjuti menjadi Surat Keputusan Bupati. Selain itu, memublikasikan hasil penelitian ini pada jurnal ilmiah terakreditasi nasional.

Adapun tujuan jangka panjangnya adalah hasil penelitian ini diharapkan akan berdampak secara signifikan terhadap upaya pelestarian batik Banjarnegara sebagai warisan budaya, khususnya Desa Gumelem Wetan dan Gumelem Kulon, serta berdampak pada peningkatan perekonomian pekerja batik setempat dan masyarakat pada umumnya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif sesuai pengalaman penelitian dan sifat permasalahan (Strauss, Anselm dan Juliet Corbin, 1990) karena pendekatan kualitatif memiliki kelebihan dalam mengkonstruksikan realitas sosial, makna budaya, mempunyai fokus pada proses interaktif maupun peristiwa (Newman, Lawrence, 1994). Selain itu, metode ini memiliki fleksibilitas yang tinggi bagi peneliti ketika menentukan langkah-langkah penelitian.

Penelitian ini merupakan penelitian tindakan (*action research*), yaitu tindakan intervensi yang dirancang untuk mengatasi suatu masalah atau memperbaiki kondisi (Islamy, Irfan, 2003). Lokasi penelitian di Kabupaten Banjarnegara. Pemilihan informan menggunakan teknik *purposive sampling* dan *snowball sampling*. Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data dengan kombinasi pelatihan, wawancara, observasi, dan studi dokumen (Punch, Keith, 2006). Pengolahan dan analisis data mengacu pada David M. Silbergh (2001) di mana pengolahan dan analisis data dilakukan pada saat pengumpulan data secara berkelanjutan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Industri batik gumelem terpusat di Desa Gumelem Wetan dan Desa Gumelem Kulon, Kecamatan Susukan Kabupaten Banjarnegara. Kedua desa yang letaknya berdampingan tersebut dahulu merupakan wilayah Kademangan Gumelem di bawah Kerajaan Mataram pada era 1573 M. Kerajinan batik gumelem awalnya ditularkan oleh keluarga kademangan, kemudian berkembang menjadi industri masyarakat. Desa Gumelem Wetan memiliki 170 perajin batik dan 2 *juragan* batik, sementara Desa Gumelem Kulon memiliki 50 perajin batik dan 3 *juragan* batik (Ardhanariswari, dkk., 2014).

Kajian Ulang terhadap Hasil Penelitian Tahun I

Hasil penelitian tahun pertama berhasil mengidentifikasi kendala-kendala yang dihadapi dalam upaya perlindungan dan pemberdayaan perempuan perajin batik gumelem sebagai berikut:

1. Tidak ada perjanjian kerja secara tertulis antara perempuan perajin batik dengan pengusaha/*juragan.*
2. *Bargaining power* perempuan perajin batik lemah, terutama berkaitan dengan upah.
3. Pekerjaan membatik bagi para perajin dianggap sebagai pekerjaan sampingan, bukan pekerjaan utama.
4. Akses pekerja terhadap pengadaan bahan baku membatik (*malam* dan *mori*) rendah karena belum tersedia di Banjarnegara.
5. Belum ada perkumpulan atau paguyuban perempuan perajin batik.

Langkah alternatif untuk menyelesaikan masalah tersebut adalah perlu ada paguyuban atau perkumpulan para perempuan perajin batik yang dapat meningkatkan *bargaining power* mereka di hadapan pengusaha/*juragan.* Paguyuban atau perkumpulan ini diharapkan juga dapat mengatasi persoalan kesulitan pengadaan bahan baku.

Pengembangan Model *Putting-Out System* untuk Memberikan Perlindungan Hukum dan Pemberdayaan Perempuan Perajin Batik Banjarnegara

Bertolak dari hasil penelitian tahun pertama dapat disimpulkan bahwa para perempuan perajin batik merupakan masyarakat bawah yang perlu diberdayakan. Menurut Moeljarto Tjokrowinoto (1987), kondisi masyarakat bawah yang "berdaya" adalah sebagai berikut.

a. Masyarakat bawah telah mampu menekan perasaan ketidakberdayaan bila berhadapan dengan struktur sosial-politis.

b. Setelah kesadaran kritis muncul, masyarakat dapat melakukan reorganisasi dalam rangka meningkatkan produktivitas kerja dan kualitas hidupnya.
c. Masyarakat telah memiliki rasa kesetaraan dan meyakini bahwa kemiskian sebagai penjelmaan konstruksi sosial, bukan takdir.
d. Masyarakat telah memiliki keberanian untuk melibatkan dirinya dalam proses perumusan kebijakan pembangunan.
e. Masyarakat dapat menyerap perubahan nilai positif seperti perencanaan hidup, optimisme, pola hidup, produktivitas dan kualitas kerja.

Relasi kerja antara perajin batik gumelem dan juragan bercorak putting-out system di mana hampir semua risiko kerja harus ditanggung pekerja. Model *putting out system* sebenarnya masuk dalam UU Ketenagakerjaan, namun dalam praktiknya perempuan perajin batik dipekerjakan melalui mekanisme informal dan berada di luar ruang lingkup kebijakan dan program ketenagakerjaan, termasuk kegiatan pengawasan ketenagakerjaan. Hal ini tentunya membuat penegakan hukum sangat sulit. Ada baiknya mempertimbangkan sejauh mana UU Ketenagakerjaan memberikan perlindungan yang menyeluruh terhadap perempuan perajin batik dalam model *putting out system.*

Perlindungan tenaga kerja bertujuan menjamin berlangsungnya sistem hubungan kerja secara harmonis tanpa disertai adanya tekanan dari pihak yang kuat kepada pihak yang lemah. Pengusaha wajib melaksanakan ketentuan perlindungan tersebut sesuai peraturan perundang-undang yang berlaku (Hart, Keith, 1989) Pemberian perlindungan hukum menurut Imam Soepomo (2009) meliputi lima bidang hukum perburuhan, yaitu bidang pengerahan/penempatan tenaga kerja; bidang hubungan kerja; bidang kesehatan kerja; bidang keamanan kerja; dan bidang jaminan sosial buruh. Hasil wawancara dengan para perajin menunjukkan bahwa para *juragan* belum memberikan hak-hak pekerja sebagaimana diatur dalam UU Ketenagakerjaan. Dalam hubungan kerja model *putting-out system*, posisi pemilik usaha *(juragan)* sangat dominan dan diuntungkan. Selain dapat menentukan harga bahan baku dan upah produksi, para juragan dapat menolak hasil produksi perajin jika dianggap tidak memenuhi kualitas yang diharapkan. Mereka juga dapat memutus hubungan kerja secara sepihak apabila volume pekerjaan turun tanpa harus memberikan kompensasi kepada perajinnya. Sementara perajin sebagai pekerja lepas dalam posisi subordinat dan rawan mengalami ketidakadilan. Selain harus menerima upah yang ditetapkan sepihak oleh juragan, para perajin harus menanggung risiko ekonomi jika produk dianggap tidak

memenuhi tuntutan kualitas. Perajin juga harus menerima risiko kesehatan akibat pekerjaan tersebut atau jika terjadi kecelakaan kerja, seperti terkena ISPA atau tertuang *malam* panas, selain risiko tidak adanya jaminan kepastian kerja. Sistem ini sekilas tampak menguntungkan pekerja, apalagi bagi ibu-ibu rumah tangga yang harus mengurus keluarga, karena relatif fleksibel. Jam kerja ditentukan oleh pekerja sendiri, pekerja tidak harus kehilangan waktu dan ongkos untuk berangkat ke dan pulang dari tempat kerja, sementara sambil bekerja mereka tetap dapat melakukan pekerjaan rumah tangga. Namun jika dicermati, sistem ini justru sangat menguntungkan pemilik modal karena selain (hampir) tidak menanggung risiko, mereka juga tidak perlu menyediakan tempat dan fasilitas pendukung, seperti listrik dan alat produksi lainnya.

Hasil wawancara dengan Dinas Indakop Kabupaten Banjarnegara menunjukkan bahwa Pemkab. Banjarnegara telah melakukan berbagai upaya untuk mengembangkan batik gumelem, antara lain Pemkab Banjarnegara menganjurkan pemakaian dinas berbahan batik gumelem pada hari Sabtu; melalui Dekranasda memperkenalkan pembuatan batik cap karena menganggap batik tulis harganya terlalu mahal, pembuatannnya lebih lama, dan pemasarannya terbatas; melalui Dinbudpar melakukan kegiatan seperti lomba rancang busana dan motif batik asli Banjarnegara; melalui Dinas Indagkop UMKM melakukan pelatihan kepada generasi muda di Desa Gumelem Wetan dan Desa Gumelem Kulon untuk belajar membatik dan memberikan bantuan alat untuk mencelup dan mewarnai batik. Namun demikian bantuan umumnya hanya dinikmati para *juragan*, sementara para perajin yang sebenarnya jauh lebih membutuhkan seringkali malah tidak tersentuh bantuan.

Riset aksi ini dilakukan melalui serangkaian *workshop*. Pada *workshop* tahap pertama dan kedua, peserta *workshop* yang terdiri dari para perajin dan *juragan* memperoleh materi tentang perkoperasian dan ketenagakerjaan. Berdasarkan hasil *workshop* tahap pertama dan kedua, ada beberapa hal yang dapat dilakukan untuk memberikan perlindungan hukum dan pemberdayaan perempuan perajin batik di Desa Gumelem Wetan dan Desa Gumelem Kulon, yaitu:

1. Pemerintah Daerah, khususnya Dinas Indagkop, tidak hanya fokus memberikan program kepada para *juragan* tetapi harus langsung pada kelompok-kelompok kecil perempuan perajin batik.

2. Pemerintah Daerah mengikutsertakan kelompok-kelompok perempuan perajin batik dalam kegiatan promosi dan pameran untuk lebih mengenalkan sekaligus membantu memasarkan batik yang dihasilkan.
3. BUMN, dalam hal ini Indonesia Power, juga tidak hanya memberikan bantuan modal kepada *juragan-juragan* besar tapi harus memberdayakan kelompok-kelompok perempuan perajin batik.

Persoalannya adalah belum adanya kelompok perajin batik membuat Pemkab. Banjarnegara dan Indonesia Power kesulitan menjangkau para perajin batik.

Setelah melakukan "studi banding" dengan pengurus dan pendamping Koperasi Nira Kamukten, pada *workshop* tahap ketiga para peserta sepakat untuk membentuk kelompok perajin batik. Pada tahap awal, terbentuk dua kelompok perajin. Pertama, Kelompok *Giri Alam* dari Desa Gumelem Wetan. Kelompok yang diketuai Ibu Waridah ini fokus mengembangkan batik tulis dengan pewarna alami yang ramah lingkungan. Kedua, Kelompok *Pandan Sari* dari Desa Gumelem dengan ketua Ibu Ngisriyah yang fokus menggarap batik tulis dengan motif khas gumelem. Para perajin meyakini bahwa dengan berkelompok, mereka akan memiliki posisi tawar yang lebih kuat di hadapan juragan sehingga hak-hak mereka sebagai pekerja lebih terlindungi. Ke depan, mereka akan mendirikan koperasi batik yang dapat menyediakan bahan-bahan baku pembuatan batik dan memasarkan hasil produksi mereka. Terkait bahan baku, seperti *malam* dan *mori*, selama ini mereka sangat tergantung kepada *juragan* dengan harga yang ditentukan secara sepihak oleh juragan. Demikian juga tentang pemasaran, semua hasil produksi dijual kepada *juragan*. Dengan membangun koperasi diharapkan mereka dapat tetap menghidupkan tradisi batik dan dapat hidup sejahtera dari tradisi tersebut.

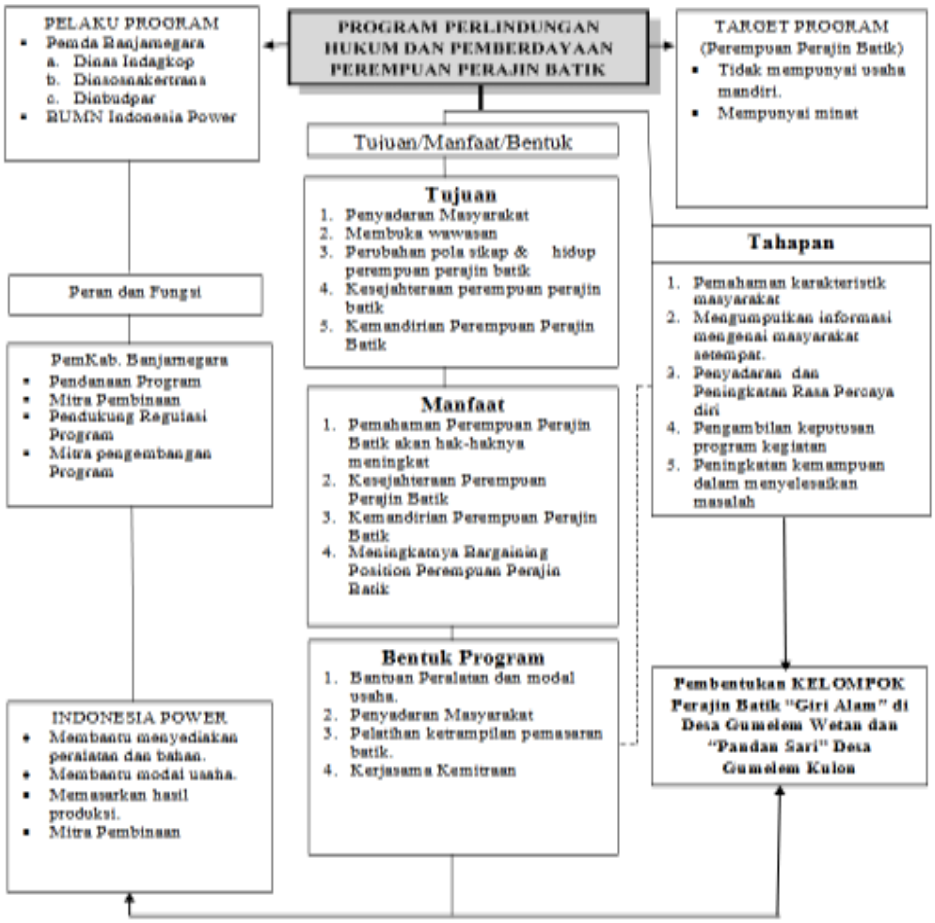
Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan ada beberapa hal yang dapat dilakukan untuk memberikan perlindungan hukum dan pemberdayaan perempuan perajin batik di Desa Gumelem Wetan dan Desa Gumelem Kulon, yaitu:

4. Pemerintah Daerah dalam hal ini Dinas Indagkop khususnya jangan hanya fokus dalam pemberian program hanya pada juragan-juragan tetapi harus langsung pada kelompok-kelompok kecil dari perempuan perajin batik.

5. Pemerintah Daerah mengikutsertakan kelompok-kelompok perempuan perajin batik dalam kegiatan-kegiatan ekspor atau pameran-pameran untuk lebih mengenalkan hasil karya dari kelompok-kelompok yang ada.
6. BUMN dalam hal ini Indonesia Power juga tidak hanya memberikan bantuan modal pada juragan-juragan yang besar saja tapi harus memberdayakan kelompok-kelompok perempuan perajin batik yang ada.

Berdasarkan rangkaian kegiatan penelitian yang dilakukan di Desa Gumelem Wetan dan Gumelem Kulon maka dirumuskan pengembangan model perlindungan dan pemberdayaan perempuan perajin batik sebagai berikut:

Gambar Pengembangan Model Perlindungan Dan Pemberdayaan Perempuan Perajin Batik Di Banjarnegara



Berdasarkan gambar tersebut di atas dapat diketahui bahwa diperlukan adanya program perlindungan hukum dan pemberdayaan perempuan perajin bati dengan tujuan penyadaran masyarakat, membuka wawasan, perubahan pola sikap dan pola hidup perempuan perajin batik dan pada akhirnya akan meningkatkan kesejahteraan perempuan perajin batik. Manfaat yang akan diperoleh adalah sebagai berikut:

1. Pemahaman perempuan perajin batik akan hak-haknya meningkat;
2. Kesejahteraan perempuan perajin batik;
3. Kemandirian perempuan perajin batik;
4. Meningkatnya *bargaining position* perempuan perajin batik.

Bentuk dari program untuk memberikan manfaat seperti tersebut di atas maka dapat dilakukan berupa pemberian bantuan peralatan dan modal usaha, penyadaran masyarakat dan pelatihan ketrampilan pemasaran batik. Tahapan-tahapan kegiatan yang dapat dilakukan adalah dengan mulai melakukan pemahaman karakteristik masyarakat, kemudian mengumpulkan informasi mengenai masyarakat setempat. Selanjutnya melakukan penyadaran dan peningkatan rasa percaya diri kemudian pengambilan keputusan program kegiatan dan peningkatan kemampuan dalam menyelesaikan masalah. Hal ini harus dilakukan secara bertahap dan tidak dapat dilaksanakan secara sekaligus. Hasil dari tahapan yang dilakukan ini adalah telah dibentuk kelompok perajin batik di Desa Gumelem Wetan dengan nama "Giri Alam" dan Kelompok perajin batik di Desa Gumelem Kulon dengan nama "Pandan Sari". Terbentuknya kelompok ini bukan berarti sudah selesai, yang menjadi masalah adalah bagaimana memberdayakan kelompok yang ada ini agar kelompok perajin batik ini lebih berkembang. Untuk itulah maka diperlukan kerjasama dengan pelaku program dalam hal ini baik dari Pemerintah Kabupaten Banjarnegara maupun pihak swasta. Pihak Pemerintah Kabupaten Banjarnegara dapat dari Dinas Inagkop, Dinsosnakertrans maupun dari Dinbudpar. Pihak swasta antara lain Indonesia Power yang ada di Kabupaten Banjarnegara. Peran Pemerintah Kabupaten Banjarnegara antara lain pendanaan program, mitra pembinaan, pendukung regulasi program dan/atau mitra pengembangan program. Peran Swasta antara lain membantu menyediakan peralatan dan bahan, membantu modal usaha, memasarkan hasil produksi, dan/atau mitra pembinaan.

Dengan demikian harus ada sinergi antara kelompok perajin batik, Pemerintah Kabupaten Banjarnegara maupun juga swasta. Pemerintah Kabupaten Banjarnegara ini termasuk juga Pemerintah Desa Gumelem, baik Gumelem Wetan maupun Gumelem Kulon.

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahan hukum primer berupa Keputusan Bupati Banjarnegara Nomor 556/1209 Tahun 2011 tentang Penetapan Desa-Desa Di Kabupaten Banjarnegara Sebagai Desa Wisata. Dalam salah satu diktumnya menegaskan bahwa Desa Wisata mempunyai kewajiban:

1. membantu menciptakan budaya Sapta Pesona dan Sadar Wisata di lingkungannnya;
2. memasyarakatkan Desa Wisata pada masyarakat sekitarnya;
3. meningkatkan fasilitas dan sarana pendukung lainnya di kawasan Desa Wisata;
4. menjadi tuan rumah yang baik bagi wisatawan.

Kepala desa wisata yang bersangkutan agar melaporkan kegiatan dan kunjungan wisatawan kepada Bupati melalui Kepala Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kabupaten Banjarnegara setiap akhir tahun. Semua biaya yang timbul sebagai akibat diterbitkannya Keputusan Bupati ini dibebankan pada APBD Kabupaten Banjarnegara dan swadaya desa wisata yang bersangkutan serta sumber lain yang sah dan tidak mengikat. Berdasarkan Keputusan Bupati tersebut, Desa Gumelem Wetan dan Desa Gumelem Kulon termasuk yang ditetapkan menjadi Desa Wisata.

Potensi yang dimiliki Desa Gumelem Wetan selain batik tulis adalah Masjid Saka Tunggal dan Sumber Air Panas, dan potensi yang dimiliki Desa Gumelem Kulon adalah batik tulis dan karajinan kerang.

Berdasarkan hasil wawancara dengan Kepala Desa Gumelem Wetan dan Kepala Desa Gumelem Kulon sejak penetapan menjadi Desa Wisata ini Pemerintah Kabupaten Banjarnegara belum menganggarkan secara pasti berapa yang dialokasikan untuk pengembangan Desa Wisata. Hal ini menunjukkan bahwa Pemerintah Kabupaten Banjarnegara belum serius untuk mengembangkan potensi Desa Wisata yang ada di Kabupaten Banjarnegara. Sebaliknya juga berdasarkan pengamatan yang dilakukan oleh peneliti belum ada kesadaran dari warga masyarakat berkaitan dengan penetapan Desa Wisata ini. Hal ini dapat dilihat dari fasilitas umum yang tersedia

masih belum memadai untuk kategori Desa Wisata. Memang sudah ada wisatawan dari luar daerah yang menginap di Desa Gumelem Wetan. Kesadaran masyarakat terhadap kebersihan lingkungan ini juga masih rendah. Jadi kesadaran masyarakat berkaitan dengan penetapan Desa Wisata ini masih rendah dan sarana pendukung lainnya juga masih sangat minim. Hal ini seharusnya mendapatkan perhatian yang lebih dari Pemerintah Desa dan Pemerintah Kabupaten Banjarnegara.

Sekarang ini dengan adanya UU Desa yang baru yaitu UU No. 6 Tahun 2014 tentang Desa sangat memungkinkan untuk mengembangkan potensi yang dimiliki oleh desa. Salah satu tujuan pengaturan Desa adalah mendorong prakarsa, gerakan, dan partisipasi masyarakat Desa untuk pengembangan potensi dan Aset Desa guna kesejahteraan bersama. Hal ini ditegaskan dalam Pasal 4 UU No. 6 Tahun 2014. Potensi yang dimiliki Desa Gumelem Wetan dan Desa Gumelem Kulon berupa batik tulis ini juga harus terus dikembangkan dan dilestarikan untuk peningkatan kesejahteraan masyarakat. Penetapan Desa Wisata ini juga harus didukung oleh banyak pihak baik dari pemerintah daerah dan desa maupun juga dari masyarakat.

KESIMPULAN

Hubungan kerja antara para perajin dan *juragan* batik mengacu pada model *putting-out system.* Hubungan kerja yang demikian tidak mudah dipahami secara eksplisit seperti halnya hubungan industrial dalam sektor formal karena tidak ada penjanjian tertulis. Selain itu, dalam praktiknya "kesepakatan" kerja lebih mengakomodasi kepentingan juragan, sementara kepentingan perajin sering terabaikan. Permasalahanannya, pemerintah belum dapat memberikan perlindungan hukum dan jaminan sosial bagi para perempuan perajin batik. Hambatan terbesarnya adalah belum adanya kelompok perajin yang dapat memperkuat posisi tawar mereka di hadapan para juragan. Belum adanya kelompok perajin juga menyulitkan Pemkab. dalam memberikan perlindungan hukum dan pemberdayaan kepada para perajin. Melalui serangkaian *workshop* telah berhasil dibentuk dua kelompok perempuan perajin batik. Adanya kelompok diharapkan dapat memperkuat posisi tawar mereka di hadapan juragan, sekaligus memperluas akses mereka untuk memperoleh perlindungan hukum dan pemberdayaan dari pemerintah. Namun masih dibutuhkan upaya pendampingan yang intensif untuk mengubah *mindset* para perajin yang selama ini tergantung kepada juragan agar lebih mandiri, sekaligus untuk menguatkan kelembagaan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (Dikti) da Universitas Jenderal Soedirman yang telah memberikan dana untuk melakukan riset dalam rangka mengembangkan model *putting-out system* untuk perlindungan hukum dan pemberdayaan perempuan perajin batik Banjarnegara melalui Hibah Riset Unggulan Perguruan Tinggi tahun 2015.

DAFTAR PUSTAKA

Ardhanariswari, Riris, Tri Rini Widyastuti, dan Sofa Marwah. 2014. *Pengembangan Model Putting-Out System untuk Perlindungan Hukum dan Pemberdayaan Perempuan Perajin Batik Banjarnegara*. Laporan penelitian, LPPM Unsoed, Purwokerto.

Islamy, Irfan. 2003. "Rancangan Penelitian Tindakan", dalam Bakri, Masykuri (ed.) *Metodologi Penelitian Kualitatif*: *Tinjauan Teoretis dan Praksis*, Malang : Lemlit Unisma dan Visipress, hal. 86-88.

Newman, Lawrence. 1994. *Social Research Methods : Qualitative and Quantitative Approachs*, Boston: Allyn and Bacon, hal. 14.

Keith, Hart. 1989. *Informal Workers in Development*, London: University Press, hlm. 2.

Keith, Punch. 2006. *Developing Effective Research Proposal*, London: Sage Publication, hal. 52.

Khakim, Abdul. 2003. *Pengantar Hukum Ketatanegaraan Indonesia.* Bandung: Citra Aditya Bakti, hal.1.

Silbergh, David M. 2001. *Doing Dissertations in Politics: A Student Guide*, London : Routledge, hal. 173-175.

Strauss, Anselm and Juliet Corbin. 1990. *Basic of Qualitative Research : Grounded Theory Procedur and Techniques*. Beverly Hills, SA: Sage Publications, hal.19.

Soepomo, Imam, dalam Asri Wijayanti. 2009. *Hukum Ketenagakerjaan Pasca Reformasi*, Jakarta, Sinar Grafika, hlm 11.

Syaifudian, Hetifah dan Erna Ernawati Chotim. 1994. *Dimensi Strategis Pengembangan Usaha Kecil: Subkontrak pada Industri Garmen Batik.* Bandung:Akatiga.

Tjokrowinoto, Moeljarto. 1987. *Politik Pembangunan: Sebuah Analisis Konsep, Arah dan Strategi.* Yogyakarta: Tiara Wacana.

Perlindungan Hukum Wakaf Tunai Pada Tabung Wakaf Indonesia dompet Dhuafa Jakarta

Siti Muflichah, S.H.,M.H
Fakultas Hukum UNSOED
lilykmuflichah@yahoo.com

ABSTRAK

Wakaf uang dapat berperan dalam menunjang proses pembangunan pembangunan ekonomi dan sosial, terutama untuk mengurangi kemiskinan di kalangan masyarakat bawah. Wakaf uang merupakan salah satu pilar pembangunan sosial dan pembangunan masyarakat sejahtera di Indonesia. Oleh karena itu pengelolaan wakaf oleh lembaga pengelola wakaf seperti Tabung Wakaf Indonesia, perlu diatur secara hukum dan diberi perlindungan hukum agar tidak ada permasalahan yang dapat menghambat pelaksanaannya.

Salah satu Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji Pelaksanaan wakaf tunai pada Tabung Wakaf Indonesia Dompet Dhuafa Jakarta?; Perlindungan hukum wakaf tunai pada Tabung Wakaf Indonesia Dompet Dhuafa Jakarta? Dan Prospek yuridis wakaf tunai di Indonesia?

Metode yang digunakan dalam penelitian disertasi ini adalah pendekatan kualitatif dengan menggunakan logika berpikir induktif yang berangkat dari fakta-fakta yang bersifat khusus untuk kemudian digeneralisasi menjadi kesimpulan. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kualitatif melalui 4 tahapan, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.

Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa: 1) Pengelolaan wakaf tunai oleh TWI sebagian besar digunakan untuk kegiatan sosial dan baru sedikit untuk kegiatan pproduktif. Pengeloaan wakaf oleh TWI mengacu pada Undang-Undang Nomor 41 tahun 2004 tentang Wakaf. 2)Pengelolaan wakaf tunai oleh TWI cukup mempunyai perlindungan hukum walau belum lengkap dan masih lemah. 3) Undang-Undang Nomor 41 tahun 2004 tentang Wakaf dan Peraturan Pemerintah Nomor 42 tahun 2006 tentang pelaksanaan Undang-Undang Nomor 41 tahun 2004 tentang Wakaf sebagai dasar atau landasan hukum yuridis formal tentang wakaf tunai yang berlaku secara sah di wilayah hukum Indonesia ,

memberi prospek yuridis yang positif bagi pengelolaan wakaf tunai di masa yang akan datang.

Kata kunci : Analisis Hukum, Wakaf Tunai, Tabung Wakaf Indonesia

ABSTRACT

Waqf money may play a role in supporting the development process of economic and social development, especially for reducing poverty among the lower class people. Waqf money is one of the pillars of social development and the development of prosperous society in Indonesia. Therefore the management of waqf by management agencies such as the Tube Waqf endowments Indonesia, should be regulated by law and given legal protection so that no problems that could hinder its implementation.

One purpose of this study was to assess the implementation of the cash waqf Waqf Tube Dhuafa Jakarta Indonesia Wallet ?; Legal protection on the Tube in cash waqf Waqf Indonesia Jakarta Dhuafa Wallet? Prospects juridical and cash waqf in Indonesia?

The method used in this dissertation research is a qualitative approach using inductive logic thinking that departs from the facts that are specific to later generalized to conclusions. Analysis of the data used in this research is qualitative descriptive through four stages, namely data reduction, data presentation, and conclusion.

Results of this study can be concluded that: 1) management of cash waqf by TWI mostly used for social activities and a new bit for pproduktif activity. Management of endowments by TWI refers to Law No. 41 of 2004 concerning Waqf. 2) management of cash waqf by TWI has enough legal protection even though not yet complete and still weak. 3) Act No. 41 of 2004 on Waqf and Government Regulation No. 42 of 2006 on the implementation of Law No. 41 of 2004 concerning Waqf as a basis or legal basis nominally about cash waqf applicable legally in the jurisdiction of Indonesia, giving prospects juridical positive for the management of cash waqf in the future.

Keywords: Legal Analysis, Cash Waqf, Tubes Waqf Indonesia

PENDAHULUAN

Dampak krisis ekonomi pada tahun 1997-1998 masih terasa sampai sekarang. Upaya yang dapat dilakukan dalam mengatasi problem ini ada dalam ajaran agama Islam. Islam memiliki konsep pemberdayaaan ekonomi umat, yaitu dengan memaksimalkan peran lembaga pemberdayaan ekonomi umat seperti wakaf dan zakat. Institusi ini mempunyai potensi yang tidak bisa dipandang sebelah mata, terutama perannya untuk menyediakan layanan publik yang mencakup pendidikan, kesehatan, sosial dan lain-lain.[68]

Menurut ajaran Islam, perbuatan wakaf merupakan suatu anjuran untuk dilaksanakan, merupakan ibadah yang hasilnya bisa dimanfaatkan untuk kesejahteraan umat. Secara yuridis wakaf merupakan perbuatan hukum yang menimbulkan atau mengakibatkan adanya harta yang terpisah dan bertujuan serta adanya nadhir yang mengelola harta tersebut.[69] Undang-Undang Nomor 41 Tahun 2004 tentang wakaf menjelaskan wakaf adalah perbuatan hukum wakif untuk memisahkan dan/atau menyerahkan sebagian harta miliknya untuk dimanfaatkan selamanya atau untuk jangka waktu tertentu sesuai dengan kepentingan guna keperluan ibadah dan/atau kesejahteraan umum menurut syari'ah.

Dewasa ini di kalangan masyarakat muncul istilah *Cash Wakaf* yang diterjemahkan dengan wakaf tunai. Praktek wakaf tunai diperkuat dengan hadirnya Undang-Undang Nomor 41 Tahun 2004 tentang wakaf, menyebutkan tidak hanya wakaf benda tidak bergerak, melainkan juga benda bergerak seperti uang. Dengan demikian maka wakaf tunai telah diakui dalam hukum positif di Indonesia. Kehadiran Undang-undang wakaf ini menjadi momentum pemberdayaan wakaf secara konduktif. Potensi wakaf di Indonesia sangat besar dan dananya dapat digunakan untuk kegiatan ekonomi produktif di samping kegiatan sosial dalam rangka membantu kaum duafa dan kepentingan umat. Telah banyak penelitian historis yang dilakukan oleh para pakar tentang fungsi wakaf dalam berbagai sektor kehidupan umat. Michael Dumper juga menyimpulkan bahwa di Timur Tengah, pada masa kalsik Islam dan pertengahan, institusi wakaf telah memainkan peran yang sangat penting dalam sejarah kaum muslimin dalam membangun kesejahteraan rakyat.[70]

---

[68] Sunaryati. 2005. "Pengembangan Wakaf Tunai Produktif Sebagai Sistem Pemberdayaan Ekonomi Umat", dalam Jurnal Ilmu Syariah ." ***Asy-Syir'ah***. Vol.39, No. II. Tahun 2005, Fakultas Syari'ah UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta, hlm. 335

[69] Taufik, Ultimatum, Vol. I, No.4, 2003, hal. 8-9

[7070] Michael Dumper, *Wakaf Muslimin di Negara Yahudi*, (Jakarta : Penerbit Lentera, 1994, h. 1

Penelitian yang dilakukan oleh R.D McChesney (1991) menyebutkan bahwa wakaf dalam rentang waktu yang cukup lama telah berada pada pusat paling penting dari kehidupan umat Islam sehari-hari, membangun lembaga-lembaga keagamaan, *cultural* dan kesejahteraan. Penelitian ini menunjukkan betapa pentingnya peran lembaga wakaf dalam kehidupan masyarakat muslim dan ini berfluktuasi sejalan dengan sikap penguasa pemerintah.[71]

Penulis memilih Tabung Wakaf Indonesia sebagai objek penelitian karena sebagai lembaga terdepan yang terpercaya dan handal dalam menggalang dan mengelola sumber daya wakaf secara produktif dan amanah sehingga mampu berperan aktif meningkatkan kesejahteraan masyarakat sesuai dengan visinya. Bagaimana pelaksanaan wakaf tunai yang selama ini dikelola Tabung Wakaf Indonesia Dompet Dhuafa Jakarta? Hal tersebut membuat penulis tertarik untuk melakukan penelitian melalui Disertasi yang berjudul "Analisis Hukum pelaksanaan wakaf tunai pada Tabung Wakaf Indonesia Dompet Dhuafa Jakarta", sebagai objek materiil dalam penelitian ini adalah pelaksanaan wakaf tunai pada Tabung Wakaf Indonesia Dompet Dhuafa Jakarta, dan sebagai objek formalnya adalah analisis hukum dan perlindungan hukum pelaksanaan wakaf tunai pada Tabung Wakaf Indonesia Dompet Dhuafa Jakarta.

METODE PENELITIAN

A. Materi Penelitian

Bahan/materi penelitian ini meliputi:

1. Bahan/materi nilai-nilai teologis; Al Qur'an, hadist dan pendapat para ulama.
2. Bahan/materi norma-norma hokum ya.ng berlaku di Indonesia
3. Bahan/materi realitas hukum empiris; proses wakif memberi wakaf di TWI.

B. Sifat Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian deskriptif analitis, yang melakukan analisis hanya sampai pada taraf deskripsi, yaitu menganalisis dan menyajikan fakta secara sistimatis sehingga lebih mudah untuk difahami dan disimpulkan.[72]

C. Subjek Penelitian

---

1. [71] *Agustianto, "Wakaf uang dalam hukum positif dan prospek pemberdayaan ekonomi syari'ah", ZISWAF, 2011. Yogyakarta, hal.1*

[72] Irawan Soehartono, 1999, *Metode Peneltian Sosial Suatu Teknik Penelitian Bidang Kesejahteraan Sosial Lainnya*, Bandung, Remaja Rosda Karya, hlm. 63.

Subjek penelitian adalah pihak-pihak yang berwenang dan berhubungan langsung dan tidak langsung dengan pelaksanaan wakaf tunai di Tabung Wakaf Indonesia yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*.

D. Data Penelitian

Data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder.

E. Alat Pengumpulan Data dan Cara Pengumpulan Data

Alat pengumpul data primer adalah pedoman wawancara. Pengumpulan data dengan wawancara langsung kepada nara sumber, dengan alat perekam dan pencatatan. Data sekunder dikumpulkan dengan mengutip teori, pendapat para ahli dan fakta empiris.

G. Analisis Data

Analisis data menggunakan deskriptif kualitatif, dengan langkah-langkah: Reduksi data, Penyajian data disertai analisis, meliputi: a) Permasalahan 1 **dianalisis** dengan teori sistem hukum, b) Permasalahan 2 **dianalisis** dengan teori *Maqasid al-Syariah, al-Mashalih al-Mursalah,* dan Legal Teori, c) Permasalahan 3 dan 4 yaitu dianalisis dengan teori system hukum, selanjutnya dilakukan penarikan kesimpulan. Validitas data menggunakan triangulasi sumber data.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. PENGATURAN WAKAF TUNAI DALAM UNDANG-UNDANG NO 41 TAHUN 2004

Perkembangan wakaf tunai di Indonesia

Majelis Ulama' Indonesia (MUI) memberikan fatwa tentang wakaf tunai pada tanggal 28 Shafar 1423 H / 11 Mei 2002 Masehi. Fatwa MUI tersebut merupakan upaya MUI dalam memberikan pengertian dan pemahaman umat Islam bahwa wakaf uang dapat menjadi alternative untuk berwakaf.[73] Selanjutnya pemerintah membuat Undang-Undang No 41 tahun 2004 tentang wakaf. Undang-undang Nomor 41 Tahun 2004 Tentang Wakaf ini menjadi momentum pemberdayaan wakaf secara produktif sebab di dalamnya terkandung pemahaman komprehensif dan pola manajemen pemberdayaan potensi wakaf secara modern. Dalam undang-undang wakaf ini konsep wakaf mengandung dimensi yang sangat luas. Ia mencakup harta tidak bergerak, maupun yang bergerak, termasuk wakaf uang yang penggunaannya sangat luas, tidak terbatas untuk pendirian tempat ibadah dan sosial keagamaan. Formulasi hukum yang demikian, jelas

[73] Departemen Agama RI. 2006. Strategi Pengembangan. halm.11.

suatu perubahan yang sangat revolusioner. Jika dapat direalisasikan, akan memunculkan pengaruh berlipat ganda terutama kaitannya dengan pemberdayaan ekonomi umat.

B. PELAKSANAAN WAKAF TUNAI PADA TABUNG WAKAF INDONESIA DOMPET DHUAFA JAKARTA.

Dompet Dhuafa Republika berlokasi di Jakarta Selatan setiap tahunnya memperoleh dana tidak kurang dari 70 Milyar. Dompet Dhuafa membuat sebuat unit kerja yang dinamakan Tabung Wakaf Indonesia yang menjadi lembaga pengelola wakaf dengan kewenangan untuk mengakses potensi wakaf uang secara mandiri. Menempatkan dana wakaf ke lembaga produktif adalah upaya TWI mengelola dana wakaf agar lebih berkembang manfaat sosialnya.

Berdasarkan aspek kegiatan operasionalnya, di mana di dalamnya terdapat ikrar wakif yang menyatakan mewakafkan harta sesuai dengan Undang-undang No 41 tahun 2004 tentang Wakaf yang selanjutnya dikelola oleh TWI, telah memenuhi unsur keabsahan secara hukum Islam atau dengan kata lain unsur syari.ahnya terpenuhi. Sebagaimana menurut Imam Syafi'i wakaf adalah suatu ibadat yang disyariatkan. Wakaf itu telah berlaku sah, bilamana orang yang berwakaf (*Wakif*) telah menyatakan dengan perkataan "saya telah mewakafkan (*waqffu*), sekalipun tanpa diputus oleh hakim". Hal-hal yang telah dilakulan oleh TWI apabila ditinjau dari maqasid al-Syariah maka TWI telah menjadi lembaga yang dapat mewujudkan 3 tujuan kehadiran Hukum Islam menurut Syeh Muhamad Abu Zahra dalam Sapiudin Sidiq yaitu:

a. Membina setiap individu agar menjadi sumber kebaikan bagi orang lain,
b. Menegakkan keadilan dalam masyarakat baik sesama muslim maupun non muslim.

Beberapa bukti konkret program wakaf uang yang dilakukan TWI antara lain adalah

a) Layanan Kesehatan Cuma-Cuma (LKC) untuk kesehatan kaum dhuafa,
b) Sekolah SMART Ekselensia, sekolah menengah yang dirancang secara khusus untuk menampung anak dari kaum dhuafa,
c) Wisma Muallaf, sebagai tempat pembinaan para muallaf yang teralienasi dari keluarga mereka.
d) Rumah Baca Lingkar Pena,

Dengan demikian bila ditinjau dari ushul fiqih TWI *al-kulliyatul khas* (lima pokok pilar) atau *maqasid asy-syariah* (tujuan-tujuan universal syariah), TWI dapat

merealisasikan para wakif dalam *Hifdz al-dien* (menjamin kebebasan beragama) dan *Hifdz al-nasl* (menjamin keturunan dan kehormatan). Ukuran kemaslahatan mengacu pada doktrin ushul fiqh yang dikenal dengan *al-kulliyatul khas* (lima pokok pilar) atau *maqasid asy-syariah* (tujuan-tujuan universal syariah) yaitu[74]: a) *Hifdz al-dien*, menjamin kebebasan beragama; b) *Hifdz al-nafs*, memelihara kelangsungan hidup; c) *Hifdz al-aql*, menjamin kreatifitas berfikir; d) *Hifdz al-nasl*, menjamin keturunan dan kehormatan; e) *Hifdz al-mal*, pemilikan harta, properti dan kekayaan. Program wakaf tunai oleh TWI sesuai dengan MUI dan teori maqasid al syariah dan maslahah.

Terlepas dari berbagai kelebihan, kekurangan, peluang dan tantangan pelaksanaan wakaf tunai di Tabung Wakaf Indonesia (TWI), maka menurut peneliti TWI merupakan nāẓir wakaf produktif terdepan di Indonesia. TWI merupakan lembaga nāẓir wakaf yang memiliki aktivitas pada sosialisasi, edukasi dan advokasi wakaf kepada masyarakat sekaligus sebagai lembaga penampung dan pengelola harta wakaf.

C. PERLINDUNGAN HUKUM WAKAF TUNAI PADA TABUNG WAKAF INDONESIA DOMPET DHUAFA JAKARTA.

TWI merupakan badan hukum yayasan yang telah kredibel dan memenuhi persyaratan sebagai nazhir wakaf sebagaimana dimaksud Undang-undang Wakaf.[75] Menilik Pasal 48 ayat 2 Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 42 Tahun 2006 Tentang Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 41 Tahun 2004 Tentang Wakaf, pengelolaan dan pengembangan atas harta benda wakaf uang hanya dapat dilakukan melalui investasi pada produk LKS dan/atau instrumen keuangan syariah.

Bicara tentang perlindungan hukum dalam pelaksanaan pengelolaan wakaf tunai di TWI, maka hal tidak dapat dilepaskan dengan keadilan di mata hukum bagi semua pihak yang terkait dengan wakaf tunai di TWI. Apabila ditinjau dari teori dan pendapat John Rawls, dapat dikatakan bahwa dalam pelaksanaan wakaf tunai di Tabung Wakaf Indonesia yang mengacu Undang-undang Nomor 41 tahun 2004 tentang wakaf dan Peraturan Pemerintah Nomor 42 tahun 2006 tentang Pelaksanaan Undang-undang Nomor 41 tahun 2004 tentang wakaf menurut peneliti cukup memenuhi rasa keadilan baik bagi wakif, pengelola atau nazhir dan lembaga-lembaga yang diamanatkan dalam undang-undang dan peraturan tersebut, serta penerima wakaf.

---

[74] ibid

[75] *Apiko JM. Di Balik Pendirian Tabung Wakaf Indonesia. http://www.tabungwakaf. Com.*

Namun demikian apabila dilihat lebih cermat, dalam pelaksanaan wakaf tunai di Tabung Wakaf Indonesia yang belum mempunyai System Operation Procedure dalam operasionalnya, dan belum mengikuti lembaga penjamin syariah seperti yang diamanatkan UU Nomor 41 tahun 2004, dapat dikatakan bahwa perlindungan hukum wakaf tunai di Tabung Wakaf Indonesia belum lengkap dan masih lemah terkait jaminan kelestarian wakaf tunai karena TWI tidak menjamin uang wakaf yang kemudian dikelola dengan diinvestasikan pada perniagaan mengalami kerugian dan beresiko hilangnya investasi tersebut.

D. PROSPEK YURIDIS WAKAF TUNAI INDONESIA

Pemberdayaan wakaf di Indonesia sudah diakomodir secara formal oleh peraturan perundangan yang sangat progresif dalam mengakomodir hukum fiqh yaitu UU No. 41 tahun 2004 tentang wakaf dan PP No. 42 tahun 2006 tentang pedoman pelaksanaannya. Kedua keputusan perundangan pemerinttah Indonesia tersebut, telah memberikan pijakan hukum yang pasti, kepercayaan publik, serta perlindungan terhadap aset wakaf.[76] Dengan diundangkannya UU No 41 Tahun 2004, kedudukan wakaf uang semakin jelas, tidak saja dari segi fiqh (hukum Islam), tetapi juga dari segi tata hukum nasional. Artinya, dengan diundangkannya UU tersebut maka wakaf tunai telah menjadi hukum positif, sehingga persoalan *khilafiyah* tentang wakaf tunai telah selesai.

Salah satu bentuk perlindungan hukum dari wakaf tunai adalah adanya ketentuan bahwa wakaf benda bergerak berupa uang diterbitkan dalam bentuk sertifikat wakaf uang oleh LKS. LKS ini bisa saja Bank Syariah, Asuransi Syariah, atau Manajer Investasi Syariah. Sertifikat wakaf uang atau wakaf uang merupakan peluang yang positif dalam upaya menggali dana-dana umat Islam yang sampai kini masih belum dioptimalkan. Undang-Undang Nomor 41 Tahun 2004 tentang Wakaf Wakaf juga menetapkan bahwa seluruh benda wakaf harus didaftarkan kepada Menteri Agama dan BWI serta akan diumumkan.

Besarnya animo masyarakat Indonesia untuk berwakaf, dan pemahaman nazhir tentang harta wakaf serta melihat substansi Undang-undang Nomor 41 Tahun 2004 Tentang Wakaf, secara yuridis memberi payung hukum atau perlindungan hukum terhadap pelaksanaan wakaf di Indonesia. Hal ini memberi gambaan masa depan perwakafan di

[76] *Lihat Penjelasan Atas Undang-undang Nomor 41 Tahun 2004 Tentang Wakaf.*

Indonesia sangat prospektif baik dari segi perlindungan hukumnya maupun dalam kemampuannya yang menjanjikan dapat menyelesaikan masalah sosial dan ekonomi masyarakat.

Disahkannya Undang-undang Nomor 41 Tahun 2004 Tentang Wakaf dan Peraturan Pemerintah Nomor 42 Tahun 2006 Tentang Pelaksanaan Undang–undang Nomor 41 Tahun 2004 Tentang Wakaf bukan hanya sebagai koridor bagi pelaksanaan wakaf tunai di Indonesia, sekaligus berfungsi sebagai konrol sosial. Dalam perspektif ini sebagai sistem hukum peraturan perundangan tersebut memiliki fungsi utama sebagai suatu system hukum yang bersifat integratif karena dimaksudkan untuk mengatur dan memelihara regulasi sosial dalam suatu sistem social, agar wakaf tunai dan kemanfaatannya dapat lestari. Untuk mewujudkan hal tersebut perlu didukung oleh sistem hukum yang tepat. Seperti yang dikatakan oleh Bergers bahwa tidak ada masyarakat yang bisa hidup langgeng tanpa kontrol sosial dari hukum sebagai sarananya.[77]

Berdasar pembahasan di atas, dapat dikatakan prospek yuridis wakaf tunai di Indonesia adalah baik. Undang-Undang Nomor 41 tahun 2004 tentang Wakaf dan Peraturan Pemerintah Nomor 42 tahun 2006 tentang pelaksanaan Undang-Undang Nomor 41 tahun 2004 tentang Wakaf yang berlaku telah memberikan prospek yuridis yang positif terhadap pelaksanaan wakaf tunai di Indonesia.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan tentang wakaf tunai di Tabung Wakaf Indonesia Dompet Duafa Jakarta diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Pelaksanaan pengelolaan wakaf tunai di Indonesia banyak menemui kendala dan persoalan, sehingga pemerintah dipandang perlu untuk membuat peraturan tentang wakaf tunai. Mengakomodir kebutuhan ini dibuatlah Undang-undang Nomor 41 Tahun 2004 Tentang Wakaf Tunai, yang dibuat untuk: a) memberikan pijakan hukum yang pasti, b) kepercayaan publik serta perlindungan terhadap aset wakaf, c) langkah strategis untuk meningkatkan kesejahteraan umum, d) meningkatkan peran wakaf, tidak hanya sebagai pranata keagamaan saja, tetapi juga memiliki kekuatan ekonomi yang potensial untuk memajukan kesejahteraan umum.

[77]Peter L. Berger, 1992, *Invitation to Sociologi: A Humanistic Prospective*, (alih bahasa Daniel Dhakidae), inti Sarana Aksara, Jakarta, Hlm. 98.

2. Pelaksanaan wakaf tunai oleh TWI, antara lain TWI melakukan penghimpunan dana wakaf tunai dengan beberapa cara dan mengelolanya secara produktif dan non produktif. Manajemen investasi wakaf uang yang dilakukan di TWI lebih cenderung dalam bentuk *direct investment* (investasi langsung), investasi sektor riil, sedikit mendapat perhatian seperti sektor prduktif melalui pendekatan produktif dengan akad ijârah, muzara'ah, mudhârabah dan musyârakah. Pengelolaan wakaf uang melalui oleh TWI telah memberi maslahah kepada masyarakat.
3. Pengelolaan wakaf tunai yang dilakukan oleh TWI ada kepastian hukum yaitu di bawah peraturan perundang-undangan yaitu Undang-Undang Nomor 41 tahun 2004 tentang Wakaf Tunai, dan Peraturan Pemerintah Nomor 42 tahun 2006 tentang pelaksanaan Undang-Undang Nomor 41 tahun 2004 tentang Wakaf Tunai, sebagai dasar atau landasan hukum yuridis formal. Pelaksanaan wakaf tunai oleh TWI juga sudah cukup memberi perlindungan hukum kepada waqif karena dilakukan sertifikasi wakaf tunai.
4. Prospek Yuridis pelaksanaan wakaf tunai di Indonesia dapat dikatakan baik karena pemerintah telah memberi payung hukum berupa Undang-Undang Nomor 41 tahun 2004 tentang Wakaf dan Peraturan Pemerintah Nomor 42 tahun 2006 tentang pelaksanaan Undang-Undang Nomor 41 tahun 2004.
5. Pemerintah dan pihak terkait perlu membuat peraturan atau undang-undang yang lebih terperinci untuk mengatur harta wakaf, agar jangan sampai harta wakaf disalahgunakan atau terlaksana diluar ketentuan syariah yang akhirnya merugikan kepentingan orang banyak.

DAFTAR PUSTAKA

Agustianto, "Wakaf uang dalam hukum positif dan prospek pemberdayaan ekonomi syari'ah", ZISWAF, 2011. Yogyakarta.

Majelis Ulama Indonesia, *Fatwa Tentang Wakaf Uang,* Jakarta, Komisi Fatwa Majelis Ulama Indonesia, 11 Mei 2002.

Michael Dumper, 1994, *Wakaf Muslimin di Negara Yahudi,* (Jakarta : Penerbit Lentera.

Peter L. Berger, 1992, *Invitation to Sociologi: A Humanistic Prospective,* (alih bahasa Daniel Dhakidae), inti Sarana Aksara, Jakarta.

Taufik, Ultimatum, Vol. I, No.4, 2003 hal. 8-9.

Peraturan Perundang-undangan

Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945.

Undang-Undang Nomor 41 Tahun 2004 tentang Wakaf

Peraturan Pemerintah RI Nomor 42 Tahun 2006 tentang Peraturan Pelaksana Undang-Undang Nomor 41 Tahun 2004 tentang Wakaf.

TINGKAT MODAL INTELEKTUAL PETERNAK DOMBA DI KABUPATEN BANJARNEGARA

Moch.Sugiarto, Syarifudin Nur, dan Oentoeng Edy Djatmiko
Fakultas Peternakan, UNSOED
zoegic@yahoo.com

ABSTRAK

Persaingan usaha yang semakin intensif pada sektor peternakan pada akhirnya terkait dengan usaha budidaya berbagai komoditi ternak. Penggunaan modal pengetahuan, structural dan hubungan menjadi prioritas menghadapi tantangan dimasa yang akan datang. Studi ini bertujuan (1) mengidentifikasi tingkat modal intelektual pada peternak domba di Kab Banjarnegara (2) mengidentifikasi perbedaan modal intelektual peternak domba pada zona agroekologi berbeda. Kajian ini menggunakan 180 responden peternak domba yang dipilih melalui metode *multistage sampling* pada zona agro ekologi yang berbeda. Peternak domba di Kabupaten Banjarnegara memiliki modal intelektual yang tinggi. Peternak domba pada zona agro ekologi atas (>1000 m dpl) memiliki modal intelektual yang secara signifikan lebih tinggi dibanding pada zona lainnya (P<0,05). Peningkatan pelatihan dan penyuluhan harus selalu dilakukan untuk mengupdate pengetahuan dan memperluas jaringan ekonomi peternak.

Kata kunci : *modal intelektual, peternak domba, agro ekologi*

ABSTRACT

Intensified business competition in the livestock sector is ultimately related with the farming process of a variety of livestock commodities. The use of knowledge capital, structural capital and relational capital become a priority to face the challenges of the future. This study aims to (1) identify the level of intellectual capital on sheep farmers in the Banjarnegara District (2) identify the differences in the intellectual capital of sheep farmers in the different agro-ecological zones. The study used 180 respondents were selected through multistage sampling method in different agro-ecological zones. The intellectual

capital of sheep farmers in Banjarnegara District was categorized high. Sheep farmers in high agro-ecological zones (> 1000 m) have the higher intellectual capital compared to other zones (P<0.05). Improved training and counseling should always be done to update the knowledge and economic network of farmers.

PENDAHULUAN

Peningkatan intensitas kompetisi usaha semakin intensif merambah pada kelompok usaha kecil salah satunya di sub sektoe peternakan. Intensitas kompetisi tersebut menuntut terwujudnya sistem usaha peternakan yang efisien dan berdaya saing. Peningkatan efisiensi pada usaha agribisnis peternakan domba dapat mendorong keberlanjutan usaha. Oleh karena itu, peternak domba harus mengubah budaya bisnis dari yang berorientasi tenaga kerja (*labour-based business*) menuju usaha berdasar pengetahuan *(knowledge-based business*) dengan karakteristik utamanya adalah penggunaan ilmu pengetahuan. Sawarjuwono (2003) menggambarkan bahwa penggunaan ilmu pengetahuan akan menemukan cara dalam menggunakan sumber daya ekonomi secara efisien dan ekonomis untuk menghasilkan keunggulan bersaing. Perkembangan usaha sangat tergantung pada ketersediaan dan kemampuan mengelola sumberdaya manusia dan pengetahuan (Gilaninia, *et a*l, 2011). Demikian juga usaha pada sektor peternakan tidak hanya di fokuskan pada optimalisasi asset ternak dan lingkungannya, namun harus secara intensif memberikan perhatian pada kompetensi sumberdaya manusia (peternak).

Usaha ternak domba tersebar merata di seluruh wilayah Kabupaten Banjarnegara yang memiliki topografi dan zona agroekologi yang bervarisi. Keberadaan zona agro ekologi menyediakan perbedaan potensi sumberdaya alam dan sumberdaya manusia yang berbeda. Selama tiga tahun terakhir (2010-2012) pengembangan ternak ruminansia kecil di Kabupaten Banjarnegara berjalan sangat lambat. Ternak domba selama kurun waktu tersebut hanya mengalami pertumbuhan populasi 1 persen per tahun. Upaya optimalisasi sumberdaya alam harus segera dilakukan melalui ketersediaan peternak dengan kemampuan pengetahuan yang signifikan. Kapasitas sumberdaya peternak menjadi hal yang sangat penting dalam peningkatan produksi dan optimalisasi asset ternak yang telah dimiliki peternak khususnya menghadapi persaingan dan perubahan lingkungan eksternal. Teece (2000) memberikan gambaran bahwa sumberdaya manusia yang memiliki modal intelektual tinggi (elemen kapasitas sumberdaya manusia, modal hubungan antar manusia, dan modal

struktural) akan dapat meningkatkan daya saing usaha. Terkait dengan kontek tersebut, identifikasi modal intelektual pada peternak domba di Kabupaten Banjarnegara menjadi hal yang sangat relevan. Studi ini bertujuan (1) mengetahui tingkat modal intelektual peternak domba dan (2) mengidentifikasi perbedaan modal intelektual peternak domba pada zona agroekologi yang berbeda di Kabupaten Banjarnegara.

MATERI DAN METODE

Studi Modal Intelektual Peternak Domba di Kabupaten Banjarnegara dilakukan dengan metode survey melalui wawancara menggunakan kuisioner dan pengamatan terhadap peternak domba di Kabupaten Banjarnegara. Metode survey digunakan untuk memperoleh fakta-fakta sosial, ekonomi, dan khususnya modal intelektual peternak. 180 peternak domba dipilih sebagai responden dengan menggunakan metode pengambilan sampel berjenjang (*multistage sampling*). Pertama, wilayah yang dijadikan sampel penelitian dipilih secara *stratified random sampling* berdasarkan zona agro ekologi (tinggi > 1000 m dpl, sedang 500-1000 m dpl dan rendah < 500 m dpl). Pada masing masing strata dipilih 20 persen kecamatan sebagai sampel wilayah. Kedua, responden (peternak) dipilih dengan metode *Quota Sampling* sebanyak 20 peternak pada masing masing wilayah kecamatan terpilih.

Variabel yang diamati pada kajian ini adalah modal intelektual yang meliputi elemen modal manusia (*human capital*), modal hubungan (*relational capital*), dan modal structural (*structural capital*). Data dianalisis dengan statistik deskripsi dan *Kruskal Walis Test* untuk mengetahui perbedaan modal intelektual pada wilayah agro ekologi yang berbeda.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Karakteristik Peternak dan Usaha Ternak Domba

Domba merupakan salah satu termak ruminansia kecil yang menyebar di wilayah Kabupaten Banjarnegara dan telah menjadi salah satu pilihan usaha sampingan masyarakat. Hal tersebut dikarenakan usaha ternak domba dapat memberikan rasa aman dalam hal keuangan kepada keluarga miskin. Ternak domba mudah dijual dan menghasilkan uang dalam kondisi peternak membutuhkan. Isaac and Tilitayo (2013) menggambarkan bahwa memelihara ternak ruminansia kecil (domba) memainkan peran penting pada kehidupan rumah tangga di negara berkembang. Ternak domba dapat menyediakan aksesibilitas keuangan dan sosial yang cepat untuk keluarga.

Peternak domba di Kabupaten Banjarnegara secara umum memiliki rataan usia 49,48 tahun. Kondisi tersebut menggambarkan bahwa peternak masih dalam kategori usia produktif. Usia produktif memungkinan peternak domba memiliki kemampuan mengembangkan pengetahuan sehingga lebih mudah melakukan kreatifitas dan inovasi. Usaha ternak domba lebih banyak dikelola petani laki laki selaku kepala rumah tangga. Hanya 6-7 persen usaha ternak domba dilakukan oleh responden wanita. Pada wilayah Kab Banjarnegara, kepala rumah tangga (laki laki) memegang peranan penting dalam pengambilan keputusan dan pengelolaan usaha yang salah satunya adalah usaha ternak domba.

Tabel 1. Deskripsi Peternak dan Usaha Ternak Domba di Kab. Banjarnegara

No	Variabel	Rataan
1	Umur (tahun)	49,48
2	Pendidikan formal (tahun)	6,84
3	Pengalaman beternak domba (tahun)	10,22
4	Tanggungan keluarga (jiwa)	4
5	Skala usaha (Satuan Ternak)	0,32
6	Pekerjaan utama	74 persen petani
7	Jenis kelamin	94 persen laki laki
8	Asal ternak	85 persen pembelian sendiri
9	Keterlibatan pada kelompok peternak	41,7 persen

Usaha ternak domba di Kabupaten Banjarnegara lebih banyak merupakan usaha sampingan. Coppock *et al* (2006) menyatakan bahwa usaha ternak domba memberikan efek penting pada ekonomi keluarga, namun demikian usaha tersebut hanya merupakan usaha sampingan. Dijelaskan juga oleh Soehadji (1993) bahwa usaha ternak sebagai sambilan rumah tangga hanya memiliki kontribusi terhadap pendapatan keluarga lebih kecil dari 30 persen.

Usaha ternak domba lebih banyak diusahakan oleh masyarakat yang memiliki pekerjaan utama sebagai petani. Lebih dari 70 persen responden yang mengusahakan ternak domba merupakan petani. Kondisi tersebut menggambarkan bahwa karakter bertani menjadi fundamental dalam mengelola usaha ternak. Kemampuan dalam melakukan usaha pertanian

sawah dan ladang mendorong mereka untuk mengusahakan domba sebagai cadangan keamanan keuangan keluarga.

Anggota keluarga merupakan asset yang penting khususnya dalam penyediaan tenaga kerja keluarga. Namun demikian program keluarga berencana yang telah lama di canangkan pemerintah telah mampu membawa petani pada konsep kecukupan jumlah anggota keluarga. Peternak domba memiiki jumlah keluarga pada kisaran 2-4 orang.

Keberadaan kelompok peternak domba menjadi sangat penting khususnya dalam penyebaran informasi dan pengetahuan teknologi peternakan. Namun demikian pada usaha ternak domba hanya 41,7 persen yang merupakan anggota kelompok. Sebagian besar peternak domba tidak terlibat dan menjadi anggota kelompok ternak.

Pendidikan sebagai syarat penting dalam pembangunan sumberdaya manusia peternak belum dimiliki secara optimum oleh peternak. Peternak domba secara jelas masih didominasi oleh masyarakat dengan pendidikan tamatan Sekolah Dasar (SD). Peternak domba yang didominasi oleh usia 50 an tahun memiliki tingkat pendidikan yang hanya tamatan SD. Namun demikian, mereka memiliki pengalaman beternak yang lama (9-10 tahun). Ternak domba yang dimiliki masyarakat sebagian besar merupakan hasil usaha sendiri (pembelian sendiri) bukan warisan ataupun bantuan pemerintah. Pada usaha ternak domba, hanya 14,4 persen yang merupakan bantuan pemerintah. Peternak dombag memiliki jumlah kepemilikan ternak 0,32 ST yang setara dengan kisaran kepemilikan 2-3 ekor domba dewasa.

2. Modal Intelektual Peternak Domba

Sumber daya manusia (SDM) yang terlibat dalam setiap aktivitas usaha ternak akan mempunyai peran yang lebih banyak dengan pengetahuan dan ketrampilan yang dimilikinya. Aktifitas usaha dimasa yang akan datang lebih banyak mengedepankan pengetahuan yang sering dikatakan sebagai modal intelektual dibanding input fisik dan tenaga. Selain modal finansial dan sosial, usaha peternakan juga memperhatikan kualitas peternak melaui respon pengetahuan. Modal pengetahuan yang memadai dapat mendorong peternak memiliki kemampuan melakukan kreatifitas dan inovasi usaha. Gilaninia *et al* (2011) mencatat bahwa pada perkembangan usaha sekarang ini, organisasi atau kelompok banyak dikaitkan dengan modal intelektual selain modal fisik, sosial dan financial. Bontis (2000) menambahkan bahwa elemen elemen intellectual capital mempunyai pengaruh dalam meningkatkan kinerja usaha sebesar 20-30 persen. Elemen *intellectual capital* yang

memberikan pengaruh pada kinerja usaha adalah modal manusia (*human capital*), modal hubungan *(relational capital*), modal structural (*structural capital*).

Pada usaha ternak domba, ketrampilan, kemampuan, pengetahuan, kompetensi, sikap dan mental serta modal manusia yang saling berinteraksi, ketersediaan hubungan antara peternak dengan konsumen, pemasok, investor, pesaing, dan partner merupakan sistem yang penting dalam mengembangkan kualitas sumberdaya peternak. Reilly (1992) mengkategorikan modal intelektual sebagai sesuatu yang berhubungan dengan teknologi, konsumen, kontrak, proses data, modal personal, pemasaran, lokasi, dan goodwill.

Table 2. Skor Modal Intelektual Peternak Domba di Kab Banjarnegara

Elemen Modal Intelektual	Peternak Domba	
	Rataan	SD
Modal manusia (*human capital*)	77,38	8,93
Modal hubungan (*relational capital*),	39,88	6,41
Modal struktural (*structural capital*).	40,47	5,83
Modal intelektual (*intellectual capital*)	158,48	21,77

Berdasarkan penggunaan 40 pertanyaan dalam mengidentifikasi modal intelektual didapatkan klasifikasi skor sebagai berikut:

Lebih kecil dari 92 (< 92,00) dikategorikan modal sosial rendah
Kisaran 92,00 – 146 (92,00-146,00) dikategorikan modal sosial sedang
Lebih besar dari 146,00 (>146,00) dikategorikan modal sosial tinggi

Tabel 2 memperlihatkan bahwa peternak domba memiliki modal intelektual yang tinggi (158,48). Elemen pertama pada modal intelektual adalah modal sumber daya manusia (*human capital*). Modal manusia merujuk pada sumberdaya manusia yang meliputi ketrampilan, kemampuan, pengetahuan, gaya kepemimpinan, kompetensi, sikap dan mental dalam berusaha ternak kambing dan domba. Peternak domba memiliki skor modal manusia yang cukup tinggi (77,38). Hal tersebut menggambarkan bahwa peternak domba memiliki pengalaman, ketrampilan, motivasi, dan pengetahuan yang memadai dalam melakukan budidaya usaha ternak. Modal manusia menunjukkan kombinasi genetic inheritance, pendidikan, pengalaman, dan sikap tentang kehidupan dan bisnis (Hudson, 1993). Aset tersebut penting bagi suatu usaha karena aset ini merupakan sumber inovasi yang diperoleh perbaikan pengetahuan dan keterampilan personal.

Elemen kedua dalam modal intelektual adalah modal struktural (*structural capital*). Modal struktural (structural capital) menggambarkan peran struktur keluarga/ kelompok, sistem hubungan dalam keluarga/kelompok dan prosedur kerja dalam keluarga/kelompok dalam usaha ternak domba. Pada studi ini terlihat bahwa peternak domba memiliki skor modal struktural yang tinggi (40,47). Kondisi tersebut menggambarkan bahwa dukungan struktur keluarga dan kelompok peternak/masyarakat, sistem kerja, dan prosedur kerja dalam keluarga pada usaha ternak domba yang relative tinggi. Roos *et al* (1997) menyatakan bahwa modal structural adalah hal hal dalam organisasi yang terkait dengan keberadaan manusia di organisasi. Oleh karena itu, modal struktural dan modal manusia saling berinteraksi mengembangkan usaha. Oleh karena itu modal struktural merupakan infrastruktur yang dapat membantu mendukung peternak untuk mengoptimumkan kinerja intelektualnya dan kinerja usahanya secara keseluruhan.

Elemen ketiga dalam modal intelektual peternak adalah modal hubungan (relational capital). Modal hubungan (relational capital) menjelaskan ketersediaan hubungan antara organisasi dengan konsumen, pemasok, investor, pesaing, dan partner. Secara umum, modal hubungan berperan sebagai jembatan pada modal intelektual menuju kinerja usaha suatu organisasi (Chen *et al*, 2004). Pada kajian modal intelektual ini terlihat bahwa peternak domba memiliki skor modal hubungan (relational capital) yang relative lebih tinggi (39,88). Kondisi tersebut menggambarkan bahwa peternak domba relatif memiliki hubungan eksternal yang lebih luas dan loyal. Peternak domba dengan pengalaman dan pengetahuan yang dimilikinya mampu menjalin hubungan dengan sesama peternak, pedagang, pemerintah (penyuluh), pemodal relatif luas. Peternak domba dapat menjalin hubungan yang loyal kepada pedagang dipasar hewan maupun pedagang/perantara yang datang berkunjung ke rumahnya. Peternak domba dengan hubungan yang intensif dengan pedagang dan konsumen dapat memperoleh akses dan pengetahuan yang berguna untuk usahanya. Roos dan Ross (1997) menggambarkan bahwa setiap usaha membangun hubungan dan aliansi strategi yang berbeda-beda diantara patner-patner nya seperti jaringan kerja, cross boundary teams, supply chain partnering dan aliansi strategis untuk menyebarkan pengetahuan dan inovasi.

3. Modal Intelektual Peternak Domba pada Zona Agroekologi Berbeda

Kondisi wilayah yang bervariasi pada konteks topografi ataupun zona agroekologi sangat memberikan perbedaan pada ketersediaan infrastruktur ekonomi dan input produksi

untuk usaha ternak domba. Selain itu, kondisi sosial budaya juga digambarkan tidak homogen yang disebabkan akses transportasi, komunikasi dan akses ekonomi lainnya. Ketersediaan modal manusia, hubungan dan structural yang merupakan elemen dalam modal intelektual dapat digambarkan berbeda pada kondisi zona agroekologi yang berbeda pada usaha ternak domba.

Table 3. Skor Modal Intelektual Peternak Domba di Kab Banjarnegara berdasarkan Agro Ekologi Yang Berbeda

Variabel Modal Intelektual	Peternak Domba		
	T	S	R
Modal manusia (*human capital*)	84,48*	73,13*	74,55*
Modal hubungan (*relational capital*)	45,20*	38,00*	36,46*
Modal structural (*structural capital*)	44,03*	38,16*	39,21*
Modal intelektual (*intellectual capital*)	173,71*	149,30*	152,43*

T = dataran tinggi; S= dataran sedang; R= dataran rendah

**berbeda nyata pada tingkat kepercayaan 95 persen*

Berdasarkan pada tabel 3 terlihat bahwa pada peternak domba, kepemilikan modal manusia, hubungan dan structural yang merupakan elemen modal intelektual menunjukkan perbedaan yang nyata antar wilayah agro ekologi ($P<0.05$). Hal tersebut menggambarkan bahwa wilayah agro ekologi mempunyai peran yang penting dalam membentuk modal inteletual. Karakter sosio demografi peternak dan ketersediaan infrastruktur di masing masing wilayah dapat menjadi penyebab perbedaan modal inteletual yang dimiliki peternak. Budaya ternak yang cukup lama , pengalaman dan pengetahuan beternak, keterlibatan struktur keluarga pada usaha ternak, dan karakter loyalitas peternak serta interaksi dengan sesame peternak dan eksternal menjadikan peternak di wilayah agro ekologi atas (tinggi) memiliki akumulasi modal intelektual yang relative lebih tinggi dibanding pada wilayah menengah dan bawah.

KESIMPULAN

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan beberapa hal:

1. Peternak domba memiliki modal intelektual tinggi yang merupakan akumulasi dari modal manusia, modal hubungan dan modal structural. Modal intelektual yang sangat memadai

tersebut dapat menjadi modal penting dalam pengembangan usaha ternak domba di Kabupaten Banjarnegara.

2. Peternak domba di wilayah agro ekologi atas (>1000 m dpl) memiliki modal intelekual yang lebih tinggi dibandingkan peternak pada wilayah agro ekologi sedang dan rendah.

DAFTAR PUSTAKA

Bontis, N., Keow, W.C., Richardson, S., 2000. Intellectual Capital and Business Performance in Malaysian Industries. Journal of Intellectual Capital, vol. 1, No. 1, 2000

Chen, M-C, Cheng Shu-Ju and Hwang Y. 2005. An Empirical Investigation of The Relationship Between Intellectual Capital and Firm's Market Value and Financial Performance. *Journal of Intellectual Capital*, Vol. 6, No. 2.

Coppock, D. L., S. Desta, S. Tezerra and G. Gebru . 2006. An Innovation System in the Rangelands: Using Collective Action to Diversify Livelihoods among Settled Pastoral Women in Ethiopia. Paper presented at Innovation Africa Symposium November 21-23, 2006 held in Kampala, Uganda

Gilaninia.Sh and Alipour.H, Zia Khosoosi.M& Mousavian.J. 2011 . CRM Application Impact on Customer Satisfaction in Financial and Credit Institutions (Case study: Financial and Credit Institutions in Guilan, Iran). Journal of basic and applied scientific research. 1(8)

Hudson, W .1993. Intellectual Capital: How to Build It, Enhance It, Use It, John Wiley, New York, NY

Isaac B. Oluwatayo and T. B. Oluwatayo. 2013. Small Ruminants as a Source of Financial Security: A Case Study of Women in Rural Southwest Nigeria IMTFI Working Paper 2012-2.

Sawarjuwono, Tjiptohadi dan Kadir, Agustine Prihatin. 2003. "Intellectual capital: perlakuan, pengukuran, dan pelaporan (sebuah library research)".Jurnal Akuntansi dan Keuangan.Vol. 5 No. 1

Soehadji, 1993. Kebijakan Pembangunan Peternakan Untuk Pengembangan Pedesaan. Makalah Yang Disampaikan Pada Lustrum VI Faterna Unand, Tangal 21 November

Teece, D. J. 2000. Strategies For Knowledge Assets: The Role Of The Firm Structure And Industrial Context. Long Range Planning, 33(1)

Penerapan Pancasila Sebagai Sumber Hukum Formil Putusan Hakim Indonesia

Oleh: Pramono Suko Legowo[78]

Abstraks

Pancasila sebagai sumber dari segala sumber hukum dan sekaligus sebagai dasar hukum1978 tidak pernah masuk dalam pertimbangan hukum putusan hakim. Dalam praktiknya Pancasila yang mengandung nilai-nilai hukum yang hidup tidak dijadikan sumber hukum Formil, hal ini disebabkan pemahaman yang keliru terhadap *Stufenbauw Theori* dari Hans Kelsen, yaitu bahwa Pancasila dianggap sebagai g*rundnorm*. Sehingga Pancasila seperti halnya sifat dari *grundnorm* hanya dianggap sebagai *presupposed* dalam arti keberadaannya hanya diandaikan dianggap bukan hukum positif, padahal fakta yuridis sila dari Pancasila adalah bagian dari sebuah Undang-undang yaitu pada Pembukaan UUD 1945, lebih jelas hal ini diatur dalam Aturan Tambahan UUD 1945 bahwa UUD 1945 terdiri dari Pembukaan dan pasal-pasal. Demikian juga telah diatur dalam pasal 2 ayat 2 Undang-undang No. 48 Tahun 2009 Tentang Kekuasaan Kehakiman, bahwa Peradilan Negara menerapkan dan menegakkan hukum berdasar Pancasila.

Kata kunci: Pancasila sumber hukum formil putusan hakim.

Implementation Pancasila Sources Of Law Formal Judicial Decisions Indonesia

Abstract

Pancasila as a source of form all sources of law and as well as basic countries in practice never go in judicial concideration judicial decision. Pancasila containing values legal live did not used as a source of law formal, this is because the wrong under standing to Stufenbau Theory of Hans Kelsen, that Pancasila regarded as grundnorm. Pancasila like the trait of grundnorm regarded as presupposed in the sence of its existence only in the sence is not laws positive, and the fact juridical come from Pancasila is part of a the Act of with is found in the Preambule 1945 Constitution, clearer arranged in the additional 1945 Constitution that 1945 Constitution consisting of Preambule and articles. This has also set in

[78] Dosen Fakultas Hukum Unsoed . pramono.sukolegowo@yahoo.com

article 2 paragraf 2 the act no. 48 year 2009 on Yudicial Power, that yudicial countries to implement and enfource legal based on Pancasila.

Key words : Pancasila sources of law formal yudicial decisions

A. Pendahuluan

Dengan ditetapkannya Pancasila sebagai Sumber Tertib Hukum Indonesia, maka mengandung konsekwensi, bahwa seluruh produk hukum di Indonesia harus bersumber pada Pancasila. Ketentuan ini terdapat terdapat dalam Pasal 2 Undang-undang No. 12 Tahun 2011 Tentang Pembentukan Peraturan Perundang-undangan, yang menyatakan bahwa Pancasila merupakan sumber segala sumber hukum negara.

Dalam bidang yudikatif, yaitu bidang penyelenggaraan peradilan guna menegakkan hukum dan keadilan di Indonesia, maka setiap putusan hakim di berbagai lingkungan peradilan, harus mendasarkan putusannya pada Pancasila. Hal tersebut diatur pada Undang-undang No. 48 Tahun 2009 Tentang Kekuasaan Kehakiman dalam pasal 1 ayat (1) yang menyatakan bahwa, kekuasaan Kehakiman adalah kekuasaan negara yang merdeka, untuk menyelenggarakan peradilan guna menegakkan hukum dan keadilan, berdasarkan Pancasila dan Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945, demi terselenggaranya Negara Hukum Republik Indonesia. Kemudian hubungan antara sistem peradilan dengan Pancasila diatur khusus dalam pasal 2 ayat (2) undang-undang tersebut, yang menyatakan bahwa, peradilan negara menerapkan dan menegakkan hukum dan keadilan berdasarkan Pancasila. Dari pasal tersebut dasar keadilan sudah jelas yakni Pancasila.

Dengan melihat ketentuan pasal 1 ayat (1) dan pasal 2 ayat (2) UU No 48 Tahun 2009 tersebut di atas, sebenarnya jelas bahwa Pancasila seharusnya menjadi sumber hukum formil dalam penegakan hukum di lembaga pengadilan. Namun kenyataan dalam praktik peradilan, Pancasila sebagai sumber segala sumber hukum tidak pernah masuk dalam pertimbangan hukum putusan hakim. Sumber hukum yang cenderung dipergunakan oleh hakim adalah undang-undang, maka dengan demikian tidak aneh apabila hakim dalam lembaga pengadilan sering disorot oleh dunia ilmiah hukum, bahwa hakim hanya sebagai corong undang-undang (*la bouche de la loi*), serta banyak terlihat bahwa putusan hakim tidak mencerminkan nilai-nilai kehidupan bangsa.

Demikian juga apabila kita melihat ketentuan Pasal 5 undang-undang tersebut yang menyatakan: hakim dan hakim konstitusi wajib menggali, mengikuti,dan memahami nilai-nilai hukum dan rasa keadilan yang hidup dalam masyarakat. Nilai-nilai hukum yang hidup dalam masyarakat Indonesia tidak lain adalah nilai-nilai Pancasila, karena nilai yang telah mengakar tumbuh dan berkembang dalam masyarakat Indonesia adalah nilai-nilai Pancasila[79]. Namun kenyataannya selama ini tidak pernah tertulis ataupun disinggung sila dari Pancasila ataupun butir-butir nilai Pancasila, dalam setiap pertimbangan hukum putusan hakim, padahal nilai-nilai Pancasila sebenarnya termuat dalam sebuah undang-undang yakni Undang-undang Dasar 1945 pada Pembukaan .

Berikut adalah pendapat dari Jimly Asshidiqie serta Barda Nawawi Arief yang menyatakan bahwa Pancasila sebagai nilai hukum yang hidup dalam masyarakat, harus menjadi dasar rujukan hakim dalam bekerjanya hukum di lingkungan pengadilan.

Jimly Asshiddiqie menyatakan: "Dalam menangani setiap perkara, semua hakim disetiap tingkatan dan disemua lingkungan peradilan, sudah seharusnya memahami nilai-nilai Pancasila dan norma atau kaidah-kaidah UUD Negara Republik Indonesia 1945 sebagai sumber referensi atau rujukan hukum yang tertinggi dan terdalam, sehingga putusan yang ditetapkannya benar-benar menjadi solusi keadilan dalam arti yang sebenarnya. Lembaga peradilan mempunyai tanggung jawabnya sendiri untuk mewujudkan nilai Pancasila dan kaedah-kaedah UUD 1945 itu dalam praktik peradilan"[80]

Barda Nawawi Arief juga menyatakan: "Saat ini ada erosi spirit nasionalisme dan patriotisme dalam penegakan hukum Indonesia. KUHP yang kaku didukung aparat penegak hukum yang cenderung tak menggali nilai-nilai hukum yang hidup dan berlaku dimasyarakat… Padahal peradilan dilakukan berdasarkan Ketuhanan Yang Maha Esa bukan berdasarkan undang-undang. Oleh karena itu, falsafah Pancasila, sifat religious

[79] Nilai-nilai dan asas-asas yang dimiliki bangsa kita dan yang ternyata mengakar dalam masyarakat kita itulah, yang oleh para pemimpin (political and social leaders) dalam kapasitas mereka sebagi founding fathers diabstraksikan, kemudian dituangkan dalam rumusan dasar filsafat negara yakni Pancasila, Lihat: M. Solly Lubis, *Perumusan dan pembinaan Cita Hukum dan Penerapan Asas-asas HukumNasional,* Majalah Hukum Nasional Edisi Khusus 50 tahun Pembangunan Nasional No. 2 Tahun 1995. BPHN Departemen Kehakiman, hlm. 30.

[80] Jimly Asshiddiqie, 2011.*Membudayakan Nilai-nilai Pancasila dan Kaedah-kaedah Undang-undang Dasar Negara RI Tahun 1945,* Konggres Pancasila III, Kerjasama MPR & Unair, hlm. 7.

masyarakat, serta nilai yang hidup hendaknya masuk dalam pertimbangan. Barda mengutip Undang-undang Pokok Kekuasaan Kehakiman yang menyatakan bahwa peradilan dilakukan demi keadilan berdasarkan Ketuhanan Yang Maha Esa, bukan berdasarkan undang-undang semata"[81].

Konstitusi Negara yakni UUD 1945 yang terdiri dari Pembukaan serta pasal-pasal, juga tidak pernah disinggung dalam pertimbangan hukum putusan hakim, hal ini dinyatakan oleh Bagir Manan sebagai berikut:

Hakim dalam putusannya sering mengabaikan ketentuan konstitusi, padahal konstitusi adalah bagian dari sistem tata hukum, yang sebenarnya tidak hanya bermakna filosofis tetapi juga yuridis. Hakim mempunyai kewajiban hukum menegakkan konstitusi. Dalam setiap perkara hakim wajib terlebih dahulu memeriksa hukum yang menjadi dasar sengketa, atau dasar dakwaan dihubungkan dengan ketentuan-ketentuan dalam UUD atau konstitusi pada umumnya[82].

Konstitusi negara Indonesia yakni UUD 45 merupakan sumber hukum formil yang berbentuk undang-undang, sehingga UUD 45 mestinya juga harus menjadi sumber formil putusan hakim, namun di Indonesia Undang-undang Dasar 45 cenderung diabaikan sebagai sumber formil putusan hakim. Sebagaimana pendapat Bagir Manan, bahwa konstitusi tidak hanya bermakna filosofis tetapi juga yuridis, demikian juga Pancasila sebenarnya tidak hanya bermakna filosofis tetapi juga yuridis, karena Pancasila adalah dasar negara, sebagai sumber dari segala sumber hukum, serta dasar filosofi dalam bernegara. Demikian juga dengan mengingat bahwa Pancasila secara konkret ada dalam perundang-undangan, yaitu tertulis dalam pembukaan UUD 1945, sehingga sila Pancasila yang ada dalam Pembukaan adalah merupakan bagian dari undang-undang dalam hal ini adalah undang-undang dasar. Pancasila sebagai bagian dari undang-undang dasar adalah merupakan kesatuan yang tidak terpisah dari konstitusi negara. Ketentuan tersebut terdapat dalam Aturan Tambahan UUD 1945 yang menyatakan : Dengan ditetapkannya perubahan Undang-Undang Dasar ini, Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945 terdiri atas Pembukaan dan pasal-pasal.

---

[81] Barda Nawawi Arief, dalam Kompas SenIn 25 Maret 2013, Judul*: Dasar Peradilan yang Kerap Dilupakan*, hlm 5.

[82] Bagir Manan, *Hakim dan Konstitusi*, Varia Peradilan No 276 November 2008, hlm. 8.

B.PERUMUSAN MASALAH

Bagaimana kajian teoritik tentang Pancasila, yang mengakibatkan Pancasila tidak pernah menjadi sumber hukum formil putusan hakim dalam praktik peradilan di Indonesia.

C.**METODE PENELITIAN**

1. Metode Pendekatan

Berdasarkan permasalahan yang diteliti, maka metode penelitian hukum yang digunakan adalah penelitian hukum normatif. Metode penelitian hukum normatif atau metode penelitian hukum kepustakaan adalah metode atau cara yang dipergunakan di dalam penelitian hukum dengan meneliti bahan pustaka yang ada untuk mengkaji dan mengolah data penelitian yang bertitik tolak dari peraturan-peraturan dalam suatu bentuk kajian teoritis hukum.

Penelitian yang dilakukan bersifat deskriptif yaitu menggambarkan gejala-gejala di lingkungan masyarakat terhadap suatu kasus yang diteliti, pendekatan yang dilakukan yaitu pendekatan kualitatif yang merupakan tata cara penelitian guna menghasilkan data deskriptif. Pendekatan kualitatif oleh penulis bertujuan untuk mengerti atau memahami gejala yang diteliti.

2.Jenis Data

a. Data Primer, yaitu data yang diperoleh secara langsung dari lokasi penelitian dengan menggunakan metode wawancara. Data primer bersumber dari beberapa pihak, yaitu pihak yang berhubungan dengan hukum dalam pelaksanaannya di lembaga pengadilan . Dalam hal ini adalah para Hakim, panitera, advokad
Serta para akademisi hukum yang menguasai bidangnya.

b. Data Sekunder, data yang diperoleh dengan cara melakukan studi pustaka terhadap peraturan perundang-undangan, buku-buku literatur, majalah ilmiah, jurnal yang berkaitan dengan obyek penelitian dan mengumpulkan, menganalisis dokumen-dokumen yang berkaitan dengan obyek atau materi penelitian, dalam hal ini adalah putusan-putusan hakim dengan tidak memandang lingkungan peradilan.

3.Metode Penyajian Data

Data yang diperoleh, kemudian disusun dalam bentuk sajian uraian yang sistematis, sebagai kesatuan utuh untuk hasil sebuah penelitian.

D.Hasil dan Pembahasan

Beberapa Penyebab Pancasila Tidak Digunakan Dalam Praktek Peradilan di Indonesia:

1. Pengaruh Pendidikan Hukum Bangsa Penjajah Terhadap Perkembangan Hukum Indonesia

Setiap komunitas kehidupan manusia dalam bermasyarakat, masing-masing mempunyai tata cara tersendiri untuk menjalankan serta menjaga kelangsungan kehidupannya. Demikian juga masyarakat Indonesia mempunyai ciri khas budaya, adat istiadat, agama dan kepercayaan tersendiri, yang kemudian membentuk karakteristik jati diri bangsa untuk menjadi alat bagi mereka dalam melangsungkan kehidupannya.

Dengan mengingat budaya dan adat istiadat tumbuh seiring usia masyarakat suatu bangsa tersebut, mestinya seluruh pranata dalam kehidupan sudah tertata dan melembaga dalam kehidupan bermasyarakat, dimana setiap permasalahan yang timbul sudah semestinya tersedia pranata berupa aturan hukum spesifik untuk menyelesaikannya. Namun kenyataan konkretnya tidaklah menjadi mudah pada bangsa dan negara yang mengalami masa penjajahan yang lama. Sehingga otoritas hukum untuk penyelesaian di bidang yudikatif ada pada pemerintah jajahan, yang pasti terpengaruh budaya penjajah.

Keadaan seperti tersebut diataslah, yang menjadikan paradoks perkembangan hukum di Indonesia dari waktu kewaktu. Pada kehidupan masyarakat yang dijajah relatif terdapat hal-hal sebagai berikut: rasa segan, ketakutan, keterbelengguan, dan berbagai rasa rendah diri, yang selanjutnya bermanifestasi pada perasaan ketidak berdayaan menghadapi budaya dari luar yang relatif lebih maju, oleh karena dibawa dari negara penjajah yang lebih maju dan modern.

Dalam perkembangannya para intelektual bangsa Indonesia, yaitu kaum terpelajar yang waktu itu menempuh pendidikan mulai menyadari, akan nasib bangsanya yang dijajah bangsa lain, dan mulai berpikir bahwa ada perbedaan budaya dan jati diri bangsa yang hidup dan menghidupi bangsa, berbeda dengan budaya bangsa penjajah. Dalam introduksi memperkenalkan buku Pancasila sebagai Pandangan Hidup Bangsa Indonesia, yang berisi tulisan Soediman Kartohadiprodjo, dijelaskan sebagai berikut:

Atas perlakuan penjajah di bumi Indonesia Soediman Kartohadiprodjo bersama dengan Notonagoro termasuk kedalam sedikit orang diantara sarjana-sarjana hukum Indonesia generasi pertama yang memberikan perhatian khusus terhadap Pancasila sebagai filsafat hidup bangsa Indonesia. Dari para guru besarnya yang orang Belanda, beliau memperoleh pelajaran bahwa hukum yang berkaitan dengan kehidupan manusia bermasyarakat bertujuan untuk mewujudkan keadilan. Namun beliau melihat keanehan dalam sistem hukum dari bangsa Belanda yang diajarkan, yaitu bahwa sistem hukum Belanda memberikan tempat pada kolonialisme, padahal jelas bahwa kolonialisme itu secara diametral bertentangan dengan rasa keadilan. Sebagai warga dari suatu bangsa yang selama ratusan tahun dijajah, beliau sangat merasakan ketidak adilan itu [83]

Untuk mengetahui bahwa dunia pendidikan, khususnya pendidikan hukum sangat berpengaruh dalam perkembangan hukum di Indonesia, kita perlu mengetahui saat-saat masyarakat terpelajar Indonesia mulai mengenal apa yang disebut dengan istilah *legal scholarships*[84], yaitu saat ilmu hukum dunia barat masuk menjadi bentuk kajian hukum di Indonesia, yang pertama tentu kajian secara teoritikal. Kajian ini terwujud dalam bentuk kajian akademik yaitu bidang pendidikan hukum di Indonesia, berikut ini adalah paparan mengenai pengaruh pendidikan bangsa penjajah dibumi Indonesia.

Soediman Kartohadiprodjo termasuk kelompok generasi pertama sarjana hukum orang Indonesia, yakni orang-orang Indonesia yang memiliki keahlian di bidang hukum yang terdidik secara akademik. Soediman mempelajari hukum di *Rechtshogeschool* (sekolah tinggi hukum) di Jakarta yang dibentuk oleh pemerintah

[83] Soediman Kartohadiprodjo, 2009, *Pancasila Sebagai Pandangan Hidup Bangsa Indonesia*, Bandung, Editor : Achmad Soehardi Kartohadiprodjo, Harjono Kartohadiprodjo, Bambang Utoyo Kartohadiprodjo, Budiono Kartohadiprodjo**,** B. Arief Sidharta, hlm v.

[84] Istilah *legal scholarships* diartikan sebagai pengembanan hukum teoritikal. Adalah terjemahan dari *theoretische rechtsbeoefening* yakni istilah yang digunakan oleh D. Meuwissen untuk menunjuk kegiatan akal budi manusia untuk secara ilmiah memahami atau menguasai hukum secara intelektual yang mencakup kegiatan belajar, mempelajari, meneliti, menulis, mempublikasi dan mengajarkan hokum. Lihat *Vijf stellingen over Rechtsfilosofie* terdapat dalam *Ars aequi* no. 28-11, December 1979. Dalam B.Arief Sidharta *Peranan Legal Scgolarships bagi Rule of Law. Pengalaman Indonesia Sebuah Refleksi*, makalah tanpa tahun, hlm 1.

Hindia Belanda. Kurikulum dan sistem pengajarannya dan obyek yang diajarkannya (hukum dan ilmu hukum) adalah juga sama yang diajarkan di Belanda. Jadi, hukum, ilmu hukum dan cara berpikir yuridik yang dipelajari, baik yang di Jakarta maupun Belanda (Leiden), adalah hukum dan ilmu hukum serta cara berpikir yuridik Belanda (*civil law*). Ilmu hukum, hukum dan cara berpikir hukum itulah juga yang kemudian diajarkan kepada generasi-generasi berikutnya. Pada masa kini, juga cara berpikir yuridik Amerika (*common law*), sebagai varian lain dari cara berpikir barat mulai mempengaruhi cara berpikir para ahli hukum orang Indonesia. Jadi, para ahli hukum orang Indonesia itu terbentuk melalui sistem pendidikan barat, dengan demikian cara berpikir yang tertanam ke dalam alam pikir para ahli hukum itu adalah cara berpikir barat. Secara lebih umum, dapat dikatakan bahwa kelompok orang-orang terdidik Indonesia terbentuk melalui sistem pendidikan barat dan ilmu yang diajarkanpun berasal dari barat. Dengan demikian untuk membangun masa depan bangsa Indonesia pada masa kini kita terpengaruh melakukannya dengan menggunakan ilmu yang memang kita terima dari barat[85]

Karena kelompok orang terpelajar Indonesia memperoleh pendidikannya dari barat (Belanda) melalui sistem dan pola pendidikan barat, maka cara berpikir yang terbentukpun dalam hakekatnya adalah cara berpikir barat. Karena itu juga cara orang Indonesia dalam membaca, memahami dan kemudian menerapkan UUD 1945 pun juga dilakukan dengan cara berpikir dan konsep-konsep barat tentang hukum, kenegaraan, politik dan ekonomi. Filsafat barat dan individualisme itu bertolak dari keyakinan bahwa *"men are created free and equal".* Sedangkan filsafat bangsa Indonesia yang berdasarkan Pancasila justru bertolak dari keyakinan, bahwa manusia itu diciptakan dalam kebersamaan dengan sesamanya. Padahal sudah jelas bahwa UUD 1945 disusun berdasarkan filsafat yang berbeda, bahkan berlawanan dengan filsafat dan cara berpikir barat. Karena itu tidak mengherankan, jika terjadi interprestasi, pemahaman dan cara menerapkan UUD 1945 yang keliru[86].

2.Pancasila Terpengaruh Istilah Grundnorm Dalam Stufenbau Theori Hans Kelsen

Grundnorm adalah kaidah yang diandaikan dalam pemikiran manusia dan bukan kaidah yang dikehendaki. *Grundnorm* itu adalah sebuah kaidah hipotetika, atau

[85] Soediman Kartohadiprodjo,, hlm vi-vii

[86] Ibid, hlm x.

sebuah fiksi sebagaimana dikatakan oleh Kelsen sendiri. *Grundnorm* tidak ditetapkan oleh suatu kekuasaan (yang tentu saja akan memerlukan norma yang lebih tinggi lagi sebagai landasan kewenangannya), tetapi diandaikan ada. Jadi, *grundnorm* itu tidak *gesetzt*, melainkan *vorausgestzt*. Dengan demikian *grundnorm* tidak termasuk tata hukum positif, ia ada di luar dan menjadi landasan (fondasi) tata hukum positif. *Grundnorm* berfungsi sebagai asas kesatuan yang menjalin keseluruhan norma yang majemuk itu menjadi suatu kesatuan yang utuh [87]

Jazim Hamidi menyatakan, jadi *Grundnorm* dalam pengertian Kelsen ini merupakan norma yang paling tinggi yang tidak dapat ditelusuri lagi siapa pembentuknya, atau dari mana asalnya. Keberlakuannya tidak berdasar dan tidak bersumber pada norma yang lebih tinggi lagi, tetapi berlakunya secara *presupposed* yaitu diandaikan keberadaannya lebih dahulu oleh akal budi manusia [88].

Dari pengertian Grundnorm yang dikemukakan oleh Kelsen kemudian dipahami lebih lanjut oleh para ilmuwan paling tidak ada 9 karakteristik yang terkandung dalam pengertian *Grundnorm* yaitu :

a. *Grundnorm* adalah sebuah norma yang dianggap sebagai norma tertinggi dan terakhir. Keberadaannya tidak ditetapkan oleh suatu kekuasaan, tetapi diandaikan oleh akal budi manusia.
b. Ia merupakan sumber yang berada di luar hukum positif atau *metajuristic*
c. Ia merupakan norma yang bersifat umum, yaitu mencakup norma apapun (agama, kesusilaan, sopan santun, dan termasuk hukum).
d. Ia sama sekali bukanlah norma yang berbentuk tertulis, karena hanya diasumsikan.
e. Ia diterima masyarakat atau rakyat secara aksiomatis (sebagai kebenaran tanpa perlu pembuktian lebih lanjut)
f. Nilai validitas atau keabsahannya diasumsikan, sangat abstrak, dan seseorang seyogyanya mematuhi/ bertindak sebagaimana yang ditetapkan konstitusi

[87] Jazim Hamidi, 2006. *Revolusi Hukum Indonesia* (*Makna Kedudukan , dan Implikasi Hukum Naskah Proklamasi 17 Agustus 1945 dalam Sistem Ketatanegaraan RI),* Konstitusi Press,Jakarta & Citra Media Yogyakarta, hlm 62-63

[88] Ibid, hlm 65.

g. Ia menjadi dasar atau landasan keberlakuan tertinggi dari sebuah tatanan hukum, mengapa hukum harus dipatuhi. Sekaligus yang memberikan pertanggung jawaban, mengapa hukum disitu harus dilaksanakan.
h. Ketidak patuhan terhadapnya tidak terdapat sanksi seperti yang terjadi pada kaidah-kaidah hukum.
i. Ia merupakan penentu nilai keadilan yang tertinggi, tetapi ia tidak pernah dapat dinalari sampai tuntas. Sebagaimana adagium : summum ius, summa ini uria yang artinya dalam keadilan tertinggi yang dirumuskan oleh manusia bersemayam juga ketidak adilan yang tertinggi[89]

Berdasarkan pendapat tersebut diatas maka menjadi jelas apa yang dimaksud dengan *Grundnorm*, sehingga sangat berbeda apabila diandaikan bahwa Pancasila adalah grundnorm yang menjadi dasar Negara RI. Selama ini telah ada anggapan bahwa Pancasila sebagai dasar negara Indonesia dikenal sebagai *Grundnorm* serta *statsfundamentalnorm* seperti maksud dari *Stufenbau Theorie* dari Hans Kelsen dan diteruskan oleh muridnya Hans Nawiasky dengan *theorie von stufenbau der rechtsordnung*. Padahal sebenarnya tidaklah demikian karena ada pemikiran yang berbeda tentang hierarkhi dalam *Stufenbau Theorie* Hans Kelsen dengan kedudukan Pancasila sebagai dasar negara Indonesia sekaligus sebagai sumber dari segala sumber hukum (hukum tertinggi) dalam sistem hukum Indonesia.

E.KESIMPULAN

1. Pendidikan hukum pada masa penjajahan Belanda di Indonesia sangat berpengaruh terhadap perkembangan hukum di Indonesia bagi para sarjana hukum pribumi.
2. Munculnya Era Positivisme Hukum dengan keluarnya *Stufenbauw Theori* Hans Kelsen mempengaruhi beberapa sarjana Indonesia yang menganggap bahwa Pancasila adalah bentuk dari istilah grundnorm dalam teori tersbut, inilah yang mengakibatkan Pancasila tidak dapat menjadi sumber hukum formil, oleh karena sifat grundnorm yang tidak dapat menjadi hukum positif, padahal Pancasila di

[89] Ibid, hlm 66-67

Indonesia adalah bagian dari hukum positif oleh karena terdapat dalam Pembukaan UUD 1945.

F.DAFTAR PUSTAKA

B.Arief Sidharta *Peranan Legal Scgolarships bagi Rule of Law. Pengalaman Indonesia Sebuah Refleksi*, Universitas Parahyangan, Bandung, makalah tanpa tahun, hlm 1.

Bagir Manan, *Hakim dan Konstitusi*, Varia Peradilan No 276 November 2008,

Jimly Asshiddiqie, 2011.*Membudayakan Nilai-nilai Pancasila dan Kaedah-kaedah Undang-undang Dasar Negara RI Tahun 1945,* Konggres Pancasila III, Kerjasama MPR & Unair

M. Solly Lubis, *Perumusan dan pembinaan Cita Hukum dan Penerapan Asas-asas HukumNasional,* Majalah Hukum Nasional Edisi Khusus 50 tahun Pembangunan Nasional No. 2 Tahun 1995. BPHN Departemen Kehakiman.

Soediman Kartohadiprodjo, 2009, *Pancasila Sebagai Pandangan Hidup Bangsa Indonesia*, Bandung, Editor : Achmad Soehardi Kartohadiprodjo, Harjono Kartohadiprodjo, Bambang Utoyo Kartohadiprodjo, Budiono Kartohadiprodjo**,** B. Arief Sidharta

PENERAPAN TEKNOLOGI BIOFLOK PADA BUDIDAYA IKAN NILA

Oleh:

Purnama Sukardi[1)], Petrus Hary Tjahja[2)], Taufik Budhi Pramono[3].

[1] Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman,

email: purnamaskd@gmail.com

Abstract

Masalah utama yang dihadapi oleh para pembudidaya ikan saat ini adalah inefisiensi input produksi yaitu pemanfaatan pakan. Produktifitas dan margin keuntungan yang dihasilkannya sangat rendah. Permasalahan lain dari inefisiensi pakan yang muncul yaitu sisa pakan di dasar kolam dan pada akhirnya dapat menyebabkan racun bahkan kematian pada ikan dan kegagalan produksi. Salah satu upaya yang perlu dilakukan adalah merekayasa dengan teknologi bioflok. Teknologi Bioflok pada budidaya ikan sangat penting ditransfer kepada masyarakat pembudidaya ikan. Tujuan kegiatan ini adalah untuk meningkatkan pengetahuan, keterampilan dan pendapatan masyarakat pembudidaya ikan. Metode yang dilakukan yaitu denga alih teknologi, demontrasi plot dan penerapan ipteks. Hasil menunjukkan dengan masyarakat pembudidaya antusias dan terampil dalam penguasaan teknologi bioflok. Produktifitasnya rata-rata 2,9-5,6 gram menjadi berkisar antara 7,62-10 gram.

Keywords: Ikan Nila, Biofloc dan Teknologi

PENDAHULUAN

Ikan Nila merupakan salah satu ikan air tawar yang memiliki nilai ekonomis penting di masyarakat. Hal ini ditandai banyaknya masyarakat yang membudidayakan dan mengkonsumsinya untuk kebutuhan protein hewani keluarga yang relatif murah. Namun demikian, para pembudidaya ikan sering mengalami kerugian karena biaya produksi terutama harga pakan yang cenderung terus meningkat. Pakan merupakan faktor produksi terbesar dalam usaha budidaya ikan.

Tingkat kematian yang tinggi sering ditemui oleh para pembudidaya ikan Mina Dadi Rejeki di Kabupaten Banjarnegara. Masalah yang nyata pada usaha budidaya ikan lele adalah cepatnya terakumulasi sisa pakan, bahan organik, dan senyawa toksik. Pakan biasanya hanya dipandang sebagai pemacu pertumbuhan dan bukan sumber polutan terbesar dalam budidaya, karena ikan hanya mampu memanfaatkan protein pakan sekitar 25-30 %. Limbah budidaya ikan berasal dari sisa pakan yang tidak termakan oleh ikan maupun sisa

metabolisme dari ikan (Sarwono dan Agustin, 2002. Limbah ini banyak mengandung amonia yang sangat beracun bagi organisme budidaya. Sisanya dikeluarkan dari tubuh ikan dan umumnya terkumpul dalam air (Affandi, 2004). Lebih lanjut Akumulasi sisa pakan dan hasil metabolisme ikan yang terjadi pada sistem budidaya, menyebabkan tingginya kadar amonium dan nitrit yang berpengaruh pada daya tahan tubuh ikan (Durborow *et al*., 1997a) *dalam* (Hernawati dan Suantika, 2007; Ekasari, 2009). Daya tahan tubuh ikan yang melemah akan menimbulkan stres dan penyakit sehingga menimbulkan kematian.

Salah satu cara yang bisa digunakan untuk menangulangi limbah perikanan berupa amonia ialah sistem bioflok. Penggunaan sistem bioflok merupakan satu cara pengelolaan kualitas air dengan memanfaatkan aktivitas mikroba untuk menguraikan amonium (hasil limbah pakan dan feses ikan) menjadi protein mikrobial. Hasil dari penguraian amonium dapat dimanfaatkan menjadi pakan bagi ikan yang dibudidayakan (Avnimelech and Kochba, 2009).

Teknologi bioflok telah banyak diterapkan untuk budidaya ikan atau udang di daerah USA dan Israel. Perkembangan teknologi bioflok di kolam ditunjuk sebagai potensi efektif sumber makanan untuk ikan nila, dan mungkin ikan lainnya. Kontribusi pakan bioflok dalam kolam diuji memberikan kontribusi hampir 50% dari kebutuhan protein ikan. Penyimpanan potensi pakan dan dinamika air kolam dapat dengan mudah ditentukan di lapangan melalui pemantauan volume flok. Ikan yang tumbuh di kolam BFT tidak terburu-buru menambahkan pelet sebagai pakan tambahan, karena di kolam terdapat gumpalan sebagai pakan, pakan potensial yang tersedia 24 jam per hari (Anvimelech Y, 2007).

Permasalahan yang dihadapi oleh kedua kelompok pembudidaya ikan perlu mendapat prioritas penanganan. Pendekatan yang dilakukan yaitu (1) efisiensi biaya produksi dari pakan yang cenderung terus meningkat; (2) teknologi budidaya yang masih rendah sehingga produksi dan keuntungannya masih belum memenuhi pemenuhan kebutuhan pasar dan kelayakan usaha.

Tujuan dari kegiatan ipteks bagi masyarakat pembudidaya ikan ini antara lain adalah untuk : (1) meningkatkan pengetahuan pembudidaya ikan tentang budidaya ikan Nila system bioflok yang efisien dan lestari (2) meningkatkan keterampilan pembudidaya ikan tentang teknologi dan teknik pemeliharaan Nila dengan system bioflok (3) meningkatkan produktifitas usaha budidaya ikan Nila dengan system bioflok.

METODE KEGIATAN

Kegiatan ini diawali dengan kegiatan alih teknologi. Alih teknologi dimaksudkan untuk meningkatkan Kegiatan ini dimaksudkan untuk meningkatkan pengetahuan peserta tentang teknologi bioflok baik secara prinsip dan teknis. Metode kegiatan yang diterapkan adalah ceramah dan diskusi dengan media alih informasi yang interaktif (LCD Proyektor) dan berlangsung dua arah. Metode ini merupakan inisiasi program dengan harapan, industri mitra mempunyai pengetahuan dasar. Pada kegiatan ini kepada para peserta diberikan makalah tentang dua hal yaitu "Teknik Produksi Bioflok", Teknik Pemanfaatan bakterial dan "Manajemen Pemberian Pakan dengan sistem bioflok. Untuk mengetahui tingkat pemahaman peserta tentang alih teknologi yang diberikan, tolok ukur yang digunakan adalah kuisioner yang akan diberikan sebelum (pre test) dan sesudah (post test) alih teknologi dilaksanakan.

Pelatihan dan Percontohan. Pada kegiatan ini juga dilakukan pelatihan berupa demonstrasi teknik produksi bioflok dengan menggunakan bakteri, tetes gula dan pati. Peserta langsung dilibatkan dalam proses persiapan, pemilihan dan penyediaan bahan baku, proses pencampuran dan pemeliharaan yang baik sehingga peserta mengetahui dan memahami serta menguasai cara-cara produksi bioflok tersebut.

Pada kegiatan ini juga dilakukan pelatihan berupa demonstrasi teknik pembuatan kolam bundar, teknik produksi bioflok dengan menggunakan bakteri, tetes gula dan pati. Peserta langsung dilibatkan dalam proses persiapan, pemilihan dan penyediaan bahan baku, proses pencampuran dan pemeliharaan yang baik sehingga peserta mengetahui dan memahami serta menguasai cara-cara produksi bioflok tersebut. Kegiatan percontohan juga dilakukan dengan mengajak studi banding beberapa orang anggota kelompok Mina Dadi Rejeki ke kolam bioflok Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Unsoed. Tolok ukur keberhasilan program dilakukan dengan melihat k**e**mampuan peserta dalam pengusaaan teknologi produksi bioflok.

Penerapan Teknologi. Pada kegiatan penerapan teknologi di mitra Mina Dadi Rejeki langsung melakukan produksi dengan teknologi bioflok seperti yang telah diajarkan melalui alih teknologi. Kegiatan ini dilakukan dengan memberikan kesempatan kepada peserta untuk mempraktekkan langsung untuk menunjang usaha budidaya. Peserta diberikan modal awal dalam bentuk peralatan dan bahan yang dibutuhkan untuk selama 1 (satu) siklus produksi. Penerapan teknologi bioflok dilakukan dengan memelihara ikan Nila dan menggunakan probiotik buatan mitra sendiri dan dari tim pelaksana. Tolok ukur yang

digunakan adalah kemampuan peserta dalam meningkatkan memelihara ikan dalam sistem bioflok.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. TANGGAPAN MASYARAKAT

Kegiatan budidaya ikan dengan system bioflok bagi kelompok pembudidaya ikan Mina Dadi Rejeki merupakan suatu hal yang sangat baru bagi mereka. Budidaya ikan Nila yang biasa dilakukan oleh kedua kelompok tersebut masih konvensional. Oleh karenanya diberikan alih teknologi baik dari prinsip, proses dan teknik tentang teknologi bioflok.

Hasil evaluasi pre dan post test terlihat untuk kelompok pembudidaya ikan Mina Dadi Rejeki pengetahuannya relatif cukup baik yang tercermin dari hasil pre test yaitu 60 kemudian meningkat. setelah alih teknologi menjadi 75.

Pengetahuan dan peningkatannya dari pembudidaya ikan Mina Dadi Rejeki telah mengetahui beberapa informasi dasar teknologi bioflok melalui penyuluh, studi banding dan sesama rekan pembudidaya ikan.

Selama pelaksanaan kegiatan alih teknologi, peserta sangat antusias dalam bertanya . Hal ini mengindikasikan bahwa masyarakat pembudidaya ikan terdorong ingin mengetahui teknologi yang disampaikan dan untuk dikembangkan dalam usahanya.

B. PRODUKTIFITAS

Produktifitas merupakan salah satu tujuan dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat berbasis rsiet ini. Salah satu pendekatan adalah dengan melakukan kegiatan demplot. Demplot dilakukan sebagai upaya pengembangan model pembelajaran *learning by doing* dan percontohan bagi masyarakat pembudidaya ikan.

Pelaksanaan demplot dilakukan langsung oleh masyarakat sasaran baik dari pembuatan kolam, persiapan media air, aplikasi bioflok pemeliharaan dan pemberian pakan dengan didampingi oleh tim pelaksana. Dalam pelaksanaan terlihat masyarakat sasaran antusias dan mulai terampil serta memahami secara langsung antara teori dan praktek.

Secara umum, dari hasil penerapan teknologi dapat dijalankan dengan baik oleh mitra, walaupun masih memiliki perbedaan dalam hasil pertumbuhan dan kelangsungan hidup (Tabel 1). Hal ini diduga disebabkan karena beberapa probiotik komersial belum diketahui bakteri fungsional pembentuk flok. Adanya kandungan bakteri fungsional pembentuk flok dalam probiotik akan memberikan kecepatan dalam pembentukan media air dan flok-flok yang dapat dijadikan sumber pakan bagi ikan yang dipelihara.

Tabel 1. Hasil Penerapan Teknologi Bioflok

Penerapan ipteks	berat awal (gr)	berat akhir (gr)	SR (%)
A (probiotik Tim)	5,6	10	90
B (probiotik Komersial)	3,1	7,62	30
C (probiotik Mitra)	2,9	7,69	90

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian pada masyarakat berbasis riset ini telah mampu meningkatkan pengetahuan masyarakat tentang teknologi bioflok dari nilai 60 menjadi 75. Selain itu masyarakat sasaran juga telah mampu meningkatkan keterampilan dengan langsung menerapkan teknologi bioflok pada usaha budidayanya dari ukuran tebar antara 2,9-5,6 gram menjadi berkisar antara 7,62-10 gram.

SARAN

Perlu dilakukan pengembangan jenis-jenis bakteri lokal sesuai kondisi lingkungan budidaya dan menerapkan sistem teknologi bioflok ini terutama untuk pembesaran mulai dari ukuran 5-7 sampai ukuran konsumsi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada LPPM UNSOED yang telah membiayai kegiatan ini melalui skema Pengabdian Kepada Masyarakat Berbasis Riset Tahun 2015.

DAFTAR PUSTAKA

Avnimelech, Y., 2007. Feeding with microbial flocs by tilapia in minimal discharge bio-flocs technology ponds. *Aquaculture* 264: 140-147

Anvimelech,Y. and Kochba. 2009. Evaluation of nitrogen uptake and axcretion by tilapia in bio floc tanks, using 15N tracing. *Aquaculture* 287: 163-168

Crab. R., M. Kochva., W. Verstraete and Y. Avnimelech. 2009. Bioflocs Technology Application In Over Wintering of Tilapia. Aquaculture Engineering 40 : 105-112.

Gunadi, B dan Hafsaridewi, R., 2008. Pengendalian limbah ammonia budidaya ikan lele dengan system heterotrofik menuju system akuakultur nir-limbah. J. *Ris Akuakultur* Vol. 3 No. 3: 437-448.

Schryver *et al*. 2008. The basic of bio-flocs technology: the added value for aquaculture. *Aquaculture* 277: 125-137

Soedibya P.H. dan Emmyliana Listiowati. 2014. Rekayasa Bioflok Pada Budidaya Ikan Lele Dumbo (Clarias sp) : Upaya Peningkatan Kinerja Produksi Budidaya dan Ramah Lingkungan. Laporan Penelitian Hibah Bersaing Tahun 2014.

Sukardi, P., Sri Marnani., Taufik B. Pramono dan P. Hary T. Soedibya. 2014. Studi Awal Respon Pertumbuhan Ikan Lele Sangkuriang (Clarias gariepenus) Dengan Menggunaan Berbagai Bakteri kemasan Komersial Dalam Sistem Bioflok. Seminar Nasional Hasil Penelitian Perikanan Kelautan IV. Universitas Diponegoro. Semarang, 1 November 2014.

Sukardi, P dan T.B.Pramono. 2014. Pilot Plan Budidaya Lele Bioflok di Kecamatan Kuwarasan Kabupaten Kebumen.

Widarnani, D. Wahjuningrum., Setiawati. 2009. Optimasi Budidaya Super Intensif Ikan Nila Ramah Lingkungan : Dinamika Mikroba Bioflok. Laporan Penelitian. Institut Pertanian Bogor. Bogor

PERAN ORGANISASI KEMASYARAKATAN/KEAGAMAAN DALAM ACCESS TO JUSTICE PADA RAKYAT MISKIN[90]

Agus Raharjo, Angkasa, dan **Rahadi Wasi Bintoro**
Fakultas Hukum Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto
E-mail: agus.raharjo007@gmail.com

Abstrak

Access to justice merupakan salah satu hak asasi warga negara yang dijamin oleh konstitusi. Access to justice tidak menjadi persoalan pada "the have", tetapi menjadi masalah pada yang "the have not". Penelitian ini akan membedah praktik organisasi kemasyarakatan dan keagamaan dalam mewujudkan access to justice khususnya untuk rakyat miskin. Penelitian ini merupakan penelitian yuridis normatif dan penelitian empiris tentang hukum sebagai sebagai law ini action, dengan lokasi di Jawa Tengah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan UU No. 17 Tahun 2013, tujuan pendirian, fungsi dan kewajiban ormas berkaitan dengan partisipasi dan keberdayaan masyarakat; pelayanan kepada masyarakat; dan mewujudkan tujuan negara. Secara normatif, organisasi keagamaan juga memiliki kewajiban untuk membantu mengentaskan umatnya dari kemiskinan. Dalam persoalan access to justice, peran ormas dan ormag belum menunjukkan hasil yang memuaskan. Sebagian besar ormas bahkan tidak mempunyai program access to justice dan untuk ormag, ada yang sudah memiliki divisi bantuan hukum. Hal ini disebabkan dua hal. *Pertama*, masih lemahnya pemahaman organisasi maupun individu dalam jajaran pengurus mengenai filosofi pelayanan sosial. *Kedua*, rendahnya kemampuan organisasi dalam mencari dan mengimpun dana masyarakat/umat untuk pelayanan access to justice sehingga ketergantungan pendanaan pada pemerintah masih begitu besar. Oleh karena itu kepekaan sosial, pemahaman filosofi pelayanan sosial

[90] Artikel ini merupakan artikel hasil Penelitian Strategi Nasional 2015 yang dilaksanakan berdasarkan Surat Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Penelitian Strategis Nasional No. 2032/UN23.14/PN/2015 tanggal 02 Maret 2015

dan kemampuan merekamenggali dan mencari sumber pendanaan selain dari pemerintah, perlu ditingkatkan.

Kata kunci: access to justice, pelayanan sosial, bantuan hukum, pro bono publico, tanggung jawab sosial.

A. Pendahuluan

Kemerdekaan berserikat dan berkumpul merupakan hak asasi manusia yang harus dihormati dan pemerintah telah menunaikan tugasnya untuk menyediakan wadah bagi pemenuhan hak itu melalui pengundangan UU No. 17 Tahun 2013 tentang Organisasi Kemasyarakatan (Ormas). Undang-undang ini bukan sekadar pemenuhan hak asasi, karena di dalamnya menuntut pada ormas tersebut untuk ikut berperan serta dalam pembangungan bangsa dan mewujudkan tujuan negara. Nampaknya pemerintah ingin agar ormas bukan sekadar tempat berkumpulnya orang dan kepentingan, akan tetapi menuntut pula agar mereka aktif dalam upaya meningkatkan kesejahteraan warganegara.

Salah satu permasalahan bangsa yang sampai saat ini dan seterusnya – karena keberadaannya memang selalu ada – adalah mengentaskan kemiskinan. Ormas diharapkan memberikan sumbangan berharga pada program pemerintah ini. Salah satu persoalan yang dihadapi oleh orang miskin adalah kesulitan untuk mendapatkan *access to justice* ketika mereka berhadapan atau bermasalah dengan hukum. Kesulitan bukan sekadar karena kemiskinan mereka, akan tetapi lebih kepada pengetahuan atau informasi yang kurang atau sukar diperoleh. Sudah terbukti dalam peradilan bahwa rakyat miskin (*the have not*) selalu menjadi pihak yang kurang beruntung ketika berhadapan dengan orang kaya (*the have*) dalam peradilan. Kesulitan yang dihadapi ini sesungguhnya dapat dipecahkan apabila ada peran serta masyarakat (ormas) yang bisa atau mampu memberikan pendampingan dan bantuan hukum.

Pada tataran inilah sesungguhnya peran ormas dibutuhkan. Undang-undang keormasan juga mengamanatkan agar ormas melakukan pemberdayaan masyarakat terutama rakyat miskin agar mereka bisa dientaskan atau bisa memperoleh *access to justice* yang layak dan sewajarnya. Makalah ini akan membahas kondisi keormasan di Jawa Tengah khususnya yang berkaitan dengan peran dan strategi mereka dalam meningkatkan *access to justice* pada rakyat miskin dan untuk menilai amanat undang-

undang untuk melakukan pemberdayaan masyarakat khususnya *access to justice* telah dilaksanakan atau belum.

B. Permasalahan

Ada dua permasalahan yang dibahas pada makalah ini. *Pertama*, berkaitan dengan kondisi dan strategi dari ormas dalam menyikapi dan menghadapi problem *access to justice* bagi rakyat miskin; dan *kedua*, membahas tentang faktor-faktor yang menjadi penyebab tugas konstitusional ormas yang berkaitan dengan pemberdayaan masyarakat khususnya program bantuan hukum tidak dapat terlaksana dengan baik.

C. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian hukum empiris. Sumber data utama dalam penelitian ini adalah kata-kata dan tindakan, selebihnya adalah data tambahan seperti dokumen dan lain-lain. Lokasi penelitian di Jawa Tengah. Sasaran penelitian ini adalah norma hukum, dan perilaku masyarakat. Informan penelitian ditentukan secara purposive yang meliputipengurus organisasi kemasyarakatan, advokat, danpenerima bantuan hukum. Informan penelitian tidak bersifat limitatif karena menggunakan prinsip bola salju (*snowball principle*). Data dikumpulkan dengan metode interaktif dan non interaktif. Data yang diperoleh dianalisis dengan model analisis interaktif.

D. Pembahasan

1. Access to Justice: Pengertian dan Manfaatnya bagi Rakyat Miskin dan Peradilan

Salah satu prinsip dalam negara hukum (*rechtsstaat*) yang keberadaan dan terutama dalam praktiknya sering dipersoalkan adalah prinsip *equality before the law*. Prinsip ini dalam konstitusi (UUD 1945) terdapat pada Pasal 27 ayat (1), dan membawa konsekuensi bagi negara untuk memperlakukan setiap warganya secara sama tanpa diskriminasi. Persoalan yang timbul adalah apabila antara orang yang berhadapan dengan hukum tidak memiliki kedudukan yang sama di hadapan hukum, apakah negara akan membiarkan ketimpangan ini, ataukah "mengangkat" salah satu pihak untuk menjadi "sederajat" dengan pihak lainnya.

Nampaknya pertanyaan tersebut sangat sederhana, terutama pada frase mendudukan masing-masing pihak pada posisi yang sama atau sederajat. Di peradilan, hal ini menjadi persoalan yang serius, karena sejak awal terutama bagi para tersangka yang memiliki status *the have not*akan selalu berada di bawah dan tertekan serta terstigma dengan peran dan kedudukan yang melekat padanya, hal ini berbeda dengan

perlakuan peradilan terhadap mereka yang memiliki status sebagai *the haves* Galanter, 1974).Meski demikian, Indonesia bukan negara satu-satunya yang sering melanggar prinsip *equality before the law*, bahkan Amerika Serikat yang seringkali dianggap sebagai negara yang paling menjunjung tinggi hak asasi manusia, masih sering melanggar prinsip ini (Rhode, 2004: 3).

Memperoleh keadilan atau akses kepada keadilan (*access to justice*) bagi rakyat miskin selalu saja menjadi persoalan yang rumit.Sekali lagi dalam persoalan ini dihadapkan pada suatu yang paradoksal, pada satu sisi negara menjamin "pemeliharaan" atau "perlindungan" atas mereka (rakyat miskin) berdasar Pasal 34 ayat (1) UUD 1945, akan tetapi pada sisi lainnya dijumpai kehidupan mereka yang matipun enggan hiduppun segan. Dengan kata lain, kewajiban negara dalam menjalankan prinsip *equality before the law* dan jaminan "pemeliharaan" kepada atau terhadap rakyat miskin masih belum bisa dipenuhi secara maksimal, padahal prinsip *equality before the law*, oleh Rhode diartikan pula sebagai persamaan akses terhadap sistem hukum dan keadilan (Rhode, 2004: 5).

Apabila mengacu pada makna akses kepada keadilan dalam arti luas, maka sesungguhnya makna tersebut tidak hanya bertumpu pada keadilan dalam arti formal yang diperoleh atau dihasilkan dalam proses peradilan yang secara resmi diselenggarakan oleh negara, akan tetapi juga tertuju pada proses-proses yang sifatnya informal, yang dilakukan oleh masyarakat, kepala adat, atau pejabat pemerintah. Pemahaman ini mengacu kepada keberadaan bangsa Indonesia yang masih mengakui adanya proses-proses hukum di luar peradilan (non litigasi) baik melalui sarana mediasi, negosiasi, rekonsiliasi dan lain-lain; juga karena masih diakuinya oleh negara adanya hukum lain di luar hukum negara yang berarti pengakuan adanya pluralisme hukum (UNDP, 2007; World Bank, 2004; 2008; Stephens, 2003: 213-257; Berenschot dan Bedner, 2011: 3-25) .

Apabila diacu lebih lanjut mengenai definisi *access to justice* ini, maka akan semakin luas ruang lingkupnya. UNDP berpendapat bahwa akses terhadap keadilan adalah kemampuan seseorang (atau masyarakat) untuk mencari dan mendapatkan solusi melalui lembaga keadilan formal atau informal, dan selaras dengan nilai-nilai hak asasi manusia (UNDP, 2005: 5; Bedner dan Vel, 2012: 85). Kemudian, Bedner dan Vel (2012: 87-88) juga mengajukan sebuah definisi akses dengan unsur-unsur yang

meliputi: perorangan atau kelompok, terutama yang miskin dan terpinggirkan; mengalami ketidakadilan; memiliki kemampuan; untuk membuat keluhan mereka didengarkan; dan memperoleh penanganan yang layak terhadap keluhan mereka; oleh lembaga negara atau non negara; yang menghasilkan pemulihan dari ketidakadilan yang dialami; berdasarkan prinsip atau aturan hukum negara, hukum agama, dan hukum adat; dan sesuai dengan konsep negara hukum.

Berdasarkan definisi tersebut, Bedner berpendapat bahwa akses terhadap keadilan mengacu pada kemampuan orang – khususnya yang miskin dan kurang beruntung – untuk mendapatkan perawatan yang tepat dari keluhan mereka dengan lembaga negara atau non-negara, yang mengarah ke ganti rugi sesuai dengan standar hak asasi manusia. Berdasar hal tersebut, definisi akses terhadap keadilan berkaitan erat dengan istilah "pemberdayaan hukum". Berkaitan dengan istilah access to justice dan legal empowerment, Berenschot dan Bedner berpendapat bahwa, "Original the emphasis of the two terms was different: the activitiesgrouped under the term 'legal empowerment' focused on enhancing the capacities ofindividuals to make use of legal systems ("to increase the control that disadvantagedpopulations exercise over their life"), while the term access to justiceemphasised the need for systemic changes (in terms of the functioning of legalinstitutions and overcoming social inequalities) to allow individuals to successfullyinvoke the law" (Berenschot dan Bedner, 2011: 10).

Rankin membedakan akses terhadap keadilan sebagai konsepsi formal dan subtantif. Konsepsi formal merujuk akses terhadap keadilan sebagai "kemampuan setiap orang untuk mendapatkan akses yang layak dan efektif terhadap pengadilan serta tribunal yang lain dan kesempatan untuk mendapatkan pelayanan jasa hukum dari profesional yang berkualitas. Dalam artian ini akses terhadap keadilan lebih berfokus kepada kondisi yang berkaitan dengan pengadilan, prosedur pengadilan, biaya perkara, serta ketersediaan pengacara (Rankin, 2012: 101-138).Konsepsi substantif lebih berfokus kepada kemampuan seorang untuk dapat memperoleh keadilan substantive atau yang merujuk kepada hasil substantive dari keadilan hukum. Konsep ini sebenarnya lebih menantang konsep akses terhadap keadilan agar juga diartikan sebagai kemampuan setiap orang untuk dapat mengakses "hukum" (Conklin, 2001: 29-298).

Konsep akses terhadap keadilan di Indonesia, berfokus pada dua tujuan dasar dari keberadaan sistem hukum, yaitu sistem hukum seharusnya dapat diakses oleh semua orang dari berbagai kalangan; dan sistem hukum seharusnya dapat menghasilkan ketentuan atau keputusan yang adil bagi semua kalangan, baik secara individual maupun kelompok. Ide dasar yang hendak diutamakan dalam konsep ini adalah untuk mencapai keadilan sosial (*social justice*) bagi warga negara dari semua kalangan. Dalam konteks keindonesiaan, akses terhadap keadilan diartikan sebagai keadaan dan proses di mana negara menjamin terpenuhinya hak-hak dasar berdasarkan UUD 1945 dan prinsip-prinsip universal hak asasi manusia, dan menjamin akses bagi setiap warganegara agar dapat memiliki kemampuan untuk mengetahui, memahami, menyadari dan menggunakan hak-hak dasar tersebut melalui lembaga-lembaga formal maupun informal, didukung oleh mekanisme keluhan publik yang baik dan responsif, agar dapat diperoleh manfaat yang optimal dan memperbaiki kualitas kehidupannya sendiri (Bappenas, 2009: 5).

Apabila mengacu pada definisi di atas, ruang lingkup access terhadap keadilan memang sangat luas, dan karena alasan tertentu, artikel ini hanya akan membatasi pada salah satu aspek dari access to justice, yaitu bantuan hukum. Hak memperoleh pembelaan dari seorang advokat (*access to legal counsel*) adalah hak asasi setiap orang da merupakan salah satu unsur untuk memperoleh keadilan bagi semua orang. Oleh karena itu, tidak seorangpun dalam negara hukum yang boleh diabaikan haknya untuk memperoleh pembelaan dari seorang advokat. Pembelaan dilakukan tanpa memperhatikan latar belakang individu yang bersangkutan, seperti agama, keturunan, ras, etnis, keyakinan politik, strata sosial ekonomi, warna kulit dan gender (Winarta, 2009: 1-2; 2011: 101).

Negara melalui alat perlengkapannya berupaya mewujudkan tanggung jawabnya dalam pemenuhan akses terhadap keadilan bagi rakyat miskin melalui pembuatan UU No. 18 Tahun 2003 tentang Advokat yang memberi kewajiban kepada advokat untu memberikan bantuan hukum secara cuma-cuma kepada pencari keadilan yang tidak mampu dan UU No. 16 Tahun 2011 tentang Bantuan hukum yang diikuti dengan dilakukannya akreditasi terhadap lembaga yang akan menerima dana bantuan hukum dari pemerintah. Sebagai sebuah upaya, hal tersebut patut diapresiasi, meski dalam beberapa hal patut untuk dikritisi. Upaya untuk mewujudkan *access to justice* ini

dalam implementasinya meliputi tiga hal. *Pertama*, hak untuk memperoleh manfaat dan menggunakan institusi peradilan;*kedua*, adanya jaminan ketersediaan sarana pemenuhan hak bagi masyarakat miskin untuk mencapai keadilan; dan *ketiga*, adanya metode dan prosedur yang efektif untuk memperluas akses masyarakat terhadap keadilan (Widiana, 2011: 2).

2. Organisasi Kemasyarakatan/Keagamaan sebagai Wadah Perjuangan Kolektif

Pasal 28 J ayat (2) UUD 1945 telah menentukan bahwa dalam menjalankan hak asasi dan kebebasannya secara individu mauun kolektif, setiap orang wajib menghormati hak asasi manusia lainnya dan wajib tunduk kepada pembatasan yang ditetapkan undang-undang dengan maksud semata-mata untk menjamin pengakuan serta penghormatan atas hak dan kebebasan orang lain untuk memenuhi tuntutan yang adil sesuai dengan pertimbangan moral, nilai-nilai agama, keamanan, dan ketertiban umum dalam masyarakat demokratis.Keinginan untuk mewujudkan hak asasi dapat dilakukan secara individual secara mandiri ataupun bersama-sama atau kolektif. Apabila keinginan mewujudkan hak asasi itu dilakukan secara kolektif, maka dibutuhkan wadah, yang disebut organisasi. Organisasi sebagai suatu unit sosial yang berupa wadah suatu kelompok atau beberapa kelompok orang guna melakukan kegiatan yang terorganisasikan, dengan pembagian tugas, wewenang dan tanggung jawab, dan peranan atas anggota-anggotanya serta menetapkan hubungan antara peranan yang dibentuk secara terstruktur dalam mencapai tujuan (Ruwiyanto, 1998: 27; Hidayat, 2008: 8).

Pemerintah telah mengeluarkan UU No. 17 Tahun 2013 tentang Organisasi Kemasyarakatan. Pasal 1 angka 1 menentukan bahwa Ormas adalah organisasi yang didirikan dan dibentuk oleh masyarakat secara sukarela berdasarkan kesamaan aspirasi, kehendak, kebutuhan, kepentingan, kegiatan, dan tujuan untuk Negara Kesatuan Republik Indonesia yang berdasarkan Pancasila.Organisasi sosial kemasyarakatan merupakan organisasi sosial (non-profit), yang dibentuk oleh masyarakat (warga) secara sukarela atas dasar kesamaan kegiatan, profesi, fungsi, agama dan kepercayaan, untuk berperan serta dalam pembangunan dalam rangka mencapai tujuan nasional. Dalam kenyataannya, organisasi kemasyarakatan di Indonesia muncul dalam beberapa bentuk: organisasi politik, orgnaisasi ekonomi, organisasi sosial, dan organisasi keagamaan (Hidayat, 2008: 8-9).

Organisasi sosial kemasyarakatan dan keagamaan menempoti posisi yang khas dibandingkan dengan organisasi umumnya. *Pertama*, bahwa secara khusus ormas keagamaan dibentuk bukan untuk mencari keuntungan apalagi yang bersifat material finansial; *kedua*, bahwa organisasi sosial keagamaan berada di luar wilayah organisasi pemerintah; *ketiga*, bahwa dalam kegiatannya ia lebih memusatkan sasarannya pada kepentingan anggota (masyarakat); dan *keempat*, keanggotaannya bersifat masif (Efzioni, 1982: 3).

Secara umum, fungsi organisasi dapat dilihat dari tujuan yang ingin dicapai dari organisasi tersebut. Mengacu pada ketentuan Pasal 5 UU No. 17 Tahun 2013, Ormas memiliki tujuan untuk:meningkatkan partisipasi dan keberdayaan masyarakat; memberikan pelayanan kepada masyarakat;menjaga nilai agama dan kepercayaan terhadap Tuhan YangMaha Esa;melestarikan dan memelihara norma, nilai, moral, etika, danbudaya yang hidup dalam masyarakat;melestarikan sumber daya alam dan lingkungan hidup;mengembangkan kesetiakawanan sosial, gotong royong, dantoleransi dalam kehidupan bermasyarakat;menjaga, memelihara, dan memperkuat persatuan dankesatuan bangsa; danmewujudkan tujuan negara.Untuk mencapai tujuan tersebut, maka sesuai Pasal 6, Ormas berfungsi sebagai sarana untuk:penyalur kegiatan sesuai dengan kepentingan anggotadan/atau tujuan organisasi;pembinaan dan pengembangan anggota untuk mewujudkantujuan organisasi;penyalur aspirasi masyarakat;pemberdayaan masyarakat;pemenuhan pelayanan sosial;partisipasi masyarakat untuk memelihara, menjaga, danmemperkuat persatuan dan kesatuan bangsa; dan/ataupemelihara dan pelestari norma, nilai, dan etika dalamkehidupan bermasyarakat, berbangsa, dan bernegara.

Secara umum tujuan yang ingin dicapai oleh ormas adalah untuk mewujudkan kesejahteraan anggotanya, tidak hanya terbatas pada kesejahteraan finansial, akan tetapi juga aspek lain yang menjadi fokus kegiatan. Untuk mencapai tujuan yang bersifat makro tersebut, maka organisasi sosial keagamaan menjadikan beberapa faktor sebagai proses sekaligus jangkauan gerakannya untuk mewujudkan kesejahteraan masyarakat yang bersifat makro. Pada praktiknya, organisas sosial kemasyarakatan/keagamaan (di Indonesia khususnya) pada umumnya menjadikan seluruh domain (ekonomi, sosial, budaya, dan sebagainya) sebagai satu kesatuan yang

tak terpisahkan dalam mewujudkan kesejahteraan itu dan sekaligus dijadikan sebagai misi organisasi (Hidayat, 2008: 9).

Berdasar penjelasan di atas, ormas memiliki dua tujuan, yaitu tujuan internal berupa meningkatkan kesejahteraan anggota, dan tujuan eksternal berupa membantu pemerintah atau negara dalam mewujudkan tujuan negara. Banyak ormas yang berkutat pada tujuan internalnya dan melupakan tujuan eksternalnya meski pada akhirnya kedua tujuan tersebut tak bisa tercapai secara maksimal, akan tetapi ada juga yang menitikberatkan salah satu tujuan dengan mengabaikan tujuan yang lain, bahkan ada yang tidak mewujudkan dua-duanya karena disibukkan dengan konflik internal. Oleh karena itu bagi ormas, perlu dilakukan reorientasi setiap saat terhadap tujuan pendirian ormas tersebut agar apa yang dicita-citakan menjadi kenyataan.

3. Pemberdayaan Organisasi Kemasyarakatan/Keagamaan Guna Mewujudkan *Access to Justice* bagi Rakyat Miskin

Ada dua kata yang menarik dari pembahasan tentang *access to justice* dan organisasi kemasyarakatan, yaitu pemberdayaan hukum (*legal empowerment*) dan pemberdayaan masyarakat sebagai salah satu fungsi ormas yang dilakukan untuk mencapai tujuan ormas, yaitu memberikan pelayanan kepada masyarakat. Untuk itu, pada bagian ini akan dibahas terlebih dahulu mengenai apa itu pemberdayaan.Pada awal kelahirannya, konsep pemberdayaan bertujuan untuk menemukan alternatif baru dalam pembangunan masyarakat. Proses pemberdayaan dengan demikian merupakan *depowerment* dari sistem kekuasaan yang bersifat absolut. Konsep pemberdayaan menggantikannya dengan sebuah sistem baru, yang memberikan perhatian penting pada gagasan manusia dan kemanusiaan (humanisme), yang memiliki kesamaan dengan apa yang diajukan aliran fenomenologi, personalisme, dan eksistensialisme. Aliran-aliran ini menolak segala bentuk kekuasaan yang bermuara pada dehumanisasi atas eksistensi manusia, demikian juga dengan aliran neomarxis, freudianisme dan lainnya yang menggungat dehumanisasi yang dihasilkan oleh kapitalisme, industrialisasi dan teknologi(Hikmat, 2001: 2; Prasojo, 2004).

Pemberdayaan pada dasarnya adalah memberikan kekuatan kepada pihak yang kurang atau tidak berdaya (*powerless*) agar dapat memiliki kekuatan yang menjadi modal dasar aktualitasasi diri. Aktualisasi diri merupakan salah satu kebutuhan mendasar manusia. Pemberdayaan yang dimaksud tidak hanya mengarah pada individu

semata, tetapi juga kolektif(Hikmat, 2001). Menurut Shardlow, pemberdayaan pada intinya adalah upaya agar bagaimana individu, kelompok atau komunitas berusaha mengontrol kehidupan mereka sendiri, serta mengusahakan untuk membentuk masa depan sesuai dengan keinginan mereka (Mahindrawaty et.al, 2001: 42).

Pemberdayaan masyarakat tidak hanya menyangkut aspek ekonomi. Ada berbagai macam pemberdayaan, antara lain: pemberdayaan bidang politik, ekonomi, hukum, sosial, budaya, ekologi dan spiritual. Meskipun tujuan dari masing-masing pemberdayaan mungkin berbeda, namun untuk keberhasilan pemberdayaan yang menyeluruh, berbagai macam bentuk pemberdayaan tersebut seharusnya dapat dipadukan dan saling melengkapi (Ife, 1995: 132; Adi, 2002: 163-165; dan Prasojo, 2004). Mengingat pemberdayaan merupakan suatu proses, strategi yang digunakan pun lebih mengutamakan proses daripada hasil. Menurut Ife, terdapat tiga strategi dalam pemberdayaan masyarakat, yaitu melalui kebijakan dan perencanaan, aksi sosial politik, pendidikan dan penyadaran (Ife, 1995: 63-64; Prasojo, 2004).Berdasar pengertian tersebut, dapat dikatakan bahwa elemen penting dari pemberdayaan adalah partisipasi. Partisipasi merupakan proses aktif, inisiatif diambil oleh masyarakat sendiri, dibimbing oleh cara berfikir mereka sendiri, dengan menggunakan sarana dan proses (lembaga dan mekanisme) di mana mereka dapat menegaskan kontrol secara efektif (Prasojo, 2004: 5).

Berkaitan dengan konsep kedua, yaitu pelayanan masyarakat atau pelayanan sosial, maka sesungguhnya pelayanan sosial seringkali diidentikkan dengan pelayanan kesejahteraan sosial yang diberikan kepada kelompok yang kurang beruntung, tertekan, dan rentan. Hal ini sesuai dengan konsep bantuan hukum yang selalu dihubungkan dengan cita-cita negara kesejahteraan. Pada konsep ini, bantuan hukum merupakan salah satu program peningkatan kesejahteraan rakyat di bidang sosial, politik, dan hukum. Pada taraf ini kemudian muncul konsep tentang bantuan hukum kesejahteraan (bdgk. Lev, 1990).

Pelayanan sosial diartikan sebagai tindakan memproduksi, mengalokasi dan mendistribusi sumberdaya sosial kepada publik. Sumberdaya sosial mencakup seluruh barang dan jasa sosial yang dibutuhkan oleh baik individu maupun masyarakat untuk mencapai tingkat kesejahteraan. Inilah yang menjadi salah satu fokus dalam diskursus teori kesejahteraan yang mengangkat persoalan bagaimana mengerjakan ketiga

kegiatan besar itu dan apa dampaknya bagi individu dan masyarakat (Fitzpatrick, 2001: 4).

Pelayanan sosial dalam praktiknya berkembang dari pelayanan sosial yang lebih menekankan aspek distribusi, yaitu pemberian bantuan kepada kelompok rentan secara sepihak (Adi, 2005: 128-137), sekarang meluas ke aktivitas penguatan kapasitas atau pemberdayaan masyarakat. Di sini kelompok sasaran pelayanan sosial tidak diposisikan sebagai pihak penerima bantuan semata dan sifat bantuan tidak lagi karitatif, melainkan juga sebagai pengelola dan perencana pengembangan dan pemberdayaan (*empowering*), dalam arti bahwa mereka mampu mandiri (Lunt, 2009: 6-7). Pendekatan yang digunakan dalam pelayanan sosial seperti ini adalah pemberdayaan yang menekankan otonomi, kemandirian, partisipasi, dan penguatan potensi (Mulyanto dalam Sunartiningsih (ed), 2004: 22; Damanik, 2001: 3-4).

Ketika pelayanan sosial masih menempatkan negara sebagai sinterklas dengan keterbatasan anggaran belanja, dan masih lemahnya pendekatan pemberdayaan masyarakat, maka sebenarnya ini merupakan peluang yang strategis bagi swasta dan organisasi kemasyarakatan untuk mengembangkan program-program pelayanan sosial yang lebih progresif. Tuntutan eksternal dan dorongan internal terhadap sektor privat untuk hadir sebagai salah satu pilar produsen pelayanan sosial bukan tanpa alasan logis, karena tuntutan semangat pluralisme kesejahteraan (*welfare pluralism*) yang didorong oleh keterbatasan kemampuan negara di dalam memproduksi pelayanan sosial yang semakin kompleks di satu sisi (McKeen, 2006: 860-870).

Berdasar pada penelitian yang telah dilakukan di Jawa Tengah, diperoleh data umum sebagai berikut. Ada beberapa hal yang bisa disimpulkan dari data yang diperoleh berkaitan dengan aktivitas ormas dalam pemberian bantuan hukum (Raharjo dkk, 2015: 45-80), yaitu:

a. Organisasi politik pada umumnya tidak memiliki Lembaga Bantuan Hukum (LBH) yang menyatu dengan struktur organisasi kepartaian. Mereka "menganggap" memiliki LBH yang didirikan oleh orang-orang partai yang secara kebetulan berprofesi sebagai advokat. Jumlah advokat yang tergabung dalam LBH ini bervariasi, antara 3-6 orang. Semua LBH yang bernaung di bawah partai ini pada umumnya bertujuan untuk memberikan advokasi kepada anggota partai yang bermasalah dengan hukum, dan program untuk rakyat miskin hanya merupakan

salah satunya saja, bukan program utama dari pendirian LBH ini. Apabila ada klien rakyat miskin, mereka akan memberikan bantuan hukum secara cuma-cuma, meski untuk fotocopy atau transportasi mereka tidak menolak apabila klien memberikan. LBH seperti ini biasanya bersifat pasif, menunggu klien datang dan tidak berinisiatif untuk aktif mencari klien. Sumber keungan dari LBH ini tidak dari partai, akan tetapi dari anggota LBH dan donatur. Oleh karena LBH ini sebenarnya lebih bersifat "pelengkap" dalam kepartaian yang berada di luar struktur, maka sebagian besar tidak atau belum terakreditasi (bahkan beberapa partai berpendapat tidak ada niatan untuk terakreditasi), sehingga tidak bisa mengakses dana bantuan hukum oleh pemerintah.

b. Organisasi keagamaan, seperti NU, Muhammadiyah, ataupun yang berada di bawah pengelolaan kepengurusan tempat ibadah, semacam Gereja atau Keuskupan, kondisinya lebih bervariasi. Ormag yang telah mapan pada umumnya telah memiliki LBH dengan sumber pembiayaan dan telah dianggarkan dari ormag tersebut. Advokat yang menggerakkan LBH merupakan orang ormag dan tidak digaji. Beberapa ormag belum mempunyai LBH dan saat ini masih merintis pendiriannya. Tujuan pendirian LBH selain untuk membantu anggota ormag tersebut apabila ada yang bermasalah dengan hukum, juga membantu rakyat miskin yang membutuhkan bantuan. Ada misi lain dari pemberian layanan bantuan hukum bagi rakyat miskin pada LBH yang bernaung di bawah ormag, yaitu syiar atau dakwah. Berbeda dengan LBH pada organisasi politik, LBH pada ormag ini sebagian sudah terakreditasi. Sifat LBH dari ormag ini cukup aktif, terutama disosialisasikan lewat pertemuan keagamaan.

c. Organisasi kemasyarakatan yang tidak tergolong ke organisasi politik atau keagamaan, pada umumnya tidak memiliki program terhadap masyarakat miskin, baik dalam kerangka pengentasan kemiskinan maupun program lain termasuk bantuan hukum. Organisasi kemasyarakatan jenis ketiga ini lebih berorientasi ke dalam, membangun organisasi dan hanya dalam kegiatan yang sifatnya insidentil menjadikan rakyat miskin sebagai sasaran kegiatannya. Oleh karena itu, jenis ketiga ini jelas tidak memiliki LBH sendiri. Termasuk golongan ketiga ini adalah organisasi kepemudaan maupun organisasi yang berisi kumpulan orang-orang yang secara ekonomis memiliki kemampuan lebih, cenderung tertutup, sukar untuk

dimasuki orang lain yang tidak memiliki rekomendasi dari anggota organisasi untuk memperoleh ijin masuk atau sekadar mencari informasi.

Apabila mengacu kepada makna yang terkandung dari kata pemberdayaan, maka terdapat dua pihak yang masing-masing memiliki peran yang berbeda. *Pertama* (dalam hal ini adalah organisasi kemasyarakatan) adalah pihak yang memberikan motivasi, bantuan atau pengetahuan dengan tujuan untuk mendorong pihak kedua (individu atau kolektif) untuk bangkit dan kemudian mampu memiliki kekuatan – baik kekuatan yang diberikan oleh pihak pertama dalam arti materiil maupun non materiil maupun kekuatan yang ditumbuhkan dari aktivitas pihak pertama – sebagai modal dasar mengakutalisasikan diri. Pihak pertama dapat membantu atau mendorong pihak kedua untuk mengambil keputusan dan menentukan tindakan yang akan dilakukan, berusaha mengontrol kehidupan mereka untuk membentuk masa depan sesuai keinginannya. Secara singkat dapat dikatakan bahwa pemberdayaan adalah memberikan kekuatan (*power*) pada yang tidak berpunya (*powerless*).

Berdasar ketentuan Pasal 5 UU No. 17 Tahun 2013, ditentukan bahwa ormas memiliki tujuan untuk meningkatkan partisipasi dan keberdayaan masyarakat, memberikan pelayanan kepada masyarakat dan tujuan yang lebih besar adalah mewujudkan tujuan negara. Dengan mendasarkan pada hal tersebut sesunggunya ormas memiliki tanggung jawab untuk mampu mengentaskan kemiskinan yang ada dalam masyarakat melalui pemberdayaan masyarakat (Pasal 6). Oleh karena itu, ormas sudah seharusnya memiliki tujuan jangka panjang maupun jangka pendek yang berkaitan dengan peran mereka sebagai mitra pemerintah dalam pembangunan, terutama pengentasan kemiskinan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ormas – baik golongan pertama, kedua, maupun ketiga – tidak memiliki program yang terencana dan sistematis dalam upaya mengentaskan kemiskinan. Program pemberdayaan yang sesungguhnya diamanatkan oleh undang-undang ormas, sejauh ini tidak ditindaklanjuti dengan program yang jelas dan berkesinambungan. Dengan kata lain, ormas lebih banyak berkutat dalam mencapai tujuan internalnya, dan cenderung mengabaikan tujuan eksernal yang berkaitan dengan rakyat miskin.

Berkaitan dengan pemberdayaan ormas untuk meningkatkan kesadaran dan partisipasi warga dalam kerangka *access to justice* bagi rakyat miskin, khususnya bantuan hukum

bagi rakyat miskin, dapat dijelaskan sebagai berikut. Tampaknya, ormas golongan pertama sampai ketiga, tidak menjadikan prioritas utama dalam peningkatan *access to justice* bagi rakyat miskin. Indikator yang dapat diberikan berkaitan dengan penilaian ini adalah sebagai berikut. *Pertama*, tidak ada program yang jelas – entah dalam kerangka pemberdayaan ataupun program ormas yang lain – mengenai *access to justice* bagi rakyat miskin. Hal ini bisa dilihat dari kerangka atau struktur keorganisasian yang tidak menempatkan LBH sebagai bagian organisasi secara keseluruhan.

Kedua, kemauan untuk mendirikan LBH – bagi ormas yang merasa memiliki LBH meskipun secara struktur keorganisasian tidak termasuk di dalamnya – bukan berasal dari keputusan organisasi, akan tetapi dari sekelompok orang dalam organisasi yang secara kebetulan berprofesi sebagai advokat. Pendirian ini pun tidak menjadikan rakyat miskin sebagai sasaran utama pendampingan atau pemberian bantuan, akan tetapi lebih kepada pelayanan kepada anggota ormas yang tersangkut atau terlibat dalam perkara hukum.

Ketiga, ormas yang tidak memiliki LBH – khususnya golongan ketiga – tidak memiliki program dalam pendampingan dan pemberian bantuan bagi rakyat miskin agar dapat mengakses keadilan. Apabila mengacu pada pengertian *access to justice* maupun pemberdayaan itu sendiri, tidak ada program dari ormas untuk meningkatkan *access to justice*. Dengan kata lain, dalam tataran program maupun praktik, *access to justice* bukan sasaran pemberdayaan ormas.*Keempat*, ormas yang "merasa" memiliki LBH sebagian tidak berniat atau berkeinginan untuk mengajukan akreditasi sebagai salah satu syarat untuk dapat mengakses dana bantuan hukum dari pemerintah, padahal LBH semacam ini tidak mendapat dana dari ormas itu sendiri. Pemberian dana bantuan hukum bagi LBH terakreditasi oleh pemerintah adalah dimaksudkan agar LBH itu memberikan bantuan hukum pada rakyat miskin dengan biaya yang ditanggung oleh pemerintah.

Kondisi yang demikian diperparah dengan adanya kenyatan bahwa ormas tidak melakukan upaya secara proaktif untuk melakukan penjaringan atau promosi yang memudahkan masyarakat miskin mengakses bantuan hukum yang ditawarkan oleh LBH ormas. Berdasarkan data yang diperoleh dengan bersumber pada orang miskin yang berhadapan dengan hukum di Semarang, Banyumas, Blora, Solo dan Pekalongan (Raharjo dkk, 2015: 45-80), tidak dijumpai satupun dari mereka yang memperoleh

bantuan hukum dari LBH yang disokong oleh ormas. Mereka lebih banyak mendapat bantuan hukum dari LBH lain yang mandiri dan tidak disokong atau bernaung di bawah ormas.

Kondisi ini menunjukkan bahwa LBH yang disokong atau bernaung di bawah ormas tidak melakukan upaya promosi dan peningkatan pelayanan sosial yang seharusnya sebagaimana layaknya LBH yang memang memprioritaskan rakyat miskin sebagai sasaran. Apabila mengacu pada konsep pelayanan sosial yang menekankan aspek distribusi berupa pemberian bantuan kepada kelompok rentan, maka sesungguhnya peran ormas yang dalam undang-undang keormasan juga diamanatkan adanya pelayanan sosial terutama dalam *access to justice*, telah gagal dilaksanakan.

Berdasar pada penjelasan di atas, maka dapat diketahui bahwa ormas di Jawa Tengah belum memprioritaskan pengentasan kemiskinan – khususnya *access to justice* – sebagai agenda besar dalam kegiatan mereka. Program pemberdayaan lebih mengarah kepada bidang kesehatan, ekonomi, dan sosial lainnya. Bidang hukum dianggap kurang seksi atau tidak menarik untuk dijadikan sebagai program unggulan yang dapat menarik simpati orang miskin kepada ormas tertentu. Pemerintah perlu melakukan langkah agar rakyat miskin tidak menjadi semakin miskin apabila berhadapan dengan hukum, atau tidak menjadi objek dari mereka "the have" dalam proses peradilan.

E. Simpulan

Berdasarkan pembahasan di atas, dapat disimpulkan beberapa hal. *Pertama*, tidak ada program yang berkesinambungan dari ormas dalam upaya mengentaskan kemiskinan terutama program *access to justice* khususnya bantuan hukum. Program *access to justice* masih menjadi wilayah yang belum terjamah oleh ormas. *Kedua*, perlu adanya kontrol dari pemerintah dan masyarakat agar ormas bisa lebih memiliki daya dan perhatian kepada rakyat miskin terutama yang berhadapan atau bermasalah dengan hukum.

DAFTAR PUSTAKA

Adi, I.R. 2005.*Ilmu Kesejahteraan Sosial dan Pekerjaan Sosial: Pengantar pada Pengertian dan Beberapa Pokok Bahasan*. Jakarta: UI Press;

Adi, Isbandi Rukminto. 2002.*Pemikiran-permikiran dalam Pembangunan Kesejahteraan Sosial*. Jakarta: Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi UI;

Adimihardja, Kusnaka. 2001.*Participatory Research Appraisal dalam Pelaksanaan Pengabdian kepada Masyarkat*. Bandung: Humaniora;

Bappenas. 2009.*Strategi Nasional Akses terhadap Keadilan*, Jakarta: Bappenas;

Bedner, Adriaan W. dan Jacqueline Vel, *Sebuah Kerangka Analisis untuk Penelitian Empiris dalam Bidang Akses Terhadap Keadilan*, dalam Adriaan W. Bernder et.al (eds), 2012, *Kajian Socio-Legal*, Denpasar: Pustaka Larasan; Jakarta: Unviersitas Indonesia, Unviersitas Leiden, Universitas Groningen;

Berenschot, Ward dan Adriaan Bedner, *Access to justice: an Introduction to Indonesia's Struggle to Make the Law Work for Everyone*; in A.W. Bedner, Laggut-Terre E. Riyadi, W.J. Berenschot, D. Novirianti (eds), 2011, *Akses terhadap Keadilan (access to justice),* Jakarta: KITLV, HuMa, Van Vollenhoven;

Conklin, William E. "Whither Justice – The Common Problematic of Five Model of Access to Justice". 19 *Windsor YB Access Just* (2001);

Damanik, Janianton. "Menuju Pelayanan Sosial yang Berkeadilan".*Jurnal Ilmu Sosial dan Ilmu Politik*, Vol. 15 No. 1 Juli 2001;

Efzioni, Amitai. 1982.*Organisasi-organisasi Modern.* Jakarta: Penerbit UI dan Bradjaguna;

Fitzpatrick, T. 2001.*Welfare Theory: An Introduction*. Houndmills: Palgrave;

Galanter, Marc. "Why the "Haves" Come Out Ahead: Speculations on the Limits of Legal Change". 9 *Law and Society Review* (1974);

Hidayat, Mansur. "Organisasi Keagamaan dalam Pemberdayaan Politik Masyarakat Madani (Telaah Teoritik – Historis)".*Komunitas, Jurnal Pengembangan Masyarakat Islam*, Vol. 4 No. 1, Juni 2008;

Hikmat, R. Harry. 2001.*Strategi Pemberdayaan Masyarakat*. Bandung: Humaniora Utama Press;

Ife, James Williem. 1995.*Community Development: Creating Community Alternatives – Vision and Analysis*. Melbourne: Longman Australia Pty. Ltd;

Lev, Daniel S. 1990.*Hukum dan Politik di Indonesia: Kesinambungan dan Perubahan*. Jakarta: LP3ES;

Lunt, N. "The Rise of a 'Social Development' Agenda in New Zealand".*International Journal of Social Welfare*, Vol. 18, 2009;

Mahindrawaty, Nanik et.al. 2001.*Pengembangan Masyarakat Islam dari Ideologi, Strategi sampai Tradisi*. Bandung: Rosdakarya;

McKeen, W. "Diminishing the Concept of Social Policy: The Shifting Conceptual Ground of Social Policy Debate in Canada".*Critical Social Policy*, Vol. 26 No. 2, 2006;

Mulyanto, H. *Strategi Pemberdayaan Masyarakat Desa Menyongsong Otonomi Daerah*; dalam A. Sunartiningsih (ed), 2004, *Strategi Pemberdayaan Masyarakat Desa*, Yogyakarta: Aditya Media;

Prasojo, Eko. "People and Society Empowerment: Perspektif Membangun Partisipasi Publik", *Jurnal Ilmiah Administrasi Publik*, 2004, dapat diakses di http://ekoprasojo.com/wp-content/uploads/2013/12/PerspektifMembangunPartisipasi-Publik.pdf, akses tanggal 12 Desember 2014;

Raharjo, Agus, Angkasa, dan Rahadi Wasi Bintoro, 2015, *Bantuan Hukum Untuk Rakyat Miskin (Studi tentang Pengembangan Model Pembiayaan Bantuan Hukum Bagi Rakyat Miskin di Jawa Tengah*, Laporan Penelitian Hibah Strategi Nasional, Purwokerto: Universitas Jenderal Soedirman;

Rankin, Micah B. "Access to Justice and the Institutional Limit of Independent Courts". 30 *Windsor Y.B. Access Just* 101 (2012);

Rhode, Deborah L. 2004.*Access to Justice*, New York: Oxford University Press;

Ruwiyanto, Wahyudi. 1998.*Peranan Pendidikan dalam Pengentasan Kemiskinan, Pendekatan Analisis Organisasi secara Kuantitatif.* Bandung: Rosdakarya;

Stephens, M. "Local Level Dispute Resolution in Post-reformasi Indonesia: Lesson from the Philippines", *Asian Law* 5 2003: 213-257;

UNDP. 2005.*Programming for Justice: Access for All*. Bangkok: United Nations Development Programme;

-------. 2007.*Justice for All? An Assessment of Access to Justice in Five Provinces of Indonesia*.Jakarta: UNDP;

Widiana, Wahyu.*Access to Justice for the Poor: The Badilag Experience*, Makalah pada IACA Asia-Pacific Conference in Bogor, Maret, 2011;

Winarta, Frans Hendra. 2009.*Pro Bono Publico, Hak Konstitusional Fakir Miskin untuk Memperoleh Bantuan Hukum*. Jakarta: PT Gramedia;

-------. 2011.*Bantuan Hukum di Indonesia: Hak untuk Didampingi Penasihat Hukum Bagi Semua Warga Negara*. Jakarta: Elex Media Komputindo;

World Bank. 2004.*Village Justice in Indonesia: Case Studies on Access to Justice, Village Democracy and Governance*. Jakarta: World Bank;

-------. 2008.*Forging the Middle Ground: Engaging Non-State Justice in Indonesia*, Jakarta: World Bank, dapat diakses di http:www.justiceforthepoor.or.id, akses tanggal 25 September 2015.

Optimalisasi Pencegahan dan Pemberantasan Tindak Pidana Korupsi Dalam Upaya menuju Indonesia Bebas Korupsi[91]

Oleh : Hibnu Nugroho, Agus Raharjo, Pranoto[92]

ABSTRAK

Pencegahan dan pemberantasan tipikor merupakan suatu kesatuan strategi yang tidak dapat dipisahkan pelaksanaannya, dan harus dilaksanakan secara sinergis, terintegrasi dan berjalan serempak untuk mencegah munculnya regenerasi koruptor muda dan koruptor baru.Sehingga timbul permalsahan baimanakah stragtegi pencegahan dan pemberantasan korupsi yang telah dilakukan oleh Pemerintah dalam rangka menuju Indonesia bersih dan kendala-kendala apakah yang dihadapi dalam rangka melaksanakan stragtegi pencegahan dan pemberantasan korupsi yang telah dilakukan oleh Pemerintah. Penelitian ini menggunakan metode pendekatan Yuridis empiris dengan spesifikasi penelitian deskriptif analitis dan metode analisis bersifat diskriptif kualitatif dan analisis isi. Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa pemerintah telah memiliki strategi pencegahan dan pemberantasan korupsi namun demikian masih ditemukan kendala berupa masih banyak peraturan yang saling tumpang tindih lemahnya pengawasan terhadap lembaga, aparatur dan unsur-unsur profesi yang berkait dengan penegakan hukum, belum maksimalnya perlindungan pelapor dan saksi.

Kata Kunci : bebas korupsi, pencegahan, optimalisasi.

Optimalization In The Prevention and eradication of Corruption Towards an Indonesia Free corruption

Abstract

Prevention and eraducation of corruption case are the strategy which can't be implemented separatly it should be done synergistically, integrated and concurrently to prevent a new corruptor generation and other new corruptor. So the problem comes on how the strategy which are prevention and eraducation corruption by Indonesian

[91] Disampaikan dalam Seminar Nasional & Call Papers Pengembangan Sumber Daya Pedesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan V, 19-20 Nov 2015 di LPPM Unsoed Purwokerto

[92] Dosen Tetap Fak.Jukum Unsoed

goverment to reach Indonesia free from corruption and what the obsacles in order to reach strategy prevention and eraducation of corruption that already done by Indonesiaan goverment. This research used empirical yuridical method with descriptive analysis, qualitatieve descriptive and conten analysis. By this research can be known that goverment already had preventive and solutive corruption strategy to solve corruption, but there is still be found obstacles such as oerlaping, weak supervison among institution, profesion that related with law enforcemen and not maximal enough witness and informl protection.

Keyworld : free from corruption, prevention, optimalization

A. Pendahuluan

Pemberantasan korupsi yang dilakukan pemerintah Indonesia selama ini lebih mengedepankan sarana penal. Tidak mengherankan apabila ketentuan perundangan yang mengatur penegakan hukum terhdap tipikor beberapa kali telah mengalami perubahan dan perbaikan. Namun demikian pada kenyataannya hingga akhir tahun 2013 peringkat korupsi Indonesia didunia masih belum menunjukan hasil yang menggembirakan. Indeks Persepsi Korupsi tahun 2013, yang dibuat oleh badan pengawas korupsi Transparency International. Indonesia masih menempati urutan 114. Peringkat ini jelas sudah menggambarkan bagaimana pandangan masyarakat dunia terhadap Indonesia.

Beberapa waktu belakangan banyak pihak mulai menyadari bahwa pemberantasan tipikor sebaiknya dilakukan secara berimbang antara penegakan hukum menggunakan sarana penal maupun pencegahan yang dilaksanakan secara terintegrasi. Bertolak dari keadaan tersebut, maka timbul permaslahan sebagai berikut :

1. Bagaimanakah strategi pencegahan dan pemberantasan korupsi yang telah dilakukan oleh Pemerintah menuju Indonesia bersih ?
2. Kendala-kendala apakah yang dihadapi dalam rangka melaksanakan strategi pencegahan dan pemberantasan korupsi yang telah dilakukan oleh Pemerintah ?

B. Metode Penelitian

Sehubungan dengan obyek penelitian yang diteliti adalah tentang hukum, maka penelitian ini merupakan penelitian yuridis.[93] Karena fokus studinya pengungkapan optimalisasi pencegahan dan pemberantasan tindak pidana korupsi, maka hal ini termasuk metode yuridis dalam arti luas, sehingga metode pendekatan yang digunakan adalah metode empiris.[94]

Selanjutnya karena penelitian ini bertujuan untuk menemukan kendala dalam mengoptimalkan pencegahan dan pemebrantasan tindak pidana korupsi maka penelitian ini mempergunakan metode analisis Penelitian dan Pengembangan *(Research and Developmen/R&D).*[95]

C. Hasil dan Pembahasan

1. Strategi Nasional pencegahan dan pemberantasan korupsi dalam rangka menuju Indonesia bersih

Tahun 2013 Presiden mengeluarkan Instruksi Presiden Nomor 1 Tahun 2013 tentang Tentang Aksi Pencegahan dan Pemberantasan Korupsi, kemudian diperbaharui pada masa Kepemimpinan Presiden Joko Widodo, dengan Inpres Nomor 7 tahun 2015. Kemenpan dan Reformasi Birokrasi memgang kendali dan mengawasi seluruh aparatur negara di Indonesia, mempunyai target dalam rangka menciptakan pemerintahan yang bersih dan beribawa melalui program-program yang dicanangkan.

Dalam pemetaan yang dilakukan kemenpan diketahui ada tiga masalah besar yang dihadapi bangsa yaitu : *pertama*, birokrasi yang gemuk, lamban, dan belum profesional, *kedua*, masih banyak ditemukan penyelewengan dan penyalahgunaan keuangan negara di berbagai instansi pemerintah; serta korupsi merupakan bahaya

---

[93] Barda Nawawi Arief, September 1995, *Penelitian Hukum Normatif (Suatu Upaya Reorientasi Pemahaman)* , Penataran MPIH di Unsoed Purwokerto, 11-15 September 1995.,

[94] Sudarto, *Hukum dan Hukum Pidana,* Bandung, Alumni, 1981, hal.13.

Metode yuridis sendiri dapat dilihat dalam arti sempit dan arti luas, penggunaan metode yang hanya melihat hubungan yang logis, sistematis di dalam keseluruhan perangkat norma dikatakan metode yuridis dalam arti sempit, tetapi apabila yang dilihat itu tidak hanya hubungannya di dalam perangkat norma belaka, tetapi bahkan efek sosial dan pentingnya latar belakang kemasyarakatannya, maka metode ini dikatakan yuridis dalam arti luas.

[95] Sugiyono, 2013, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D,*Bandung : Alfabeta.Hlm.297.

laten yang sangat membahayakan bagi budaya. Dan *ketiga*, infrastruktur yang belum memadai serta anggaran negara untuk pembangunan dan pemeliharaan masih kecil.

Reformasi birokrasi jika berhasil akan dapat mengurangi dan akhirnya menghilangkan setiap penyalahgunaan kewenangan publik, sehingga akan meningkatkan mutu pelayanan kepada masyarakat, mampu meningkatkan mutu pelayanan kepada masyarakat, meningkatkan kemampuan merumuskan dan melaksanakan kebijakan/program instansi dan efisiensi biaya dan waktu. Sehingga akan tercapai birokrasi Indonesia yang antisipatif, proaktif dan efektif. Namun demikian apabila gagal, maka reformasi birokrasi hanya akan menimbulkan ketidakmampuan birokrasi dalam menghadapi kompleksitas yang bergerak secara eksponensial di abad ke-21, antipati, trauma, berkurangnya kepercayaan masyarakat terhadap pemerintah, dan ancaman kegagalan pencapaian pemerintahan yang baik (*good governance*), bahkan menghambat keberhasilan pembangunan nasional.[96]

Sebagai salah satu lembaga penegak hukum juga memiliki komitmen kuat dalam melaksanakan pencegahan tindak pidana korupsi Jaksaan Agung Nomor : SE-025/A/JA/11/2013, Tentang Strategi Pencegahan Korupsi Di Kejaksaan R.I. Surat edaran ini merupakan pedoman strategi terkait dengan upaya komperhensif dalam upaya pemberantasan korupsi pada satuan kerja kejaksaan tinggi di seluruh Indonesia.

Inspektorat Jenderal sebagai Aparat Pengawas Intern Pemerintah (APIP) sebagai unit pengawas di lingkungan Kementerian Keuangan dalam kerangka melakukan upaya preventif, tindak pidana korupsi secara kontinyu melaksanakan program pencegahan korupsi kepada para pegawai di unit-unit kerja di lingkungan Kementerian Keuangan. Strategi preventif diarahkan untuk mencegah terjadinya korupsi dengan cara menghilangkan atau meminimalkan faktor-faktor penyebab atau peluang terjadinya korupsi. Langkah preventif ini merupakan salah satu cara yang dilakukan Inspektorat Jenderal untuk membangun budaya anti korupsi kepada seluruh pegawai serta mendorong reformasi birokrasi dalam lingkup Kementerian Keuangan. Upaya-upaya pencegahan korupsi ini harus dilakukan secara bertahap dan berkelanjutan

[96] Kemenpan, *Penguatan Tata Kelola Pemerintahan Yang baik melalui Refrmasi Birokrasi*, hlm.13

untuk membangun budaya anti korupsi yang tidak dapat diperoleh secara instan dalam satu atau dua kali penyelenggaraan.[97]

Partisipasi organisasi kemasyarakatan /Organisasi keagamaan dalam mencegah tindak pidana korupsi bukan merupakan hal yang baru dilaksanaan. Hampir pada setiap kesempatan seruan untuk menjauhkan diri dari perilaku korup selalu mendapatkan perhatian serius. Kerjasama antar dua organisasi keagamaan besar di Indonesia yaitu Muhammadiyah dan Nahdlatul Ulama (NU) dalam rangka upaya memberantas korupsi telah dilakukan.[98]

Aliansi NU-Muhammadiyah dalam gerakan anti-korupsi merupakan gerakan moral. Ketua Pengurus Besar NU berharap, dengan terciptanya satu gerakan moral memberantas korupsi, maka hal ini akan memberikan dukungan pada *"law enforcement"*. Mengenai teknis kerja sama NU-Muhammadiyah dalam memberantas korupsi, hubungan NU dan Muhammadiyah dalam kemitraan ini hanya bersifat memfasilitasi, sedangkan aksi untuk menjalankan program-program yang ditetapkan akan lakukan jajaran NU dan Muhammadiyah sendiri.

Gerakan ini dilakukan dengan kerangka yang sistematis. *Pertama*, menciptakan opini tentang bahaya korupsi. *Kedua*, menggandeng kekuatan lintas agama dan media, yang diharapkan ikut memperkuat penegakan hukum, dalam gerakan anti korupsi, kultur anti korupsi di lingkungan Islam sendiri harus kuat.Menurut PB NU, korupsi di Indonesia sudah menjadi kebiasaan dan menjadi kultur, oleh sebab itu pemberantasannya juga tak bisa dilepaskan dari pendekatan kultur. Setelah kultur anti korupsi terbangun, pendekatan legalistik formal harus segera dijalankan. Muhammadiyah juga sepakat korupsi merupakan kemungkaran yang mempunyai daya rusak yang luar biasa, agama mana pun melarang keras umatnya melakukan korupsi.

---

2. [97] Pentingnya Upaya Pencegahan Korupsi Yang berkelanjutan. http://www.itjen.kemenkeu.go.id/page/detil.aspx?id=104. *Diakses, 11 September 2015*

[98] Mulyo Santoso, Harian umum Pelita, Edisi Sabtu, 05 September 2015 , *Beban Berat NU-Muhammadiyah dalam Memberantas Korupsi.*

Para tokoh keagamaan maupun tokoh kemasyarakat sepakat bahwa pendidikan anti korupsi penting untuk ditanamkan sejak dini [99] para tokoh sepakat untuk memasukkan materi antikorupsi dalam kurikulum pendidikan. Dalam survai yang dilakukan harian Seputar Indonesia, terhadap 400 responden sebanyak 87% menyatakan perlunya memasukkan pendidikan antikorupsi dalam kurikulum. Keyakinan masyarakat juga relatif besar. Hampir 200 responden menyatakan keyakinannya bahwa pendidikan antikorupsi bisa berjalan efektif membendung perilaku korupsi di Indonesia.

Tokoh Katholik Franz Magnis Suseno berpendapat siswa perlu belajar bahwa berlaku tidak jujur adalah sesuatu yang amat buruk. bersikap baik tetapi melanggar keadilan, tidak pernah baik. Keadilan adalah tiket menuju kebaikan. Pengembangan rasa tanggung jawab adalah bagian terpenting dalam pendidikan anak menuju kedewasaan, menjadi orang yang bermutu sebagai manusia.

Pendidikan anti korupsi dalam prespektif keagamaan telah pula ditulis dan diterbitkan antara lain : " Korupsi Dalam Perspektif Agama-agama (Panduan Untuk Pemuka Umat)", ditulis oleh Yunahar Ilyas [Et.al.] , diterbitkan oleh KUTUB tahun 2001. Buku ini merupakan upaya untuk mensosialisasikan kampanye antikorupsi di kalangan masyarakat melalui jalur pendidikan keumatan. Dalam buku ini pembahasannya dilakukan dengan pendekatan lintas agama melalui para penulis yang merepresentasikan dari agama Islam, Kristen, Hindu dan Budha, dan menitikberatkan pada pembahasan aktualisasi nilai-nilai keagamaan dalam upaya pemberantasan korupsi.

2. Kendala-kendala yang dihadapi dalam rangka melaksanakan strategi pencegahan dan pemberantasan korupsi yang telah dilakukan oleh Pemerintah

Bidang pelayanan publik merupakan salah satu bidang yang erat kaitannya dengan persepsi publik terhadap perilaku korup birokrasi. Sehingga bidang pelayanan publik menjadi prioritas pertama dalam upaya pencegahan yang dilakukan

[99] Pendidikan Anti korupsi menurut beberapa tokoh. http://si-fahri.blogspot.co.id/p/pendidikan-anti-korupsi.html, diakses 2 september 2015.

pemerintah. Dibidang pelayanan publik kendala-kendala yang dihadapi dalam proses pencegahan adalah sebagai berikut : [100]

a. Belum tuntasnya birokrasi yang menyeluruh, hal ini ditunjukan antara lain oleh belum memadainya mekanisme pemberian *reward and punishment* bagi pelayanan publik, minimnya sistem karier dan penggajian yang belum sepenuhnya berbasis kinerja, seta belum tersusunnya manajemen kinerja dan standar pelayanan minimal.
b. Masih minimnya badan publik yang menerapkan keterbukaan informasi menyangkut adminsitrasi dan pelayanan publik, termasuk penanganan perkara, kendati UU No 14 tahun 2008 tentang Kebebasan Informasi Publik dan UU No 25 tahun 2009 tentang Pelayanan Publik telah diberlakukan.
c. Layanan terkait pengadaan barang dan jasa pemerintah oleh badan publik masih belum sepenuhnya menerapkan Peraturan presiden No. 54 Tahun 2010 tentang Pengadaan Barang/Jasa Pemerintag, termasuk belum diterapkannya *e-procurment* secara menyeluruh.
d. Terbatasnya pelibatan masyarakat dalam pengawasan pengelolaan keuangan negara di tingkat pusat maupun tingkat daerah, termasuk sulitnya memperoleh akses informasi terkait pelaksanaan APBN maupun APBD.
e. Proses perijinan yang masih tertutup dengan banyak *human interaction* yang dapat membuka ruang korupsi.

Dibidang penegakan hukum yang dihadapi dalam proses pencegahan adalah sebagai berikut :

a. Absennya tingkat kepercayaan *(trust)* di tengah masyarakat melahirkan ketidakpuasaan terhadap lembaga hukum beserta aparaturnya.
b. Peraturan perundangan-undangan masih banyak yang tumpang tindih. Padahal penegakan hukum perlu dukungan kerangka regulasi yang memadai.
c. Pengawasan terhadap lembaga, aparatur, maupun unsur-unsur profesi terkait penegakan hukum masih lemah.

[100] Stranas Pencegahan dan Pemberantasan Korupsi Jangka Panjang Tahun 2012-2025 dan Jangka Menengah Tahun 2012-2014, Jakarta : Bappenas. Hlm. 15.

d. Partisipasi masyarakat baik selaku pelapor maupun saksi, masih belum didukung oleh keterjaminan mereka atas perlindungan hukum yang sepatutnya diterima. Ditambah lagi, mekanisme pengaduan masyarakat yang belum memadai.

Dibidang pendidikan budaya anti korupsi yang dihadapi dalam proses pencegahan adalah sebagai berikut :

a. Masih banyak sikap premisif di masyarakat terhadap pelaku tipikor, sanksi sosial bagi pelaku tipikor perlu diperkuat untuk menghasilkan efek jera. Sikap pemisif tersebut juga seringkali ditunjukkan dengan pasifnya individu lain di dalam lingkungannya.
b. Absennya strategi komunikasi dalam pendidikan budaya anti korupsi. Hal ini ditunjukkan dengan kurang efektifnya matari maupun cara penyampaian pendidikan dan kampanye anti korupsi pada masyarakat.
c. Belum terintegrasinya pendidikan anti korupsi ke dalam kurikulum sekolah maupun perguruan tinggi.

Program-program yang telah direncanakan oleh pemerintah melalui Stranas baik jangka panjang maupun menengah akan dapat terlaksana secara konkrit sesuai dengan masing-masing targetnya apabila dapat diterapkan pada masing-masing sasaran tujuan. Masih terdapatnya kendala harus menjadi indikator bagi upaya perbaikan bagi target program lanjutan sehingga pada setiap tahap selalu muncul revisi bagi peningkatan pencapaian target dan lebih mampu menyelesaiakan kendala yang dihadapi di lapangan.

D. Kesimpulan

1. Strategi Nasional pencegahan dan pemberantasan korupsi dalam rangka menuju Indonesia bersih telah dicanangkan oleh Pemerintah pada PerPres No 55 Tahun 2012, Strategi Nasional (Stranas) Pencegahan dan Pemberantasan Korupsi (PPK) jangka Panjang tahun 2012-2025 dan jangka Menengah Tahun 2012-2014. kemudian Perpres tersebut dipertajam pada Kepemimpinan Presiden Joko Widodo, melalui Inpres Nomor 7 tahun 2015. Stranas PPK memiliki misi jangka panjang berupa terwujudnya kehidupan bangsa yang bersih dari korupsi dengan didukung nilai budaya yang berintegritas. Dan visi jangka menengah

berupa terwujudnya tata kepemerintahan yang bersih dari korupsi dengan didukung kepasitas penegakan dan penindakan serta nilai budaya yang berintegritas. Visi tersebut akan diwujudkan melibatkan 3 pilar yaitu pemerintah dalam arti luas, masyarakat madani dan dunia usaha.

2. Kendala-kendala yang dihadapi dalam rangka melaksanakan strategi pencegahan dan pemberantasan korupsi yang telah dilakukan oleh Pemerintah tersebut antara lain belum dilibatkannya masyarakat dalam fungsi pengawasan dalam pengelolaan keuangan negara, lemahnya pengawasan terhadap lembaga, aparatur dan unsur-unsur profesi yang berkait dengan penegakan hukum, belum seluruh peraturan yang berpeluang menimbukan korupsi teridentifikasi secara komperhensif.

Daftar Pustaka

Arief, Barda Nawawi .September 1995, Penelitian Hukum Normatif (Suatu Upaya Reorientasi Pemahaman) , Penataran MPIH di Unsoed Purwokerto, 11-15 September 1995.,

Bappenas, Stranas Pencegahan dan Pemberantasan Korupsi Jangka Panjang Tahun 2012-2025 dan Jangka Menengah Tahun 2012-2014, Jakarta : Bappenas.

Kemenpan, Penguatan Tata Kelola Pemerintahan Yang baik melalui Refrmasi Birokrasi. Jakarta : Kemenpan.

Pendidikan Anti korupsi menurut beberapa tokoh. http://si-fahri.blogspot.co.id/p/pendidikan-anti-korupsi.html.

Pentingnya Upaya Pencegahan Korupsi Yang berkelanjutan. http://www.itjen.kemenkeu.go.id/page/detil.aspx?id=104.

Santoso, Mulyo. Harian umum Pelita, Edisi Sabtu, 05 September 2015 , Beban Berat NU-Muhammadiyah dalam Memberantas Korupsi.

Sudarto, 1981. Hukum dan Hukum Pidana, Bandung : Alumni.

Sugiyono, 2013, Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D. Bandung : Alfabeta.

PENERAPAN ASAS PEMBUKTIAN TERBALIK DALAM TINDAK PIDANA KORUPSI di KEJAKSAAN TINGGI JAWA TENGAH[101]

Oleh : Prof. Dr. Hibnu Nugroho, S.H..M.H.[102]

ABSTRAK

Asas pembuktian terbalik belum terlalu lama diberlakukan di negara kita, sistem ini mulai dikenal pada tahun 2001 melalui Undang-undang Nomor 20 tahun 2001 tentang Tindak Pidana korupsi. Selanjutnya diatur pula dalam Undang-undang Nomor 8 tahun 2010 tentang Tindak Pidana Pencucian Uang (TPPU). Sistem pembuktian terbalik tidak diberlakukan terhadap semua tindak pidana, sistem ini hanya diterapkan terhadap tindak pidana khusus.Penerapan asas ini sering dipertentangan dengan asa praduga tak bersalah. Penelitian ini menggunakan metode pendekatan Yuridis empiris dengan spesifikasi penelitian deskriptif analitis dan metode analisis bersifat diskriptif kualitatif dan analisis isi. Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa Asas pembuktian terbalik dalam tindak pidana korupsi di Jawa Tengah belum dilaksanakan karena Jaksa penunut umum berpendapat minimnya ketentuan perundangan yang mengatur perihal penerapan asas pembuktian terbalik dalam tindak pidana korupsi.

Kata Kunci : Pembuktian terbalik, korupsi, Jawa Tengah

Abstract

The Implementation Of The reversed Authentication Principle In The Criminal Act Of Corruption In The High Public Prosecutor In Central Java

The reserved authentication principle has been implemented lately in our contry, this system begin to be know in 2001 through the Ordinance number 20 in 2001, about the corruptin criminal act. Subsequently it is regulated in the Ordinance number 8 in 2010 about the Criminal Act of money Laundery. The reserved authentication system is not implemented to all the criminal act, this system is only implemented to the specific criminal act. The implementation of this principle is often contradicted with the interpretation principle of not guilty. This Research uses the method of empirical juridical approach by using the research spesification of analytical descriptive and analysis methode which has the qualitative descriptive characteristic and content analysis. From the result of reaserch it can be known that the reserved authentication

[101] Disampaikan dalam Seminar Nasional & Call Papers Pengembangan Sumber Daya Pedesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan V, 19-20 Nov 2015 di LPPM Unsoed Purwokerto

[102] Dosen Tetap Fak.Jukum Unsoed

principle in the criminal act in central Java has not been implemented because the public attorney said itu was related with the low of ordinance certainty that regulated about the principle implementataion of reserved authnetication in the corruption criminal act.

Keywords : reserved authentication, corruption, central Java.

A. Pendahuluan

Asas pembuktian terbalik di negara kita baru diberlakukan melalui UU No 20 tahun 2001 tentang Tindak Pidana korupsi, kemudian diikuti oleh UU No 8 tahun 2010 tentang Tindak Pidana Pencucian Uang (TPPU) dan sistem pembuktian terbalik tidak diberlakukan terhadap semua tindak pidana, hanya diterapkan terhadap tindak pidana khusus.

Pada dasarnya beban pembuktian terbalik, dikonstruksi untuk memudahkan penuntut umum dalam mengungkap serta membuktikan surat dakwaan perkara korupsi dapat memberi hasil yang optimal sesuai hukum acara dan berdasar kebenaran, keadilan serta kepastian hukum. Pengungkapan fakta dalam kasus kejahatan krah putih tidaklah semudah seperti membalikan tangan, walaupun telah terkonstruksi beban bukti terbalik yang tanggung jawab pembuktian beralih kepada terdakwa, hanya saja perpindahan beban tersebut bersifat terbatas, sebagaimana dimaksud dalam ketentuan di atas, khususnya mengenai gratifikasi dan pernyataan terdakwa mengenai seluruh harta benda baik milik suami atau istri, anak, serta harta benda setiap orang, atau korporasi yang diduga mempunyai kaitan dengan perkara yang didakwakan.[103]

Pembalikan beban pembuktian merupakan sistem pembuktian pola baru yang diterapkan di negara-negara *Anglo Saxon*. Teori ini telah berhasil dipraktekkan di beberapa negara, di antaranya Hong Kong, Inggris, Malaysia, dan Singapura. Disebut baru, karena pembalikan beban pembuktian mengandung arti bahwa beban pembuktian

[103] Harry Mukti, Desember 2011, *Beban Pembuktian Terbalik Tindak Pidana Korupsi dalam Perspektif Juridis Sosiologis*. Jurnal Humaniora, Vol 8 No2. ISSN: 1693-8925. Univ.Eralangga, Surabaya . Hlm. 72

berada pada terdakwa. Terdakwalah yang harus membuktikan bahwa dia tidak melakukan tindak pidana.[104] Oleh sebab itu timbul permasalahan sebagai berikut :

1. Apakah asas pembuktian terbalik dalam tindak pidana korupsi sudah diterapkan di Wilayah Hukum Kejaksaan Tinggi Jawa Tengah?
2. Kendala-kendala apakah yang dihadapi oleh Jaksa Penuntut Umum dalam menerapkan asas pembukti terbalik tersebut?

B. Metode Penelitian

Sehubungan dengan obyek penelitian yang diteliti adalah tentang hukum, maka penelitian ini merupakan penelitian yuridis.[105] Karena fokus studinya pengungkapan penerapan asas pembuktian terbalik dalam tindak pidana korupsi di Kejaksaan Tinggi Jawa Tengah, maka hal ini termasuk metode yuridis dalam arti luas, sehingga metode pendekatan yang digunakan adalah metode empiris.[106]

Selanjutnya karena penelitian ini bertujuan untuk menemukan kendala dalam penerapan asas pembuktian terbalik dalam tindak pidana korupsi di Kejaksaan Tinggi Jawa Tengah, maka penelitian ini mempergunakan metode analisis Penelitian dan Pengembangan *(Research and Developmen/R&D).*[107]

C. Hasil dan Pembahasan

1. Penerapan asas pembuktian terbalik dalam tindak pidana korupsi di Wilayah Hukum Kejaksaan Tinggi Jawa Tengah.

---

[104] Eka Martiana Wulansari, Juni 2011, ***Pengembalian Beban Pembuktian dalam Upaya Pemberantasan Tindak Pidana Korupsi,*** Jurnal Legislasi Indonesia, Vol8. No.2. ISSN: 0216-1338. Hlm.239.

[105] Barda Nawawi Arief, September 1995, *Penelitian Hukum Normatif (Suatu Upaya Reorientasi Pemahaman)* , Penataran MPIH di Unsoed Purwokerto, 11-15 September 1995.,

[106] Sudarto, *Hukum dan Hukum Pidana*, Bandung, Alumni, 1981, hal.13.

Metode yuridis sendiri dapat dilihat dalam arti sempit dan arti luas, penggunaan metode yang hanya melihat hubungan yang logis, sistematis di dalam keseluruhan perangkat norma dikatakan metode yuridis dalam arti sempit, tetapi apabila yang dilihat itu tidak hanya hubungannya di dalam perangkat norma belaka, tetapi bahkan efek sosial dan pentingnya latar belakang kemasyarakatannya, maka metode ini dikatakan yuridis dalam arti luas.

[107] Sugiyono, 2013, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D,*Bandung : Alfabeta.Hlm.297.

Tujuan dan fungsi dari pembuktian bagi para pihak yang terlibat dalam proses pemeriksaan persidangan adalah: [108]

a. Bagi penuntut umum, merupakan usaha untuk meyakinkan hakim yakni berdasarkan alat bukti yang ada, agar menyatakan terdakwa bersalah sesuai dengan surat atau catatan dakwaan;
b. Bagi terdakwa atau penasehat hukum, pembuktian merupakan usaha sebaliknya, untuk meyakinkan hakim yakni berdasarkan alat bukti yang ada, agar menyatakan terdakwa dibebaskan atau dilepaskan dari tuntutan hukum atau meringankan pidananya. Untuk itu terdakwa atau penasihat hukum jika mungkin harus mengajukan alat-alat bukti yang menguntungkan atau meringankan pihaknya. Biasanya bukti tersebut disebut bukti kebalikan; dan
c. Bagi hakim, atas dasar pembuktian tersebut yakni dengan adanya alat-alat bukti yang ada dalam persidangan baik yang berasal dari penuntut umum atau penasihat hukum atau terdakwa dibuat dasar untuk membuat keputusan.

Secara konvensional, kewajiban melakukan pembuktian dibebankan kepada penuntut umum. Sesuai dengan prinsip umum pembuktian, yakni siapa yang mendakwakan sesuatu *in casu* jaksa penuntut umum yang dibebani kewajiban untuk membuktikan tentang kebenaran apa yang didakwakan. Pada dasarnya, tersangka atau terdakwa tidak dibebani kewajiban pembuktian inilah yang disebut sebagai sistem pembebanan pembuktian biasa. [109]

Dasar lahirnya konstruksi beban pembuktian terbalik dalam sistem hukum acara pidana di Indonesia dilatarbelakangi problem penegakan hukum dalam kasus korupsi. Karena korupsi kerap dilakukan secara sistematis, terencana oleh oknum yang berpendidikan, birokrat dan pengusaha yang secara politis dan ekonomi amat kuat, sehingga gampang mempengaruhi jalannya proses peradilan. Akibatnya, pembuktian kasus tindak pidana korupsi di Indonesia sulit dilakukan. Untuk mengatasi kesulitan tersebut, salah satu upayanya adalah memformulasikan ulang

[108] Hari Sasangka dan Lily Rosita, 2003. .*Hukum Pembuktian dalam Perkara Pidana*, Mandar Maju, Bandung. hlm **.** Hlm.13.

[109] Supriyadi Widodo Eddyono, Juni 2011, *Pembebanan Pembuktian Terbalik dan tantangannya*,Jurnal Legislasi Indonesia, ISSN 0216-1338, Vol.8 No. 2.Dirjen Perundang-undangan Kemenkum HAM, Jakarta. Hlm. 112

pemenuhan beban pembuktian dalam proses peradilan yang dilakukan aparat penegak hukum, yakni dengan mengenalkan system beban pembuktian terbalik yang seimbang. Diharapkan dengan menggunakan beban pembuktian terbalik *(omkering van het bewijslat* atau *reversal burden of proof/onus of proof)* yang berasumsi dengan pembuktian terbalik maka diharapkan sebuah kasus dapat diberantas dengan maksimal.[110]

Metode pembuktian terbalik merupakan alternatif hukum pembuktian yang kini dipandang sebagai "sarana hukum" yang ampuh untuk mengejar asset hasil kejahatan dan mengembalikannya kepada negara. Namun, penggunaan model ini harus memiliki dua fungsi, yaitu [111]:

1. Model ini bertujuan untuk memudahkan proses pembuktian asal usul harta kekayaan (*asset*) dari suatu kejahatan, akan tetapi disisi lain tidak dapat dipergunakan karena bertentangan hak asasi seorang tesangka/terdakwa.
2. Model ini tidak memiliki tujuan yang bersifat represif melalui proses kepidanaan melainkan harus bertujuan yang bersifat *rehabilitative* dan semata-mata untuk memulihkan asset hasil dari kejahatan tertentu *(recovery).*

Dari hasil wawancara dengan narasumber kejaksaan Tinggi Jawa Tengah[112] diperoleh keterangan bahwa sampai dengan saat ini semua Kejaksaan Negeri di wilayah hukum Pengadilan Tinggi Jawa Tengah, belum pernah melakukan penuntutan terhadap terdakwa tindak pidana korusi dengan menggunakan asas pembuktian terbalik. Hal ini dilakukan dengan pertimbangan aturan perundangan yang mengatur asas pembuktian terbalik masih dirasa kurang jelas dan kurang lengkap. Sehingga menimbulkan keraguan apa bila dilaksanakan di lapangan. Kejaksaan merasa lebih aman dan terjamin dengan tetap melaksanakan penuntutan menggunakan sistem pembuktian biasa.

[110] ***Ibid.*** Hlm.114.

[111] Abdul Latief, Nov 2012, *Tindak Pidana Korupsi dan Problematikanya Dalam Praktik Penerapan Hukum.* Majalah Hukum Varia Peradilan. Tahun XXVIII, No. 324. IKAHI, Jakarta Pusat. Hlm. 41.

[112] Wawancara dilaksanakan di Kejaksaan Tinggi Jawa Tengah, tanggal 20,21 Juni 2015, dengan Kasi Penyidikan Tipikor Kejaksaan Tinggi Jawa Tengah .Job Imang , S.H.

Hal senada juga dikemukakan oleh Kepala Kejaksaan Negeri Purwokerto[113] penuntutan menggunakan asas pembuktian terbalik di wilayah kejaksaan negeri Purwokerto belum pernah dilaksanakan, penuntut umum lebih mengutamakan menggunakan asas pembuktian biasa dan untuk memperkuat tuntutan Penuntut Umum mengantisipasi dengan menambahkan pasal-pasal mengenai Tindak Pidana Pencucian Uang (TPPU). Menurut narasumber, di Indonesia asas pembuktian terbalik belum memungkinkan untuk dilaksanakan dalam waktu dekat ini, karena masih terbatasnya peraturan perundangan yang mengatur secara detail pelaksanakaan dilapangan. Sampai saat belum ada RUU pembuktian terbalik maupun draft akademik mengenai hal tersebut. Legislatif sendiri juga kurang antusias mendorong pemerintah untuk mengajukan RUU pembuktian terbalik. Jadi untuk saat ini pembuktian terbalik baru sebatas pemikiran akademik yang dilakukan dengan semangat untuk mempermudah pelaksanaan pengembalian asset. Yang perlu dipertimbangkan dengan masak-masak adalah besarnya resiko penerapan asas ini karena apabila tidak cermat dalam dalam menerapkan asas ini justru bisa membebaskan terdakwa, bila ia bisa membuktikan tentang hartanya bukan dari hasil tipikor.

Selama ini asas pembuktian terbalik selalu dilawankan dengan asas praduga tak bersalah (*presumption of innocence*), namun dengan melihat bagaimana penerapan asas pembuktian terbalik serta nilai filosofis asas tersebut maka paradigma tersebut sudah seharusnya dikesampingkan. Disamping itu adanya sikap berlebih-lebihan dalam menafsirkan asas praduga tak bersalah sudah waktunya dikesampingkan.

Beberapa tolok ukur pengukuran dalam penafsiran penerapan asas praduga tak bersalah adalah sebagai berikut : [114]

1. Perlindungan terhadap sewenang-wenang dari pejabat negara, termasuk di dalamnya Kepolisian, Kejaksaan, Komisi khusus yang diberikan wewenang

[113] Wawancara dilaksanakan di Kejaksaan Negeri Purwokerto dengan Kepala Kejaksaan Negeri Purwokerto, Masrobi, S.H. pada tanggal 2 Juli 2015.

[114] Mien Rukmini. 2003. *Perlindungan HAM Melalui Asas Praduga Tidak Bersalah dan Asas Persamaan Kedudukan dalam Hukum pada Sistem Peradilan Pidana Indonesia*. PT Alumni , Bandung. Hlm 105

untuk melakukan pengusutan terhadap kejahatan tertentu seperti Komisi pemberantasan Korupsi (KPK) dan pihak pengadilan termasuk Hakim.

2. Bahwa pengadilanlah yang berhak menentukan salah tidaknya terdakwa;
3. Bahwa sidang pengadilan harus terbuka untuk umum (tidak boleh bersifat rahasia); dan
4. Bahwa tersangka/ terdakwa harus diberikan jaminan-jaminan untuk dapat membela diri sepenuhnya.

Oleh sebab itu apabila hak-hak tersebut telah dapat dilaksanakan maka berarti sudah tidak ada lagi pelanggaran terhadap asas praduga tak bersalah. Apalagi bila dihubungkan dengan kejahatan luar biasa seperti tindak pidana korupsi maka keraguan sikap dengan berlindung dibalik asas praduga tak bersalah yang sebenarnya telah ditafsirkan secara berlebih-lebihan justru akan merugikan amanat penegakan hukum yang diberikan oleh undang-undang.

2. Kendala-kendala yang dihadapi oleh Jaksa Penuntut Umum dalam menerapkan asas pembukti terbalik.

Penerapan beban pembuktian terbalik dalam penanganan tindak pidana korupsi di wilayah hukum kejaksaan Tinggi Jawa Tengah belum diterapkan, Dari teori Soerjono Soekanto diatas maka dapan dianalisis hal-hal sebagai berikut :

***1. Faktor hukumnya* :**

Didalam praktek penegakan hukum terhadap tindak pidana korupsi, pembuktian terbalik tidak dilakukan, karena terlalu besar resikonya. Dukungan perundangan belum memadai.. Asas pembuktian terbalik dalam tipikor dapat dikatakan masih bersifat tidak tegas. Ketidak tegasan ini membawa dampak pelaksanaan dilapangan bagi para penegak hukum.

2. Faktor Penegak Hukumnya :

Akibat minimnya ketentuan perundangan sebagai ketentuan pelaksanaan asas pembuktian terbalik dalam tipikor berimbas bagi penegak hukum yang akan melaksanakan hal tersebut. Penanganan tipikor disamping memerlukan dukungan perundangan juga memerlukan SDM yang benar-benar memiliki keilmuan diatas

rata-rata. Menurut Samuel P. Huntington[115] untuk dapat dikatakagorikan sebagai seorang yang profesional maka, seseorang harus memiliki 3 (tiga) karakteristik, yaitu keahlian (*expertise*), tanggung jawab (*responsibility*) / pertanggungjawaban sosial (*social respon-sibility*), serta rasa kesatuan dan keterikatan (*corporateness*) dalam menegakkan martabat kompetensi profesinya.

3. Faktor sarana atau fasilitas :

Sebagai tindak pidana yang masuk katagori *white collar crimes*, tipikor memiliki kerumitan tinggi bahkan berkiat erat dengan banyak sektor. Oleh sebab itu pembuktian seperti halnya penyidikan tipikor memerlukan dukungan SDM dan fasilitas fisik maupun non fisik.

SDM yang tangguh dan profesional tidak akan mampu berbuat banyak apabila tidak dilengkapi dengan peralatan pendukung yang memadai dan juga pendanaan yang baik. Dukungan dana dan masih kurangnya dukungan SDM menjadi prioritas yang harus terus didorong agar kedepan akan terdapat SDM penyidik yang memiliki kemampuan diatas rata-rata disertai dengan integritas yang tinggi.

Penting untuk diperhatikan adanya sistem penilaian kerja bagi penegak hukum yang menangani tipikor baik dilingkungan kejaksaan maupun Polri, yang dilakukan secara berkala oleh masing-masing lembaganya. Sistem penilaian kinerja ini akan sangat bermanfaat bagi pribadi penyidik dan juga bagi atasan maupun lembaganya,

4. Faktor Masyarakat dan Budaya Hukum :

Partisipasi masyarakat merupakan bagian yang cukup penting dalam upaya penegakan hukum dalam tindak pidana korupsi. UU Tipikor mengatur hal tersebut. Semakin aktif masyarakat memberikan laporan terhadap keberadaan asset-asset yang diduga merupakan hasil tindak pidana korupsi maka akan semakin mempermudah kinerja penegak hukum.

Faktor masyarakat memiliki keterkaitan erat dengan budaya hukum dalam masyarakat yang bersangkutan dan sekaligus terhadap penegakan hukum. Menurut

---

115 Pendapat Samuel P. Huntington dalam buku "*The Soldier and The State"*, dikutip oleh **Darmono, dalam makalah *Peningkatan Profeionalisme dan etika Hukum* ,** http://www.esaunggul.ac.id/**epaper/peningkatan-profesionalisme-dan-etika-hukum-dr-h-darmono-wakil-jaksa-agung-ri/, diakses 1 Oktober 2015.**

Lawrence M. Friedman konsep budaya hukum adalah sikap manusia terhadap hukum dan sistem hukum, kepercayaan, nilai, pemikiran, serta harapannya. Dengan kata lain budaya hukum adalah [116] suasana pikiran sosial dan kekuatan sosial yang menentukan bagaimana hukum digunakan, dihindari atau disalahgunakan, tanpa adanya budaya/kultur hukum maka sistem hukum sendiri tak berdaya.

D. Kesimpulan

1. Bahwa asas pembuktian terbalik dalam Tipikor di wilayah hukum Kejaksaan tinggi Jawa Tengah belum pernah diterapkan/dipergunakan oleh Jaksa Penuntut Umum. Karena Jaksa penuntut umum menilai ketentuan perundangan terhadap penerapan asas pembuktian terbalik dalam tindak pidana korupsi masih kurang detail (tidak memenui asas lex scripta dan lex stricta) sehingga menyulitkan penuntut umum dalam penerapan penuntutan. Dan Jaksa penuntut umum harus terlebih dahulu membuktikan adanya tindak pidana asal yaitu korupsi. Proses tersebut menyebabkan tidak efeketif dan efisien dalam penyelesaian suatu kasus dan tidak sesuai dengan asas peradilan yang cepat dan biaya murah.
2. Kendala-kendala yang dihadapi oleh Jaksa Penuntut Umum dalam menerapkan asas pembukti terbalik, adalah masih minimnya ketentuan perundangan yang mengatur, akibatnya menimbulkan multi tafsir. Oleh sebab itu jaksa penuntut umum lebih memilih menggunakan ketentuan TPPU, dengan maksud agar tercapai asas cepat dan biaya murah, dengan resiko bebasnya terdakwa dapat diminimalisir.

Daftar Pustaka

Arief, Barda Nawawi. September 1995, **Penelitian Hukum Normatif (Suatu Upaya Reorientasi Pemahaman)** , Penataran MPIH di Unsoed Purwokerto, 11-15 September 1995.

Eddyono, Supriyadi Widodo. Juni 2011, **Pembebanan Pembuktian Terbalik dan tantangannya**. Jurnal Legislasi Indonesia, ISSN 0216-1338, Vol.8 No. 2.Dirjen Perundang-undangan Kemenkum HAM, Jakarta.

Latief, Abdul. Nov 2012, **Tindak Pidana Korupsi dan Problematikanya Dalam Praktik Penerapan Hukum.** Majalah Hukum Varia Peradilan. Tahun XXVIII, No. 324. IKAHI, Jakarta Pusat.

[116] Achmad Ali, 2003, *Keterpurukan Hukum di Indonesia (Penyebab dan Solusinya)*, Ghalia Indonesia, Jakarta. Hlm.9

Mukti, Harry. Desember 2011, **Beban Pembuktian Terbalik Tindak Pidana Korupsi dalam Perspektif Juridis Sosiologis.** Jurnal Humaniora, Vol 8 No2. ISSN: 1693-8925. Univ.Eralangga, Surabaya . Hlm. 72

Sasangka, Hari dan Lily Rosita, 2003. **Hukum Pembuktian dalam Perkara Pidana**. Bandung : Mandar Maju.

Sudarto, 1981, **Hukum dan Hukum Pidana**, Bandung, Alumni.

Sugiyono, 2013, **Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D.** Bandung : Alfabeta.

Wulansari, Eka Martiana. Juni 2011, **Pengembalian Beban Pembuktian dalam Upaya Pemberantasan Tindak Pidana Korupsi.** Jurnal Legislasi Indonesia, Vol 8. No.2. ISSN: 0216-1338. Hlm.239.

http://signnet.blogspot.com/2008/04/pembuktian-terbalik-solusi.html

Penyidikan Tindak Pidana Pencucian Uang sebagai Upaya Percepatan Penarikan Asset Koruptor[117]

Oleh : Hibnu Nugroho; Budiyono; Pranoto

ABSTRAK

Sebagai tindak pidana yang masih cukup baru didalam pengaturannya TPPU masih menemukan kendala yang menimbulkan pro dan kontra dilingkungan penegak hukum sendiri. Apakah penyidik Tipikor Kepolisian dan Kejaksaan mampu mengungkap Tindak Pidana Pencucian Uang (TPPU) Tipikor yang terjadi di Jawa Tengah dan bagaimanakah model penyidikan Tindak Pidana Pencucian Uang (TPPU) yang mampu merampas asset-asset pelaku Tindak Pidana Pencucian Uang (TPPU) dalam perkara korupsi tersebut. Hingga saat ini penyidikan terhadap TPPU korupsi di Jawa Tengah baru dilakukan terhadap satu kasus dan penyidikan dilakukan oleh Kejaksaan Tinggi Jawa Tengah. Dengan menggunakan metode penelitian yuridis empiris dan metode analisis diskriptif kualitatif dan analisis isi . Dapat ditemukan model yang mampu mengeliminir kendala yang ada sehingga diharapkan dapat merampas asset-asser pelaku TPPU.

Kata Kunci : pencucian uang, kendala, model

ABSTRACT

Criminal Act Investigation of Money Laundery as The Accelerations of The Corruptor Asset Whitdrawal in Law Area High Public Procecutor Of Centra Java

As criminal act that still being new in its regulation TPPU finds the obstacles that emerges pro and contra in the environment of law officer itself. Whether prosecutor of Corruptio Criminal Act of Police and Attorney can reveal The Criminal Act of Money Launder of Corruption Criminal Act that occurs in Central Java and how is the investigation model of the criminal act money laundry that can seize the assets og the actor of the criminal act of money laundert in the case of corruption. Recantly the investigation of the criminal act of money laundery in central Java just is conducted to

[117]Disampaikan dalam Seminar Nasional & Call Papers Pengembangan Sumber Daya Pedesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan V, 19-20 Nov 2015 di LPPM Unsoed Purwokerto.

one case and this investigation is conducted by the high public prosecutor of central Java. By using the research method of imperical juridical and method of equalitative descriptive analysisi and content analysis. It can be faound the model that can minimize the obstecles so it is hopefully can seize the assets of the actor of criminal act of money laundery.

Keyword : Money laundery, obstacle, model

A. Pendahuluan

Kemajuan dibidang teknologi informasi dan terjadinya globalisasi keuangan menyebabkan suatu wilayah tak lagi berbatas, perdagangan barang dan jasa serta arus finansial tak lagi bersekat wilayah teritorial sebuah negara. Sebagaimana lazimnya suatu kemajuan, tidak hanya memiliki dampak positif namun juga memunculkan dampak negatif bagi suatu negara.[118]

Sektor perbankan dan pasar modal karena terkadang justru sarana yang subur, sumber bagi perkembangan kejahatan, merupakan instrumen riskan terhadap kejahatan kerah putih *(white collar crime).* Selain sebagai tempat transaksi keuangan, pasar modal dan bank juga merupakan pusat pengaturan perekonomian dan keuangan, dalam posisi yang demikian kedua sektor ini juga biasa dipergunakan untuk kegiatan pencucian uang.

Tindak pidana pencucian uang (TPPU) dalam dunia kejahatan internasional telah sangat lama dikenal tepatnya sejak tahun 1930 di Amerika Serikat. Sedangkan di Indonesia pengaturan mengenai TPPU merupakan hal yang masih baru. Peraturan perundangan yang mengatur TPPU adalah Undang-undang Nomor 8 Tahun 2010 tentang Pemberantasan dan Pencegahan Tindak Pidana Pencucian Uang.

Sebagai tindak pidana yang masih cukup baru didalam pengaturannya TPPU masih menemukan kendala yang menimbulkan pro dan kontra dilingkungan penegak hukum sendiri. Sehingga menimbulkan permasalahan-permasalahan sebagai berikut :

1. Apakah penyidik Tipikor Kepolisian dan Kejaksaan mampu mengungkap Tindak Pidana Pencucian Uang (TPPU) Tipikor yang terjadi di Jawa Tengah ?

[118] *Maria Irene Sembiring, 2013, Kajian Terhadap Proses Penyidikan TPPU pada Kasus Tipikor, Jurnal Lex Societatis, Fak Hukum Univ Sam Ratulangi .ISSN : 1410-2358. Vol. I/No.3/Juli/2013. Hlm.15*

2. Kendala-kendala apa sajakah yang dihadapi oleh penyidik Tipikor Kepolisian dan Kejaksaan di Jawa Tengah dalam mengungkap Tindak Pidana Pencucian Uang (TPPU) dalam perkara korupsi?
3. Bagaimanakah model penyidikan Tindak Pidana Pencucian Uang (TPPU) yang dapat mampu merampas asset-asset pelaku Tindak Pidana Pencucian Uang (TPPU) dalam perkara korupsi tersebut?

B. Metode Penelitian

Sehubungan dengan obyek penelitian yang diteliti adalah tentang hukum, maka penelitian ini merupakan penelitian yuridis.[119] Karena fokus studinya pengungkapan perihal penyidikan tindak pidana korupsi dalam upaya percepatan perampasan asset , maka hal ini termasuk metode yuridis dalam arti luas, sehingga metode pendekatan yang digunakan adalah metode empiris.[120]

Selanjutnya karena penelitian ini bertujuan untuk menemukan model penyidikan yang dapat mempercepat penarikan asset hasil tindak pidana korupsi maka penelitian ini mempergunakan metode analisis Penelitian dan Pengembangan *(Research and Developmen/R&D).*[121]

C. Hasil dan Pembahasan

1. Kemampuan penyidik Tipikor Kepolisian dan Kejaksaan Dalam mengungkap Tindak Pidana Pencucian Uang (TPPU) Tipikor yang terjadi di Jawa Tengah

Dalam *International Narcotics Control Strategic Report (INCSR)* tahun 2003 yang dikeluarkan oleh Departemen Luar Negeri Amerika Serikat, dijelaskan bahwa semakin majunya perekonomian dan sistem keuangan suatu negara, semakin menarik pula bagi para pelaku kejahatan untuk melakukan aksi kejahatannya. Dan aksi kejahatan yang paling umum dilakukan melalui jasa sistem keuangan di suatu negara

[119] Barda Nawawi Arief, September 1995, *Penelitian Hukum Normatif (Suatu Upaya Reorientasi Pemahaman)* , Penataran MPIH di Unsoed Purwokerto, 11-15 September 1995.,

[120] Sudarto, *Hukum dan Hukum Pidana*, Bandung, Alumni, 1981, hal.13.

Metode yuridis sendiri dapat dilihat dalam arti sempit dan arti luas, penggunaan metode yang hanya melihat hubungan yang logis, sistematis di dalam keseluruhan perangkat norma dikatakan metode yuridis dalam arti sempit, tetapi apabila yang dilihat itu tidak hanya hubungannya di dalam perangkat norma belaka, tetapi bahkan efek sosial dan pentingnya latar belakang kemasyarakatannya, maka metode ini dikatakan yuridis dalam arti luas.

[121] Sugiyono, 2013, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*,Bandung : Alfabeta.Hlm.297.

adalah pencucian uang *(money laundering)*. Pemanfaatan lembaga keuangan dalam kejahatan pencucian uang dapat berupa menginvestasikan dan memindahkan uang dari hasil tindak pidana seperti uang hasil korupsi, suap, penipuan, kejahatan di bidang perbankan, pasar modal dan lainnya ke dalam bentuk deposito, pembelian *traveler cheque*, saham, obligasi, reksadana dan instrumen keuangan lainnya.[122]

Pencegahan dan pemberantasan TPPU diberikan kepada lembaga PPATK sebagaimana diatur dalam Penetapan Presiden Republik Indonesia Nomor 50 Tahun 2011 Tentang Tata Cara Pelaksanaan Kewenangan Pusat Pelaporan Dan Analisis Transaksi Keuangan Pasal 2 ayat (1). Untuk itu PPATK dapat melakukan tindakan penghentian sementara seluruh atau sebagian transaksi yang dicurigai merupakan hasil tindak pidana.

PPATK diberika kewenangan untuk melakukan fungsi penyelidikan sebagaimana diatur dalam Pasal 40 UU No. 8 Tahun 2010 tentang Pencegahan dan Pemberantasan Tindak Pidana Pencucian Uang, Sedangkan penyidikanya dilakukan oleh penyidik tindak pidana asal.

Proses penyidikan tindak pidana pencucian uang tidak hanya melibatkan penyidik dan PPATK namun melibatkan pula Pihak Pelapor. Pihak Pelapor adalah setiap orang yang menurut UU No 8 tahun 2010 wajib menyampaikan laporan kepada PPATK. Pihak Pelapor meliputi penyedia jasa keuangan (bank; perusahaan pembiayaan; koperasi yang melakukan kegiatan simpan pinjam; pegadaian; dan lainnya) dan penyedia barang dan/atau jasa (perusahaan properti/agen properti; pedagang kendaraan bermotor; balai lelang dan lainnya).

PPATK dibentuk berdasarkan UU Nomor 15 tahun 2002 tentang TPPU. *(Indonesian Financial Transaction Reports and Anaysis Center (INTRAC))* memiliki tugas melakukan pencegahan dan pemberantasan TPPU. Lembaga ini memiliki kewenangan :

a) Meminta dan mendapatkan data dan informasi dari instansi pemerintah dan/atau lembaga swasta yang memiliki kewenangan mengelola data dan/informasi,

[122] Yunus Husein, *"Pembangunan Rezim Anti Pencucian Uang Di Indonesia DanImplikasinya Terhadap Profesi Akuntan"*, Makalah disampaikan pada Forum Ilmiah Ekonomi Study Akuntansi (FIESTA 2006) dan Temu Nasional Jaringan Mahasiswa Akuntansi Indonesia (TN-JMAI, diselenggarakan oleh Fakultas Ekonomi Universitas Bung Hatta, di Padang, 8 Mei 2006, hlm. 1

termasuk dari instansi pemerintah dan/atau lembaga swasta yang menerima laporan dari profesi tertentu.

b) Menetapkan pedoman identifikasi pencegahan TPPI dengan instansi terkait;
c) Mengkoordinasikan upaya pencegahan TPPU dengan instansi terkait.
d) Memberikan rekomendasi kepada pemerintah mengenai upaya pencegahan TPPU.
e) Mewakili pemerintah Republik Indonesia dalam organisasi dan forum internasional yang berkait dengan pencegahan dan pemberantasan TPPU.
f) Menyelenggarakan program pendidikan dan pelatihan anti pencucian uang.
g) Menyelenggarakan sosialisasi pencegahan dan pemberantasan TPPU.

Proses analisis yang dilakukan PPATK dalam membantu aparat penegak hukum untuk memberikan informasi dugaan transaksi keuangan mencurigakan. Sesuai dengan amanat yang diberikan Pasal 46 UU TPPU terhadap kewenangan PPATK, pemerintah mengeluarkan Perpres Nomor 50 Tahun 2011 tentang Tatacara Pelaksanaan Kewenangan PPATK

Dari hasil penelitian diperoleh keterangan[123] kewenangan melakukan penyelidikan dan penyidikan terhadap tindak pidana tertentu termasuk didalamnya TPPU berdasarkan Pasal 30 ayat (1) huruf d UU Nomor 16 tahun 2004 tentang Kejaksaan. Disamping itu mengacu pada ketentuan Pasal 74 UU no 8 tahun 2010 tentang Pencegahan dan Pembernatsan TPPU. Ketentuan tersebut menyatakan bahwa penyidikan TPPU dilakukan oleh penyidik tindak pidana asal sesuai dengan hukum acara pidana dan ketentuan perundangan-undangan, kecuali ditentukan lain menurut undang-undang ini. Dari pasal tersebut dapat dilihat bahwa kewenangan penyidikan TPPU dilakukan oleh penyidik tindak pidana asal artinya penyidikan TPPU bisa dilakukan oleh Kepolisian (Polri), Kejaksaan, Komisi Pemberantasan Korupsi (KPK), Badan Narkotika Nasional (BNN), serta Direktorat Jenderal Pajak dan Direktorat Jenderal Bea dan cukai kementerian Keuangan Republik Indonesia.

Sebagai ketentuan pelaksanaan dari ketentuan Pasal 74 TPPU tersebut Jaksa Agung Muda Tindak Pidana Khusus mengeluarkan Surat No. B-2107/F/Fd.1/10/2011, tanggal 11 Oktober 2011 perihal Penyidikan Perkara TPPU

[123] Hartadi, 2015, *Persoalan Krusial dalam Penanganan TPPU,* Makalah Seminar Nasional TPPU, Unsoed , 4 Juni 2015. Hlm.7

dengan tindak pidana asal berupa tindak pidana korupsi. Ketentuan ini merupakan petunjuk teknis untuk para jaksa dalam menangani TPPU tipikor. Isi dari ketentuan tersebut adalah sebagai berikut :

1. Penyidik TPPU apabila menemukan bukti permulaan yang cukup terjadinya TPPU saat melakukan penyidikan tindak pidana asal sesuai kewenangannya;
2. Kejaksaan selaku Penyidik TPK berwenang melakukan penyidikan TPPU dengan tindak asal tindak pidana korupsi, apabila ditemukan bukti permulaan yang cukup terjadinya TPPU dan TPK serta penyidikannya digabungkan. Ketentuan untuk menggabungka penyidikan tindak pidana korupsi sebagai *predicate crime* dengan penyidikan TPPU, sesuai dengan ketentuan Pasal 75 UU No. 8 Tahun 2010.
3. TPPU yang tidak diketahui *predicate crime* tetapi berindikasi adanya keterlibatan penyelenggara negara dan keuangan negara, maka penyidik kejaksaan dapat melakukan penyelidikan/penyidikan TPPU secara langsung tanpa terlebih dahulu melakukan penyelidikan/penyidikan tindak pidana korupsi.
4. Apabila dalam penyelidikan/penyidikan berjalan diketahui tindak pidan asal bukanlah tindak pidana korupsi, maka penyidik kejakaaan dapat melimpahkan ke penyidik yang berwenang.
5. Apabila penyidik kejaksaan melakukan penyidikan tindak pidana korupsi dan TPPU, maka semua pasal sangkaan penyidikan dicantumkan dalam Surat Perintah Penyidikan dan Surat Perintah lainnya yang terkait dengan tindakan penyelidikan dan memberitahukannya kepada PPATK

2. Kendala-kendala yang dihadapi oleh penyidik Tipikor Kepolisian dan Kejaksaan di Jawa Tengah dalam mengungkap TPPU dalam perkara korupsi.

Di jajaran Polda Jawa Tengah terdapat direktorat reserse kriminal khusus yang membawahi 4 (empat) Sub direktorat yaitu Subdit I : industri, perdagangan dan investasi (Indagsi), Subdit II : ekonomi khusus (Eksus), Subdit III tindak pidana korupsi (Tipikor), Subdit IV : tindak pidana tertentu (Tipiter).

Penyidikan TPPU menjadi kewenangan subdit Ekonomi Khusus (eksus), sehingga sprindik TPPU diberikan kepada subdit ini. Subdit eksus menangani semua TPPU dari semua tindak pidana asal tanpa membeda-bedakannya.

Penyidik Polda Jateng hingga saat ini belum pernah menangani TPPU Korupsi, kendala yang dihadapi dapat dibedakan menjadi 2 (dua) katagori yaitu :

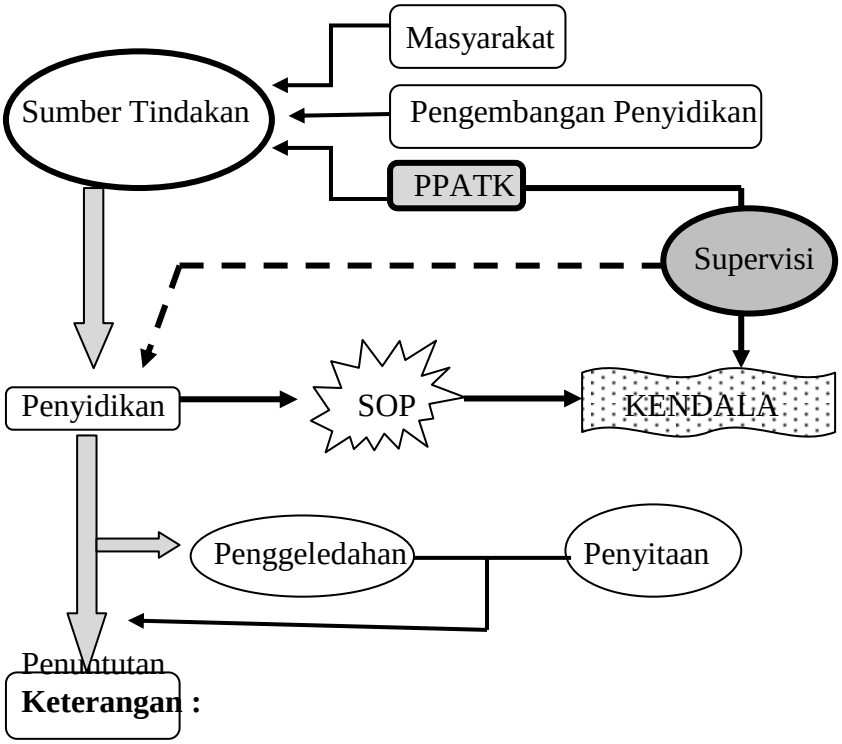
1. ***Faktor Ekstern,*** tidak adanya surat perintah penyidikan (sprindik) khusus penanganan TPPU korupsi. Sprindik hanya diberikan untuk menyidik tipikor nya saja . Karena penanganan TPPU dari semua jenis tindak pidana asal berada dibawah kewenangan subdit ekonomi khusus. Sehingga apabila penyidik tipikor menengarai adanya TPPU dalam kasus korupsi yang sedang ditanganinnya, maka harus melakukan koordinasi dengan subdit eksus. Keadaan ini menimbulkan *inefisiensi*.
2. ***Faktor intern penyidik***, penyidikan TPPU lazim akan berkaitan dengan sanak keluarga dan handai taulan tersangka korupsi. Hal ini menimbulkan rasa kasihan pada saat harus menyidik keluarga terutama keluarga terdekat tersangka. Perasaan yang sering timbul adalah setelah tersangka korupsi terbukti dan kemudian harta bendanya dibawah penyitaan negara, keluarga inti tersangka pada umumnya mengalami *koleps* perekonomian, keadaan ini menimbulkan rasa tidak tega apabila kemudian harus menetapkan tersangka bagi keluarga inti tersebut.

Kejaksaan tinggi Jateng hingga saat ini baru pernah menangani penyidikan TPPU Korupsi sebanyak 1 (satu) kasus, yaitu yang melibatkan mantan Bupati Karanganyar Rina Iriani. Kendala yang dihadapi adalah berupa :

1. Ketiadaan biaya penyidikan yang terpisah untuk menangani penyidikan TPPU. Sprindik penyidikan TPPU tidak ada, yang ada hanya sprindik tipikornya saja. Namun demikian penyidik kejaksaan yang menangani penyidikan tipikor secara umum berinisitaif untuk mengungkap TPPU Tipikor apabila memang dalam penyidikan tipikor terdapat indikasi TPPU. Namun demikian ketiadaan sprindik dan berimbas pada ketiadaan biaya penyidikan tentu saja sangat membatasi gerak dalam melakukan penyidikan tersebut.
2. Masih lemahnya koordinasi antar lembaga dalam memberikan data-data terkait asset yang diduga sebagai hasil TPPU maupun pembekuan asset tersebut. Contohnya ketika hendak melakukan pemblokiran rekening di lembaga perbankan, melakukan pemblokiran asset tanah di BPN. Pihak perbankan tidak dengan mudah menyerahkan data identitas secara lengkap dari nasabahnya

tersebut, demikian pula BPN juga enggan untuk mencarikan data asset-asset yang dimiliki tersangka yang sedang disidik.

3. Model penyidikan Tindak Pidana Pencucian Uang (TPPU) yang mampu merampas asset-asset pelaku Tindak Pidana Pencucian Uang (TPPU) dalam perkara korupsi



Keterangan :

1. Dalam model ini PPATK sebagai lembaga yang memiliki data transaksi keuangan tergolong sangat lengkap dan merupakan informasi keuangan yang bersifat rahasia (*financial intelligence*), serta memiliki akses yang sangat luas memungkinkan untuk memberikan peran yang lebih besar dalam mengatasi kendala dalam penyidikan TPPU korupsi. Keunggulan yang dimiliki PPATK adalah merupakan salah satu lembaga yang dikecualikan dari UU Kerahasiaan negara, dan PPATK boleh membuka rekening bank milik individu yang dicurigai. Namun demikian PPATK masih memiliki kelemahan yang cukup serius yaitu, tidak memiliki kewenangan melakukan penyelidikan, oleh sebab itu Laporan Hasil Analisa (LHA) harus diserahkan kepada penegak hukum (penyidik). Kelemahan kedua ialah LHA yang sebenarnya merupakan sebuah laporan intelejen keuangan hingga saat ini belum dimasukan dalam katagori alat bukti maka pihak penegak hukum yang menerima LHA masih harus melakukan penyelidikan lagi.

2. Kekuatan sekaligus kelemahan PPATK akan dapat menjadi kekuatan apabila disinergikan dengan mengoptimalkan gerak penegak hukum yang lain. PPATK diberikan fungsi supervisi bagi para penyidik dalam penanganan TPPU. Supervisi yang dilakukan secara aktif dan kontinyu dari kedua belah pihak yaitu PPATK dan penyidik akan mampu mengeleminir kendala-kendala yang ada. Sehingga LHA yang hingga saat ini baru dikatagorikan sebagai bukti permulaan bisa menjadi fondasi yang kuat bagi proses penemuan alat bukti sebagaimana dikehendaki KUHAP.
3. SOP bagi penyidikan TPPU Korupsi menjadi jembatan pengikat bagi kerjasama PPATK dengan penegak hukum dalam proses penegakan hukum dalam TPPU korupsi ini. PPATK dapat mendorong pemerintah agar memberikan perhatian yang lebih serius dalam masalah pendanaan penanganan TPPU. Sehingga sprindik TPPU korupsi dapat dipisahkan dari sprindik TPPU. Dengan adanya pendanaan yang cukup maka kedepan penanganan penyidikan TTPU bisa lebih optimal.
4. Dalam model ini peranan penting tetap menjadi tanggungjawab penyidik, sehingga baik secara kelembagaan maupun secara personal, para penyidik harus terus diasah kemampuannya. SDM-SDM penyidik yang tangguh, cerdas, gesit dan berintegritas merupakan kebutuhan yang tak terelakan, mengingat TPPU merupakan kejahatan yang tergolong *white collar crimes*. Dengan kecerdasan dan kegesitan yang dimiliki oleh penyidik maka langkah selanjutnya berupa penggeledahan dan penyitaan bukan lagi masalah yang sulit untuk dilakukan oleh para penyidik TPPU.

D. Kesimpulan

1. Penyidikan terhadap TPPU korupsi di Jawa Tengah belum pernah dilakukan oleh penyidik Polda . Sedangkan kejaksaan Tinggi Jawa Tengah baru pernah menangani 1 (satu) kasus. Kemampuan melakukan penyidikan tidak terlepas dari kendala-kendala yang dihadapi dalam penanganan penyidikan TPPU korupsi. Sehingga penilaian terhadap mampu tidaknya penyidik menanganai TPPU Korupsi tidak dapat dipisahkan dari kemampuan menelaskan diri dari pengaruh dominasi kendala yang harus dihadapi.
2. Kendala-kendala yang dihadapi oleh penyidik Tipikor Kepolisian di Jawa Tengah dalam mengungkap Tindak Pidana Pencucian Uang (TPPU) dalam perkara korupsi

dihadapi berupa tidak adanya sprindik khusus penanganan TPPU korupsi. Karena penanganan TPPU dari semua jenis tindak pidana asal berada dibawah kewenangan subdit ekonomi khusus dan adanya rasa iba terhadap sanak keluarga tersangka Tipikor. Kendala yang dihadapi Kejaksaan Tinggi Jawa Tengah berupa ketiadaan biaya penyidikan yang terpisah untuk menangani penyidikan TPPU korupsi, Sprindik penyidikan TPPU melekat pada sprindik tipikornya. Akibatnya biaya penyidikan menjadi sangat terbatas untuk melakukan penyidikan tersebut TPPU, dan masih lemahnya koordinasi antar lembaga dalam memberikan data-data terkait asset yang diduga sebagai hasil TPPU maupun pembekuan asset tersebut.

3. Model penyidikan Tindak Pidana Pencucian Uang (TPPU) yang mampu merampas asset-asset pelaku Tindak Pidana Pencucian Uang (TPPU) dalam perkara Korupsi adalah dengan menambah kewenangan kepada PPATK untuk menjadi lembaga supervisi bagi penyidik kepolisian dan kejaksaan.

Daftar Pustaka

Arief, Barda Nawawi. September 1995, **Penelitian Hukum Normatif (Suatu Upaya Reorientasi Pemahaman)** , Penataran MPIH di Unsoed Purwokerto, 11-15 September 1995.,

Husein, Yunus. *"***Pembangunan Rezim Anti Pencucian Uang Di Indonesia Dan Implikasinya Terhadap Profesi Akuntan***"*, Makalah disampaikan pada Forum Ilmiah Ekonomi Study Akuntansi (FIESTA 2006) dan Temu Nasional Jaringan Mahasiswa Akuntansi Indonesia (TN-JMAI, diselenggarakan oleh Fakultas Ekonomi Universitas Bung Hatta, di Padang, 8 Mei 2006

Sembiring, Maria Irene. 2013, **Kajian Terhadap Proses Penyidikan TPPU pada Kasus Tipikor.** Jurnal Lex Societatis, Fak Hukum Univ Sam Ratulangi .ISSN : 1410-2358. Vol. I/No.3/Juli/2013.

Sudarto, 1981. **Hukum dan Hukum Pidana**, Bandung : Alumni.

Sugiyono, 2013, **Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D.** Bandung : Alfabeta.

BIDANG VII

BIDANG PENUNJANG (ILMU MURNI)

2042

PEMBERDAYAAN WARGA RETARDASI MENTAL KAMPUNG SIDOHARJO JAMBON PONOROGO MELALUI MODEL ASANTI EMOTAN

Oleh

Muhammad Hanif dan Dian Ratnaningtyas Afifah

About the Author: **Dr. Muhammad Hanif, MM., M.Pd.,** adalah dosen Pendidikan Sejarah FPIPS dan PPs IKIP PGRI MADIUN, Jalan Setiabudi No. 85 Madiun Jawa Timur Indonesia. Untuk kepentingan akademik, penulis dapat dihubungi dengan alamat e-mail: muhhanieff@yahoo.com. **Dian Ratnaningtyas Afifah, M.Psi.,** adalah dosen PG-PAUD FIP IKIP PGRI MADIUN. Untuk kepentingan akademik, penulis dapat dihubungi dengan alamat e-mail: dee4n58@gmail.com.

Resume:

Desa Sidoharjo merupakan salah satu desa di Kabupaten Ponorogo yang disebut ”kampung idiot”. Di desa ini jumlah warga yang mengalami retardasi mental mencapai 2,20% (138 orang). Perilaku sosial orang tua, keluarga, dan warga masyarakat di lingkungan sekitar cenderung menerimanya namun belum ada suatu kegiatan yang terprogram dan terstruktur untuk memberdayakannya. Mereka pada umumnya memberi bantuan barang-barang yang bersifat konsumtif sehingga menimbulkan ketergantungan. Untuk itu perlu dikembangkan model pemberdayaan yang cocok dalam memandirikan warga retardasi mental dengan tujuan warga retardasi mental di kampung berdaya, mandiri, dan adaptif.

Penelitian tindakan ini dilaksanakan selama satu tahun. Sampel penelitiannya ditentukan dengan *disproptionate stratified random sampling.* Pengambilan datanya dengan observasi, wawancara, dan pencatatan dokumen. Teknik pengujiannya menggunakan model *single one shot case study* dan dianalisis dengan t-test berkorelasi.

Hasil penelitian menunjukkan; (1) Melalui Model Asanti Emotan, kemampuan warga retardasi menjalankan aktivitas pribadi, keluarga, dan sosial mengalami peningkatan sebagaimana kriteria yang diharapkan. Dari uji coba 1, uji coba 2, dan uji coba 3. Warga Retardasi Mental (WRM) Debil; 33%, 70%, dan 85%. WRM Imbesil; 28%, 58%, dan 68%. WRM Idiot; 33%, 50%, dan 67%. Model Asanti Emotan memiliki korelasi yang baik yaitu WRM Debil; 0.56, 0.16, dan 0.14. WRM Imbesil; 0.67, 0.50, dan 0.30. WRM Idiot; 0.87, 0.75, dan 0.68. Model ini juga terbilang efektif dan signifikan. Dari hasil uji t terhadap WRM dalam berbagai kategori hasilnya t hitung lebih besar dari t tabel, (2) Penerapan model memberi kemudahan keluarga, warga lingkungan sekitar, dan tenaga pendamping dalam memberdayaan warga retardasi mental.

Kata kunci*: Pemberdayaan, Warga Retardasi Mental, Model Asanti Emotan*

Abstract

The research aimed to analyze and describe the abilities of mental retardation people domiciled in Sidoharjo village, Jambon, Ponorogo in doing their daily life after having been empowered by Asanti Emotan Model. This action research was conducted for a year. The research sample was classified by using disproportionate stratified random sampling. Data were collected by using observation, interview, and documentation. It was tested by using single one shot case study model and analyzed by using t-test correlation.

The result showed that (1) through operating Asanti Emotan Model, the abilities of mental retardation people (MRP) doing their personal activities, household, and social activities increased as criteria suggested. Based on the experiments 1, 2, and 3, the abilities of mental retardation people (MRP) categorized asdebil, increased in 33%, 70% and 85% respectively. MRP categorized as imbecile, increased in 28%, 58%, and 68% respectively. The abilities of MRP categorized as idiot, increased in 33%, 50%, and 67%. AsantiEmotan Model showed good correlation that the abilities of MRP categorized asdebilwere in 0,56, 0,16, and 0,14, the abilities of MRP categorized as imbecile were in 0,67, 0,50, and 0,30, the abilities of MRP categorized as idiot were in 0,87, 0,75, and 0,68. Therefore, this model was considered to effective and significant. (2) The application of the model helped the family, people surrounding, and liaison officers to empower mental retardation people easier.

Keywords: Empowering, Mental Retardation People, Asanti Emotan Model

A. PENDAHULUAN

Kabupaten Ponorogo terkenal dengan kesenian khasnya yang mendunia yaitu Reyog. Ponorogo juga dikenal sebagai kota santri dengan sejumlah pesantren yang bereputasi nasional maupun internasional. Di tengah kekayaan budaya dan modal sosial yang luar biasa tersebut, Ponorogo memiliki sisi lain yang fenomenal dan unik yaitu terdapatnya desa-desa yang warganya banyak mengalami retardasi mental sehingga desa-desa tersebut dilabeli dengan "kampung idiot". Desa yang dimaksud yaitu Desa Krebet dan Sidoharjo di Kecamatan Jambon, serta Desa Karang Patihan dan Pandak di Kecamatan Balong.

Warga retardasi mental terdapat juga warga yang mengalami kecacatan lain, diantaranya cacat fisik dan sakit jiwa. Mereka dikategorikan sebagai Orang Dengan Kecacatan (ODK) dengan rincian sebagaimana dalam tabel di bawah ini:

Tabel 1Data Jumlah Orang Dengan Kecacatan dan Warga Retardasi Mental

No	Desa, Kecamatan	Jumlah Penduduk (orang)	Jumlah ODK (orang)	Jumlah WRM (orang)	Persentase Jumlah WRM
1	Sidoharjo, Jambon	6.265	164	138	2,20%
2	Krebet, Jambon	7.853	89	33	0,42%
3	Pandak, Balong	4.009	50	14	0,35%
4	Karangpatihan, Balong	6.020	69	15	0,25%

(Sumber: Hasil pendataan peneliti bersama FSB)

Warga masyarakat di lingkungan pada umumnya tidak menyembunyikan, tidak menutupi kondisi warga retardasi mental. Mereka memberi bantuan (pangan, sandang, dan papan), namun belum memfasilitasi warga retardasi mental untuk mengembangkan diri dan mendorong beradaptasi dengan lingkungan (Hanif dan Asri, 2014). Hal ini disebabkan oleh banyak orangtua/keluarga dan warga masyarakat di lingkungan sekitar yang belum memiliki pengetahuan dan pemahaman yang memadai tentang penanganan orang retardasi mental. Sehingga orangtua/keluarga dan warga masyarakat walaupun menerima warga retardasi mental tetapi kesannya lebih pada ”pembiaran”. Oleh karena itu perlu adanya upaya pemberdayaan yang sistematis dan struktur, satu diantaranya dengan Model Asanti Emotan.

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan yaitu bagaimanakah memberdayaan warga retardasi mental di Sidoharjo Jambon Ponorogo melalui Model Asanti Emotan?. Adapun tujuan penelitian adalah untuk menganalisis dan mendeskripsikan kemampuan warga retardasi mental kampung Sidoharjo Jambon Ponorogo dalam menjalani aktivitas hidupnya setelah diberdayakan dengan Model Asanti Emotan. Hasil penelitian ini juga diharapkan dapat memberi masukan kepada pemerintah, baik pusat ataupun daerah tentang model yang lebih efektif dalam pemberdayaan warga retardasi mental.

B. KAJIAN PUSTAKA

1. Warga Retardasi Mental

Retardasi mental sering dipadankan dengan istilah lemah pikiran (*feeble-minded*), terbelakang mental (*mentally retarded*), dungu (idiot), gangguan intelektual, dan lain sebagainya. Dalam psikologi klinis, orang yang mengalami retardasi mental adalah kelainan atau kelemahan jiwa dengan inteligensi yang kurang sejak masa perkembangan (sejak lahir atau sejak masa anak). Biasanya terdapat perkembangan mental yang kurang secara keseluruhan, tetapi gejala yang utama adalah intelegensi yang terbelakang (Maramis, 2005: 386).

Retardasi mental menurut *American Asociation on Mental Deficiency*/AAMD meliputi fungsi intelektual umum di bawah rata-rata (Kaplan dkk, 1997:673). Santrock (2010: 224-225) mengutarakan bahwa retardasi mental adalah kondisi sebelum usia 18 tahun yang ditandai dengan rendahnya kecerdasan dan sulit beradaptasi dengan kehidupan sehari-hari. Pendapat yang tidak jauh berbeda juga disampaikan Durant dan Barlow (2007: 305-306).

Nevid, Rathus, dan Greene (2003:149-150) mengkriterikan kecacatan mental dilihat dari angka hasil tes kecerdasan. IQ 0-25 dikategorikan *idiot,* IQ 25-50 dikategorikan *imbecil,* dan IQ 50-70 kategori *debil* atau *moron.* Kategori *debil* merupakan retardasi mental ringan yang tingkatan intelegensi setara dengan anak normal berusia 7-12 tahun, bersifat *educable* atau dapat didik. Kategori *imbecil* merupakan retardasi mental sedang yang tingkatan intelegensinya setara dengan anak-anak normal usia 3-7 tahun, kemampuan membentuk konsep amat terbatas, namun *trainable* atau dapat dilatih. *Idiot* merupakan retardasi mental berat yang tingkatan intelegensi setara dengan anak normal berusia 1-3 tahun, bersifat tergantung, membu-tuhkan perawatan sepenuhnya seumur hidup, karena tidak mampu hidup tanpa pertolongan orang lain.

Intelligence Quotient (IQ) bukan merupakan satu-satunya patokan yang dapat digunakan untuk menentukan berat ringannya retardasi mental. Retardasi mental harus dinilai berdasarkan sejumlah besar keterampilan spesifik yang berbeda. Penilaian tingkat kecerdasan didasarkan pada semua informasi yang tersedia, termasuk temuan klinis, perilaku adaptif dan hasil tes psikomotorik.

Dengan demikian retardasi mental merupakan hasil proses patologik di dalam otak yang menyebabkan keterbatasan terhadap intelektualitas dan fungsi adaptif, atau suatu kelemahan yang terjadi pada fungsi intelektual dan fungsi adaptif. Kemampuan jiwa retardasi mental gagal berkembang secara wajar. Mental, inteligensi, perasaan, dan kemauannya berada pada tingkat rendah, sehingga yang bersangkutan mengalami hambatan dalam penyesuaian diri.

2. Pemberdayaan Warga Retardasi Mental

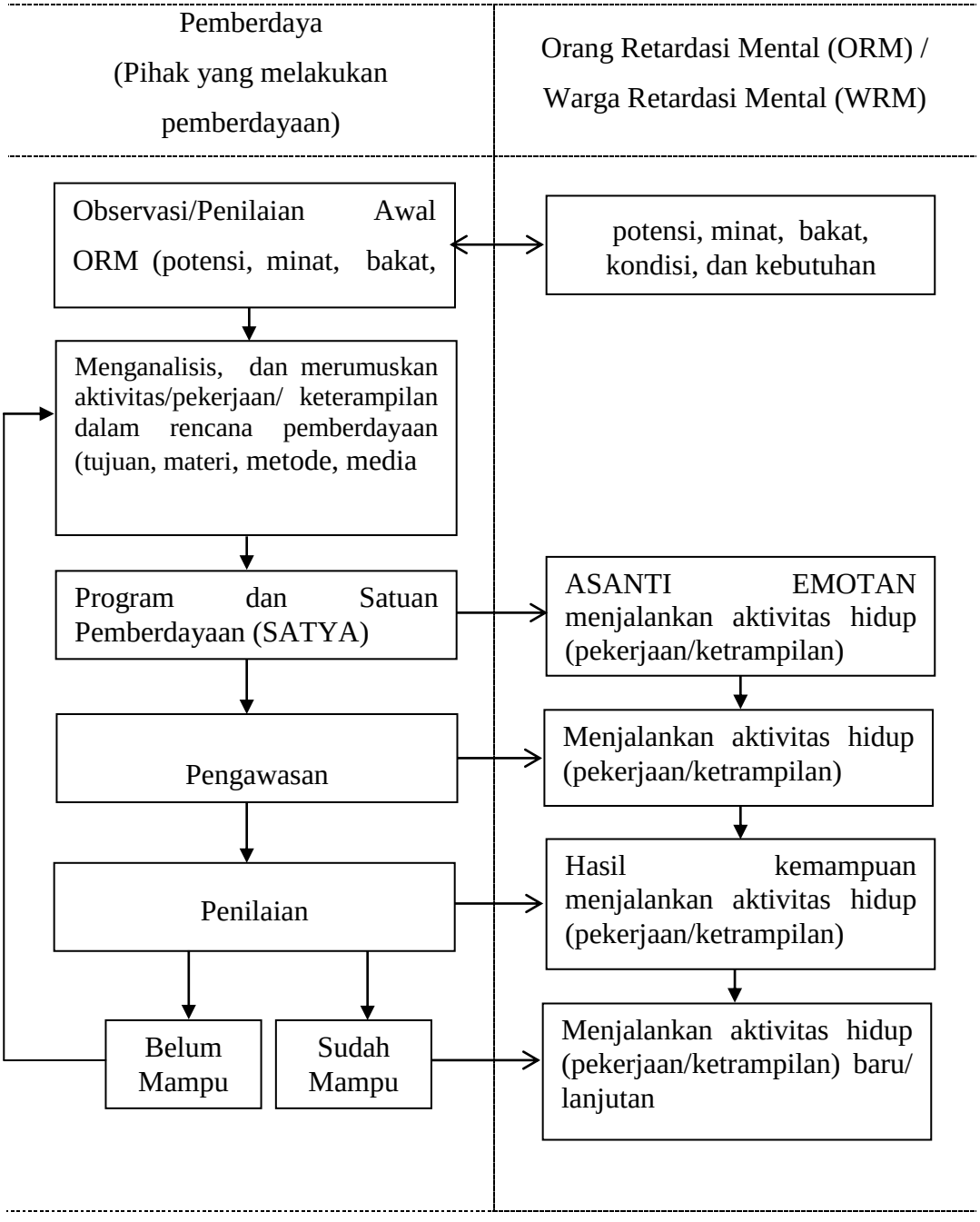
Pemberdayaan memiliki makna memberikan atau meningkatkan kekuasaan atau kekuatan kepada orang atau masyarakat. Istilah pemberdayaan ini mengandung dua pengertian yaitu (1) *to give power outhority* yang berarti sebagai upaya memberi kekuasaan, mengalihkan kekuatan atau mendelegasikan otoritas ke pihak lain, (2) *to give ability to or enable* yang berarti sebagai upaya untuk memberikan kemampuan atau keberdayaan (Prijono dan Pranata, 1996:3).

Parson (1994) juga menyampaikan bahwa pemberdaya-an merupakan sebuah proses agar seseorang atau sekelompok orang menjadi cukup kuat untuk berpartisipasi dalam berbagai pengontrolan dan mempengaruhi kejadian-kejadian serta lembaga-lembaga yang mepengaruhinya. Pendapat serupa disampaikan Suharto (2009:59-60) bahwa pemberdayaan merupakan sebuah proses dan tujuan. Pemberdayaan sebagai proses adalah serangkaian kegiatan untuk memperkuat kekuasaan atau keberdayaan kelompok lemah dalam masyarakat. Sedangkan pemberdayaan menunjuk pada keadaan atau hasil yang ingin dicapai yaitu masyarakat berdaya. Dengan demikian yang dimaksud pemberdayaan warga retardasi mental adalah sebuah rangkaian proses kegiatan untuk memberdayakan warga retardasi mental agar mampu dan kuat menjalankan aktivitas hidupnya dengan tetap memperkuat potensi atau daya yang dimilikinya.

3. Model Pemberdayaan ”Asanti Emotan”

Model pemberdayaan Asanti Emotan merupakan serangkaian bentuk kegiatan untuk membantu orang retardasi mental dalam mengembangkan kehidupan pribadi, kehidupan keluarga, dan kehidupan sosialnya melalui ASANTI EMOTAN (pembiASAN, pengerTIan, pEMOdelan, dan penguaTAN). Model Asanti Emotan dikembangkan dengan

merujuk teori-teori perilaku karena perilaku pada hakikatnya dapat dibentuk melalui belajar. Adapun teori-teori perilaku yang dirujuk adalah teori perilaku Skinner, teori perilaku Thorndike, dan teori perilaku Bandura. Model Asanti Emotan dapat dilaksanakan dalam berbagai bentuk kegiatan dengan sintak sebagaimana tercantum pada bagan di bawah ini. Bagan 1 Pelaksanaan Model Asanti emotan



C. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini yaitu *Action Research* dan pendekatan yang digunakan dalam penelitian yaitu kualitatif-kuantitatif (kombinasi). Pendekatan kualitatif digunakan pada tahap merumusakan model pemberdayaan. Sedangkan pendekatan kuantitatif digunakan pada tahap pengujian model.

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Sidoharjo Kecamatan Jambon Kabupaten Ponorogo selama 2 (dua) tahun. Populasi penelitian ini adalah warga retadasi mental di kampung idiot Desa Sidoharjo Kecamatan Jambon Kabupaten Ponorogo yang berjumlah 138 orang. Sedangkan sampel penelitiannya ditentukan dengan teknik *disproptionate stratified random sampling.*

Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu observasi, wawancara, dan dokumentasi. Instrumen utama penelitian ini yaitu peneliti sendiri dan dilengkapi alat untuk mencatat eksperimen model. Sedangkan analisis datanya menggunakan; (1) Tenaga pakar, peneliti, akademisi, dan praktisi guna menganalisis kevalidan dan kepraktisan secara teoritis, (2) Pengujian terbatas dan dan pengujian yang lebih luas menggunakan teknik analisis statistik deskriptif model *single one shot case study* dan untuk menelaah keefektivitasannya dengan t-test berkorelasi.

D. HASIL PENELITIAN

1. Gambaran Umum Desa Sidoharjo Kecamatan Jambon Kabupaten Ponorogo

Desa Sidoharjo merupakan desa hasil proses pemekaran wilayah Desa Krebet Kecamatan Jambon Kabupaten Ponorogo. Pemekaran desa tersebut bertujuan untuk mengintensifkan dan mengefektifkan pelaksanaan pembangunan. Desa Krebet sebelum pemekaran memiliki luas wilayah lebih dari 25 $Km^{2,}$, dibagi dalam 9 dukuh, dan jumlah penduduk yang mencapai 12 ribu jiwa. Kondisi tersebut tidak seimbang dengan daya dukungnya. Sarana-prasarana dan sumberdaya yang tersedia tidak mampu menjangkau secara optimal beberapa dukuh di wilayah Selatan.

Untuk mengatasi berbagai masalah tersebut di atas, pemerintahan desa Krebet berupaya mencari alternatif pemecahannya, yaitu perlu ada pemekaran atau pemecahan Desa Krebet, Desa Krebet dimekarkan menjadi 2 desa, wilayah desa pemekaran mencakup

3 dukuh, yaitu Dukuh Klitik, Dukuh Karangsengon dan Dukuh Sidowayah, dan desa pemekaran diberi nama Desa Sidoharjo

Luas wilayah Desa Sidoharjo tergolong luas yaitu 1.219, 84 hektar namun tidak subur, 60% dari luas wilayah dataran dan 40% perbukitan/pegunungan, hanya memiliki satu akses jalan masuk, lantaran sisi-sisi jalannya tertutup oleh perbukitan. Hanya ada satu jalan utama setelah melewati sawah, ladang dan perbukitan. Jalan menyempit saat memasuki desa tersebut. Umumnya, jalan terbagi tiga tipe; aspal, makadam dan paping, serta tanah dengan berbagai tanjakan dan turunan khas daerah pegunungan. Jumlah penduduk Desa Sidoharjo 6.265 orang dengan mata pencaharian mayoritas sebagai tani dan buruh tani.

2. Hasil Pengujian

Pemberian perlakuan terhadap sampel penelitian (debil, imbesil, dan idiot) dilaksanakan selamat 3 (tiga) kali uji coba yang hasilnya sebagai berikut

1. Hasil Pengujian Terbatas WRM Debil

Hasil uji coba penggunakan Model Asanti Emotan untuk memberdayakan warga retardasi mental kategori debil ditunjukkan pada tabel di bawah ini

Tabel 2 Data Hasil Pengujian Terbatas Pada WRM Debil

No.Sampel	Uji Coba 1								Uji Coba 2								Uji Coba 3							
	Aspek Kemampuan, Skor							Jum-lah	Aspek Kemampuan, Skor							Jum-lah	Aspek Kemampuan, Skor							Jum-lah
	a	B	C	D	e	f	G		a	b	c	d	e	f	G		a	b	c	d	e	f	g	
DBL 01	2	2	1	2	1	2	1	11	4	3	3	2	2	3	3	20	4	4	3	3	3	4	4	25
DBL 02	2	1	1	2	1	1	2	10	3	3	3	2	3	3	3	20	4	3	3	3	3	4	3	23
DBL 03	1	2	1	1	1	2	1	9	3	3	2	2	2	3	3	18	4	4	3	3	3	4	3	24
DBL 04	1	2	1	2	1	1	1	9	3	3	3	2	2	3	3	19	4	4	3	3	3	4	3	24
DBL 05	1	1	1	2	1	1	1	8	3	3	3	3	2	3	3	20	4	4	3	3	3	4	4	25
DBL 06	1	2	1	1	1	1	1	8	3	3	3	3	2	3	3	20	3	3	3	3	2	4	3	21
Jumlah	8	10	6	10	6	8	7	55	19	18	17	14	13	18	18	117	23	22	18	18	17	24	20	142
Ski								168								168								168
Sia	24	24	24	24	24	24	24		24	24	24	24	24	24	24		24	24	24	24	24	24	24	
Kkd	0.33	0.42	0.25	0.42	0.25	0.33	0.29	0.33	0.79	0.75	0.71	0.58	0.54	0.75	0.75	0.70	0.96	0.92	0.75	0.75	0.71	1.00	0.83	0.85
Pkkd	33	42	25	42	25	33	29	33	79	75	71	58	54	75	75	70	96	92	75	75	71	100	83	85

Keterangan

a. Merawat dan memelihara diri sendiri
b. Mengerjakan pekerjaan untuk hidup secara mandiri pada pekerjaan-pekerjaan yang membutuhkan keterampilan
c. Menggelola uang hasil bekerja
d. Mengerjakan pekerjaan rumah tangga
e. Menyiapkan makanan dan minuman
f. Melakukan interaksi sosial dengan orang-orang di lingkungan sekitar
g. Menampilkan sikap dan bertingkah laku sesuai dengan norma dalam bersosialisasi di lingkungan sekitar

Ski = Skor kriterium/ideal
Sia = Skor ideal setiap aspek kemampuan
Kkd = Kemampuan dari kriteria yang diharapkan
Pkkd = Persentase kemampuan dari kriteria yang diharapkan

- Skor kriterium/ideal kemampuan menjalankan aktivitas hidup yaitu 4x7x6=168 (4=skor kemampuan tertinggi, 7=jumlah aspek yang dinilai, 6=jumlah sampel penelitian).
- Skor ideal untuk setiap aspek kemampuan menjalankan aktivitas hidup yaitu 4x6=24 (4=skor kemampuan tertinggi, 6=jumlah sampel penelitian)

2. Hasil Pengujian WRM Imbesil

Hasil uji coba penerapan Model Asanti Emotan untuk memberdayakan warga retardasi mental kategori imbesil yang dilaksanakan selama 3 kali uji coba debil ditunjukkan pada tabel di bawah ini

Tabel 3 Data Hasil Uji Coba Terbatas Pada WRM Imbesil

No.Sampel	Uji Coba 1						Uji Coba 2						Uji Coba 3					
	Aspek Kemampuan, Skor					Jum-lah	Aspek Kemampuan, Skor					Jum-lah	Aspek Kemampuan, Skor					Jum-lah
	a	b	C	D	e		a	b	c	d	e		a	b	c	d	e	
IBL 01	1	1	1	1	2	6	3	2	2	2	3	12	4	3	3	2	3	15
IBL 02	1	1	1	1	2	6	3	3	2	2	3	13	3	3	2	2	3	13
IBL 03	1	1	1	1	1	5	3	2	2	2	3	12	3	2	2	2	2	11
IBL 04	1	1	1	1	1	5	2	2	1	2	2	9	4	3	3	2	3	15
Jumlah	4	4	4	4	6	22	11	9	7	8	11	46	14	11	10	8	11	54
Ski						80						80						80
Sia	16	16	16	16	16		16	16	16	16	16		16	16	16	16	16	
Kkd	0.25	0.25	0.25	0.25	0.38	0,28	0.688	0.56	0.44	0.5	0.69	0,58	0.875	0.69	0.63	0.5	0.69	0,68
Pkkd	25	25	25	25	37.5	28	68.75	56.3	43.8	50	68.8	0,58	87.5	68.8	62.5	50	68.8	68

Keterangan:

Aspek kemampuan menjalankan aktivitas hidup';

a. Merawat dan memelihara diri sendiri secara mandiri
b. Mengerjakan pekerjaan untuk hidup secara mandiri khususnya pada

Ski = Skor kriterium/ideal
Sia = Skor ideal setiap aspek kemampuan
Kkd = Kemampuan dari kriteria yang diharapkan
Pkkd = Persentase kemampuan dari kriteria yang diharapkan

pekerjaan-pekerjaan yang tidak terlalu membutuhkan keterampilan

c. Mengerjakan rutin pekerjaan rumah tangga
d. Menyiapkan makanan-minuman dan makan-minum secara mandiri
e. Melakukan interaksi sosial dengan orang-orang di lingkungan sekitar

- Skor kriterium/ideal kemampuan menjalankan aktivitas hidup yaitu 4x5x4=80 (4=skor kemampuan tertinggi, 5=jumlah aspek yang dinilai, 4=jumlah sampel penelitian).
- Skor ideal untuk setiap aspek kemampuan menjalankan aktivitas hidup yaitu 4x4=16 (4=skor kemampuan tertinggi, 4=jumlah sampel penelitian).

3. Hasil Pengujian WRM Idiot

Hasil uji coba penerapan Model Asanti Emotan untuk memberdayakan warga retardasi mental kategori idiot yang dilaksanakan selama 3 kali uji coba debil tercantum pada tabel di bawah ini

Tabel 4 Data Hasil Uji Coba Terbatas Pada WRM Idiot

No.Sampel	Uji Coba 1		Uji Coba 2		Uji Coba 3	
	Aspek Kemampuan, Skor a	Jum-lah	Aspek Kemampuan, Skor a	Jum-lah	Aspek Kemampuan, Skor a	Jum-Lah
IDT 01	1	1	1	1	2	2
IDT 02	1	1	2	2	3	3
IDT 03	2	2	3	3	3	3
Jumlah	4	4	6	6	8	8
Ski		12		12		12
Sia	12		12		12	
Kkd	0,33	0.33	0.50	0.50	0.67	0,67
Pkkd	33	33	50	50	67	67

Keterangan
Aspek kemampuan menjalankan aktivitas hidup

a. Melakukan aktivita pribadi dasar secara mandiri

Ski = Skor kriterium/ideal
Sia = Skor ideal setiap aspek kemampuan
Kkd = Kemampuan dari kriteria yang diharapkan
Pkkd = Persentase kemampuan dari kriteria yang diharapkan

F. PEMBAHASAN

Model Asanti Emotan sebagai model yang valid untuk digunakan memberdayakan warga retardasi mental. Hal ini mengacu dari penilaian oleh para peneliti, praktisi, dan pemerhati pemberdayaan warga retardasi mental dalam FGD. RTV (Rata-rata total aspek model) nilai dari validator 3,88, artinya nilai rata-rata tersebut bila dicocokan dengan kriteria kevalidan model tergolong valid, layak, dan dapat digunakan untuk memberdayakan warga retardasi mental kampung Sidoharjo Kecamatan Jambon Kabupaten Ponorogo. Sedangkan efektivitas dan signifikasinya sebagai berikut

1. Efektivitas dan Signifikansi Model Asanti Emotan Untuk WRM Debil

Berdasarkan data pada tabel 5.2 di atas, maka dapat disampaikan bahwa Model Asanti Emotan dapat meningkatkan kemampuan warga retardasi mental kategori debil. Tingkat kriteria kemampuan menjalankan aktivitas hidup dari uji coba 1 ke uji coba selanjutnya mengalami peningkatan. Persentasi kemampuannya uji coba 1 : 33%, uji coba 2 : 70%, dan uji coba : 85% dari kriteria yang diharapkan. Sedangkan data hasil penilaian terhaap signifikansi penerapan Model Asanti Emotan dalam memberdayakan warga retardasi mental kategori debil sebagaimana tercantum pada tabel di bawah ini

Tabel 5 Hasil Analisis Data Uji Coba Terbatas WRM Debil

Kegiatan	N	Rata-rata	Standar Deviasi	Korelasi	Nilai t hitung	Df	Nilai t tabel
Uji coba 1 Uji coba 2	6 6	9,17 19,5	1,07 0,76	0,56	23,48	4	2,13
Uji coba 2 Uji coba 3	6 6	19,5 23,8	0,76 1,37	0,16	6,32	4	2,13
Uji coba 1 Uji coba 3	6 6	9,17 23,8	1,07 1,37	0,38	22,31	4	2,13

Berdasarkan tabel di atas terlihat bahwa terdapat korelasi antara model dengan kemampuan warga retardasi menjalankan aktivitas hidupnya. Pada uji coba 1 dengan 2 tergolong tinggi/kuat, uji coba 2 dengan 3 tergolong tinggi/kuat, dan uji coba 1 dengan 3 tergolong rendah/lemah. Penurunan tingkat korelasi ini disebabkan oleh aktivitas-aktivitas yang diprogramkan sudah menjadi kebiasaan di dalam menjalani aktivitas kesehariannya. Nilai rata-rata uji coba 2 lebih besar dan berbeda secara signifikan dengan hasil uji coba 1 (19,5 > 9,17; t hitung 23,48 > t tabel 2,13), nilai uji coba 3 lebih besar dan berbeda secara signifikan dengan nilai uji coba 2 (23,67 > 19,5; t hitung 6,32 > 2,13) dan nilai uji coba 3 lebih besar dan berbeda secara signifikan dari uji coba 1 (23,67 > 9,17; t hitung 22,31 > 2,13), maka dapat disimpulkan bahwa Model Asanti Emotan terbukti efektif pada pengujan terbatas.

2. Efektivitas dan Signifikansi Model Asanti Emotan Untuk WRM Imbesil

Berdasarkan data penilaian penilaitabel 5.3 di atas menunjukkan bahwa Model Asanti Emotan dapat meningkatkan kemampuan warga retardasi mental kategori imbesil. Tingkat kriteria kemampuan menjalankan aktivitas hidup dari uji coba 1 ke uji coba selanjutnya mengalami peningkatan sebagaimana yang diharapkan. Persentasi kemampuannya yaitu uji coba 1 : 28%, uji coba 2 : 58%, dan uji coba 3 : 68% dari kriteria yang diharapkan. Sedangkan data hasil penilaian terhaap signifikansi penerapan Model Asanti Emotan dalam memberdayakan warga retardasi mental kategori imbesil sebagaimana tercantum pada tabel di bawah ini

Tabel 6 Hasil Analisis Data Uji Coba Terbatas WRM Imbesil

Kegiatan	N	Rata-rata	Standar Deviasi	Korelasi	Nilai t hitung	df	Nilai t tabel
Uji coba 1 Uji coba 2	4 4	5,5 11,5	0,50 1,50	0,67	7,90	2	2,92
Uji coba 2 Uji coba 3	4 4	11,5 13,5	1,50 1,66	0,50	2,96	2	2,92
Uji coba 1 Uji coba 3	4 4	5,5 13,5	0,50 1,66	0,30	8,61	2	2,92

Berdasarkan tabel di atas terlihat bahwa korelasi antara model dengan kemampuan warga retardasi menjalankan aktivitas hidupnya pada uji coba 1 tergolong tinggi/kuat, uji coba 2 tergolong cukup, dan uji coba 3 tergolong rendah/lemah. Penurunan tingkat korelasi ini disebabkan oleh aktivitas-aktivitas yang diprogramkan sudah berjalan dan menjadi kebiasaan di dalam menjalani aktivitas kesehariannya. Nilai rata-rata uji coba 2 lebih besar dan berbeda secara signifikan dengan hasil uji coba 1 (11,5 > 5,5; t hitung 7,90 > t tabel 2,92), nilai uji coba 3 lebih besar dan berbeda dengan nilai uji coba 2 (13,5 > 11,5; t hitung 2,96 > 2,92) dan nilai uji coba 3 lebih besar dan berbeda secara signifikan dengan hasil uji coba 1 (13,5 > 5,5; t hitung 8,61 > 2,92), maka dapat disimpulkan bahwa Model Asanti Emotan terbukti efektif pada pengujan terbatas untuk warga retardasi mental kategori imbesil.

3. Efektivitas dan Signifikansi Model Asanti Emotan Untuk WRM Idiot

Berdasarkan tabel 5.4 di atas menunjukkan bahwa Model Asanti Emotan dapat meningkatkan kemampuan warga retardasi mental kategori idiot. Tingkat kriteria kemampuan menjalankan aktivitas hidup dari uji coba ke 1 ke uji coba selanjutnya mengalami peningkatan sebagaimana yang diharapkan. Persentasi kemampuannya yaitu uji coba 1 : 33%, uji coba 2 : 50%, dan uji coba 3 : 67% dari kriteria yang diharapkan. Sedangkan data hasil penilaian terhaap signifikansi penerapan Model Asanti Emotan dalam memberdayakan warga retardasi mental kategori idiot sebagaimana tercantum pada tabel di bawah ini

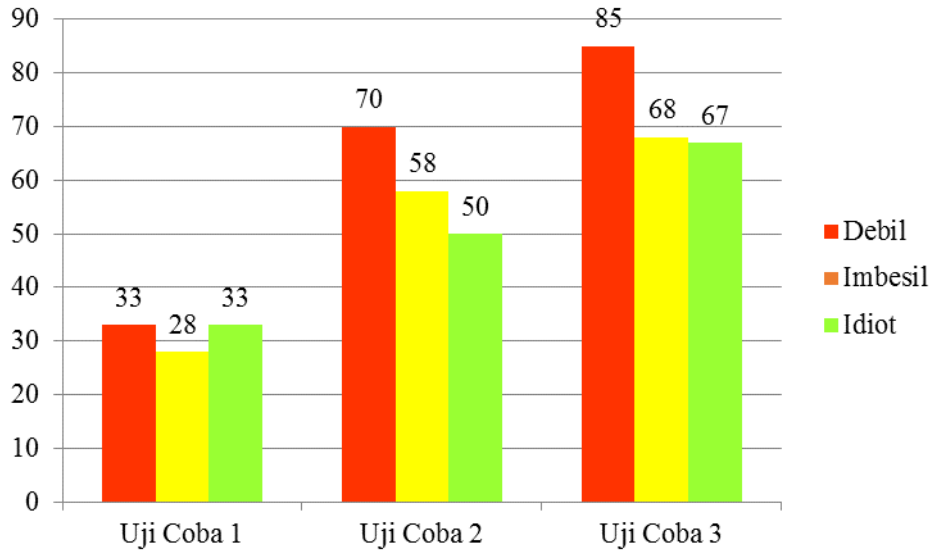
Tabel 7 Hasil Analisis Data Uji Coba Terbatas WRM Idiot

Kegiatan	N	Rata-rata	Standar Deviasi	Korelasi	Nilai t hitung	df	Nilai t tabel
Uji coba 1 Uji coba 2	3 3	1,33 2	0,46 0,81	0,87	0,62	1	0,99
Uji coba 2 Uji coba 3	3 3	2 2,67	0,81 0,46	0,75	0,71	1	0,99
Uji coba 1 Uji coba 3	3 3	1,33 2,67	0,46 0,46	0,68	1,21	1	0,99

Berdasarkan tabel di atas terlihat bahwa korelasi antara model dengan kemampuan warga retardasi menjalankan aktivitas hidupnya pada uji coba 1 tergolong sangat tinggi, dan uji coba 2 dan uji coba 3 tergolong tinggi/kuat. Nilai rata-rata uji coba 2 lebih besar dan berbeda secara signifikan dengan hasil uji coba 1 (2,00 > 1,33) namun t hitungnya 0,62 > t tabel 0,99), Hal tersebut juga terjadi pada uji coba 2; nilai rata-rata uji coba 3 lebih besar dan berbeda dengan nilai uji coba 2 (2,67 > 1,33) namun t hitung 0,71 < t tabel 0,99. Untuk uji coba 3, nilai rata-rata tetap mengalami kenaikan yang lebih besar dan berbeda secara signifikan dengan uji coba 1 (23,67 > 1,33; t hitung 1,21 > 0,99), maka dapat disimpulkan

bahwa Model Asanti Emotan terbukti efektif pada pengujan terbatas untuk warga retardasi mental kategori idiot.

Dari uraian di atas menunjukkan bahwa Model Asanti Emotan dapat meningkatkan kemampuan warga retardasi mental. Persentase kenaikan kemampuan warga retardasi mental menjalankan aktivitas hidupnya dapat dilihat pada gambar di bawah ini



Gambar 1 Persentase Kemampuan WRM Dalam Pengujian Terbatas

Dengan demikian dapat digarisbawahi bahwa Model Asanti Emotan sampai dengan tahap pengujian terbatas dapat dinyatakan valid, layak, efektif, dan berpengaruh secara signifikan dalam usaha memberdayakan dan/atau memandirikan warga retardasi mental di kampung Sidoharjo Kecamatan Jambon Kabupaten Ponorogo.

G. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian yang telah disampaikan di atas maka dapat disimpulkan bahwa Model Asanti Emotan secara subtantif dan fleksibilitas struktur desain model layak digunakan untuk memberdayakan warga retardasi mental. Dari uji coba 1, 2, dan 3 menunjukkan bahwa kemampuan warga retardasi debil dan imbesil menjalankan aktivitas pribadi, keluarga, dan sosial mengalami peningkatan sebagaimana kriteria yang diharapkan. WRM Debil; 33%, 70%, dan 85%. WRM Imbesil; 28%, 58%, dan 68%. WRM Idiot dalam menjalankan aktivitas pribadibadinya juga meningkat; 33%,

50%, dan 67%. Model Asanti Emotan memiliki korelasi yang baik yaitu WRM Debil; 0.56, 0.16, dan 0.14. WRM Imbesil; 0.67, 0.50, dan 0.30. WRM Idiot; 0.87, 0.75, dan 0.68. Model ini juga terbilang efektif dan signifikan. Dari hasil uji t terhadap WRM dalam berbagai kategori hasilnya t hitung lebih besar dari t tabel, (2) Penerapan model memberi kemudahan keluarga, warga lingkungan sekitar, dan tenaga pendamping dalam melaksanakan pemberdayaan warga retardasi mental, (3) Meningkatnya kemampuan menjalankan aktivitas hidupnya atau mandiri.

H. SARAN

Sebagai tindak lanjut dari hasil penelitian yang telah diperoleh, maka peneliti menyarankan hal-hal sebagai berikut:

1. Warga masyarakat yang menerima warga retardasi mental, terutama yang terhimpun dalam organisasi-organisasi masyarakat perlu ada pembinaan dan pendampingan dalam manajemen dan dana untuk operasional dan pengadaan alat-alat untuk melatih kemandirian warga retardasi mental.
2. Pemerintah untuk lebih memperhatikan upaya pemberdayaan warga retardasi mental melalui pemberian keterampilan dan modal.
3. Para dermawan atau pihak-pihak yang peduli warga retardasi mental untuk turut serta membantu pemandiriannya. Mengkasihani tidak harus memberi barang-barang konsumtif.

DAFTAR PUSTAKA

Arikunto. Suharsimi dkk. 2008. *Penelitian Tindakan Kelas.* Jakarta: PT Bumi Aksara.

Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Ponorogo.2013. *Kecamatan Jambon Dalam Angka 2013.*Ponorogo: Bapeda Kabupaten Ponorogo.

Bandura, A. 1977. *Social Learning Theory*. New Jersey: Prentise Hall.

Chaplin, JP. 1995. *Kamus Lengkap Sosiologi.* Jakarta: Raja Grafindo Persada.

Durand, Mark V dan Barlow, David H. 2007. *Psikologi Abnormal.* Terjemah Helly Prajitno Soetjipto dan Sri Mulyantini Soetjipto. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Habsari, Fransisca Letyaning. 2012. *Efektifitas Terapi Pembelajaran Sosial Untuk Meningkatkan Ketrampilan Sosial Anak Retardasi Mental Ringan.* Tesis. Surabaya: Fakultas Psikologi Universitas Airlangga.

Hanif, Muhammad dan Asri, Dahlia Novarianing.2013.*Perilaku dan Interaksi Sosial Warga Masyarakat Kampung Idiot Desa Sidoharjo dan Krebet Kecamatan Jambon Kabupaten Ponorogo* dalam Counselia Jurnal Bimbingan dan Konseling Vol. 03 No. 2. November 2013.

Hurlock, E.1998. *Psikologi Perkembangan Suatu Pendekatan Sepanjang Rentang Kehidupan.* Jakarta: Erlangga.

Ishartiwi. 2010. *Identifikasi Bentuk Intervensi Pembelajaran dan Perilaku Anak Retardasi Mental dalam Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan Vo. 3 No. 1 Maret 2010.* Yogyakarta: FIP UNY.

Jarvis, Matt.2000. *Teori-teori Psikologi, Pendekatan Modern untuk Memahami Perilaku, Perasaan & Pikiran Manusia* (terjemahan). Bandung: Nusa Media.

Johnson, Doyle Paul.1986. *Teori Sosiologi Klasik dan Modern jilid 1*, Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.

Kaplan, Harold I, dkk.,1997.*Sinopsis Psikiatri Ilmu Pengetahuan Perilaku.* Jakarta: Bina Aksara.

Maramis, W.F.2005. *Ilmu Kedokteran Jiwa.* Surabaya: Airlangga University Press.

Munir, Miftahul. 2010. *Hubungan antara Dukungan Orang Tua dengan Prestasi Belajar Anak Retardasi Mental di SDLBN Tuban.* Laporan penelitian Tuban: STIKES NU.

Nevid, J.S., Rathus SA, dan Green B. 2005. *Psikologi Abnormal* (terjemahan). Jakarta: Erlangga.

Parson. 1994. *The Integration of Social Work Practice.* California: Books/Cole.

Prijono dan Pranarka. 1996. *Konsep-konsep Pemberdayaan.* Merriem Webster dan *Oxford English Dictionery.*

Purwanta, Edi. 2012. *Modifikasi Perilaku.*Yogyakarta: Pustaka Belajar.

Skinner, B.F.2013.*Ilmu Pengetahuan dan Perilaku Manusia* (terjemahan Maufur). Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Spiegler, Michael D. dan Gueveremont, David C. 2003. *Cosntemporary Behavior Therapy Fourth Edition*. United States of America: Wadsworth.

Suharto. 2005. *Membangun Masyarakat, Memberdayakan Rakyat: Kajian Strategis Pembangunan Kesejahteraan Sosial.* Bandung: Refika Aditama.

Sugiyono.2006. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D.* Bandung : Alfabeta.

Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods).* Bandung: Alfabeta.

Walgito, Bimo.2011.*Psikologi Sosial Sebuah Pengantar*.Yogyakarta: CV Andi Offset.

Wenar, Charles.1994.*Developmental Psychopathology.*New York: Inc Graw Hill. Inc.

Yuliastuti. 2011. *Pengaruh Latihan rentang Gerak Sendi terhadap Kekuatan Otot Tuna grahita.* Tesis Magister Keperawatan Universitas Indonesia.

http://www.aaidd.org/intellectualdisabilitybook/ diakses 13 Maret 2013

Purwarupa Pesawat Tanpa Awak untuk Pemotretan Daerah Rawan Longsor

Oleh

Bangun Wijayanto, S.T., M.Cs, Teguh Cahyono, S.T., M.Kom, Swahesti P.R., S.T., M.Eng.

Fakultas Teknik Jurusan Teknik Informatika

Bangun.wijayanto@gmail.com

ABSTRAK

Indonesia khususnya pulau jawa adalah kepulauan yang terdiri atas banyak gunung berapi serta perbukitan. Musim penghujan dengan curah hujan tinggi serta ditambah faktor kerusakan lingkungan seringkali menimbulkan bencana tanah longsor. Berdasarkan data 40,9 juta jiwa (17,2% dari penduduk nasional) yang terpapar langsung oleh bahaya longsor sedang-tinggi. Dari 40,9 juta jiwa tersebut terdapat: 4,28 juta jiwa balita; 323.000 jiwa disabilitas; 3,2 juta jiwa lansia. Semua terpapar dari longsor pada saat musim penghujan. Data geospasial BNPB menyebutkan terdapat 826 kejadian tanah longsor diseluruh wilayah Indonesia dalam kurun 2014-2015. Monitoring terhadap daerah rawan longsor dan evakuasi korban longsor akan sangat berbahaya bagi ilmuwan atau tim SAR pada lokasi yang belum terpetakan.

Pesawat tanpa awak adalah pesawat yang dapat menjalankan fungsi tanpa adanya pengendali manusia didalamnya. Pesawat ini dapat menjadi salah satu solusi dalam melakukan pengambilan citra digital untuk pemetaan daerah rawan longsor secara aman. Terdapat dua variasi utama dalam control pesawat tanpa awak, variasi pertama yaitu dikontrol melalui pengendali jarak jauh dan variasi kedua adalah pesawat yang terbang secara mandiri berdasarkan program yang dimasukan kedalam pesawat sebelum terbang.

Penelitian ini dimaksudkan untuk membuat purwarupa pesawat tanpa awak yang dapat melakukan pemotretan secara otomatis pada suatu ketinggian tertentu dengan memanfaatkan sistem android sehingga dapat digunakan dalam pemetaan daerah rawan longsor. Diharapkan dari penelitian ini dapat dihasilkaan alat bantu dalam memetakan daerah rawan longsor secara aman.

Kata Kunci*: Pesawat tanpa awak, Longsor, android*

PENDAHULUAN

Jawa Tengah memiliki lokasi rawan longsor yang menyebar di hampir seluruh daerah. Menurut data, dari 35 kabupaten/kota di Jateng, 27 di antaranya masuk kategori rawan. Secara lebih spesifik, 2.024 desa yang tersebar di 200 lebih kecamatan di Jateng masuk zona merah bencana longsor.

Survei maupun evakuasi korban pada daerah daerah yang rawan longsor tentunya akan sangat membahayakan jiwa ilmuan/peneliti maupun tim SAR ada apabila daerah bencana longsor tersebut belum terpetakan. Penggunaan citra digital yang *realtime* dari lokasi rawan longsor akan sangat membantu dalam pengambilan keputusan yang akan dilakukan. Saat ini terdapat google map sebagai salah satu alternative citra satelit yang dapat diperoleh secara gratis, akan tetapi google map tidak memberikan gambaran citra satelit secara realtime akan kejadian yang sedang terjadi.

Pesawat tanpa awak adalah suatu pesawat yang dikendalikan tanpa melibatkan manusia didalam pesawat itu secara fisik. Penggunaan pesawat tanpa awak ini merupakan salah satu solusi paling aman yang dapat dilakukan untuk melakukan survey awal terhadap suatu lokasi rawan longsor. Permasalahan yang ada adalah pesawat tanpa awak tersebut seringkali berbiaya mahal dan belum disertai perangkat lunak yang sesuai untuk kebutuhan di lapangan.

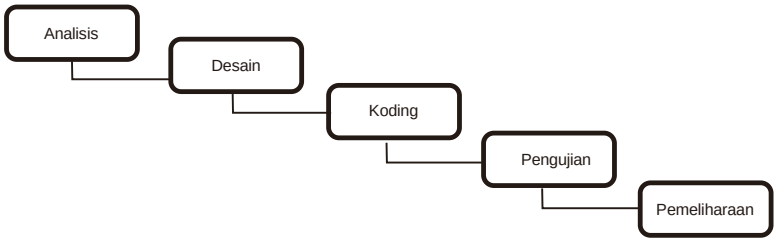
Perangkat telepon seluler berbasis system operasi android saat ini banyak sekali bermunculan dengan harga perangkat yang murah dan terjangkau, perangkat android menawarkan beberapa fasilitas mumpuni diantaranya dapat terkoneksi internet, GPS serta memiliki Kamera dengan resolusi tinggi. Dengan fasilitas GPS serta sensor sensor dan kamera yang ada pada perangkat telepon seluler berbasis android tersebut maka dapat di tanamkan perangkat lunak guna melakukan pemotretan dari suatu ketinggian tertentu.

Dari permasalahan-permasalahan diatas diperlukan pembuatan "*Purwarupa Pesawat Tanpa Awak untuk Pemotretan Daerah Rawan Longsor*" untuk mempermudah serta memberikan gambaran awal daerah rawan longsor sehingga dapat meningkatkan keamanan didalam proses survei maupun evakuasi korban pada daerah rawan longsor.

METODE PENELITIAN

Kegiatan penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pemrograman Jurusan Teknik Informatika UNSOED dengan memanfaatkan laboratorium rekayasa perangkat lunak serta beberapa lokasi rawan longsor sebagai objek pengujian.

Pengembangan sistem menggunakan metode waterfall, model ini adalah model klasik yang bersifat sistematis dan berurutan dalam pengembangan perangkat lunak, alasan penggunaan model waterfall dalam pengembangan perangkat lunak yang ditanamkan dalam android dikarenakan requirement sudah lengkap dan sudah dianalisis dengan baik. Model Waterfall dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Model Waterfall

a. Analisis

   Merupakan proses pengumpulan kebutuhan piranti lunak. Untuk memahami dasar dari program yang akan dibuat, seorang analisis harus mengetahui ruang lingkup informasi, fungsi-fungsi yang dibutuhkan, kemampuan kinerja yang ingin dihasilkan dan perancangan antarmuka pemakai piranti lunak tersebut.

b. Desain

   Perancangan piranti lunak merupakan proses bertahap yang memfokuskan pada empat bagian penting, yaitu: Struktur data, arsitektur piranti lunak, detil prosedur, dan karakteristik antar muka pemakai. Pada tahap ini dilakukan desain model komunikasi antara perangkat android dengan sensor sensor serta dengan pesawat.

c. Koding

   Pengkodean piranti lunak merupakan proses penulisan bahasa program agar piranti lunak tersebut dapat dijalankan oleh mesin. Pada tahapan ini, mulai mengimplementasikan desain ke koding bahasa java dan penerapan platform android.

d. Pengujian

Proses ini akan menguji kode program yang telah dibuat dengan memfokuskan pada bagian dalam piranti lunak. Proses pengujian sistem dengan perangkat keras (pesawat).

e. Pemeliharaan

Tahapan ini dilakukan setelah purwarupa dapat berhasil dibuat dan diuji untuk selanjutnya dapat digunakan sebagai suatu model awal dalam pengembangan pesawat tanpa awak di universitas jenderal soedirman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pesawat tanpa awak yang dilakukan diawali dengan pemilihan model dan jenis pesawat yang sesuai dengan kebutuhan. Menurut Naufal Achmad, Ahli Sistem Informasi Geografis (GIS) secara umum dari cara terbangnya drone terbagi atas dua jenis, yaitu Fixed Wing dan Copter. "Jenis fixed Wing menyerupai bentuk pesawat (memiliki sayap tetapi tidak memiliki baling-baling seperti helikopter), sedangkan jenis copter itu memiliki baling-baling layaknya helikopter. Drone jenis ini juga bermacam-macam, mulai dari satu bilah baling-baling (one copter) hingga 6 bilah baling-baling (hexa copter), bahkan ada yang belasan copter.

UAV (juga dikenal sebagai drone) datang dalam berbagai bentuk dan ukuran. Masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangan. Pesawat UAV memiliki dua kategori, sayap tetap dan sayap putar.

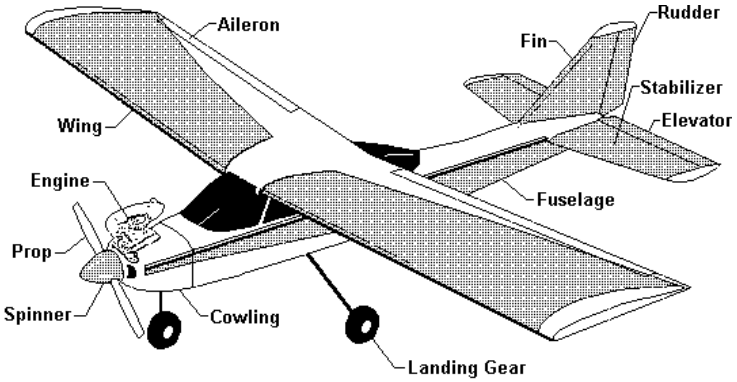
Pada penelitian ini dilakukan analisis kebutuhan dari pesawat yang akan dibuat, dari hasil analisis yang dilakukan maka dibutuhkan spesifikasi pesawat:

1. Mampu melakukan penerbangan diatas ketinggian 50 meter
2. Mampu melakukan penerbangan dengan jarak tempuh lebih dari 1 km
3. Memiliki kemampuan maneuver terhadap lingkungan yang berbukit atau pegunungan
4. Dapat mengangkut muatan berupa ponsel berbasis android untuk melakukan pemetaan/pemotretan

Dari hasil analisis tersebut peneliti memutuskan untuk mengembangkan pesawat dengan model sayap tetap (fixed wing)

Desain Pesawat

Desain pesawat dilakukan untuk membuat *blueprint* dari pesawat yang akan dibuat. Proses ini dilakukan sebelum pembuatan prototype pesawat. Pada proses desain ini peneliti merencanakan membuat 3 buah pesawat dengan model sayap tetap (fixed wing) dengan 2 varian yakni pesawat propeller depan dan pesawat propeller belakang. Gambar 1 Memperlihatkan bagian bagian dari suatu pesawat.

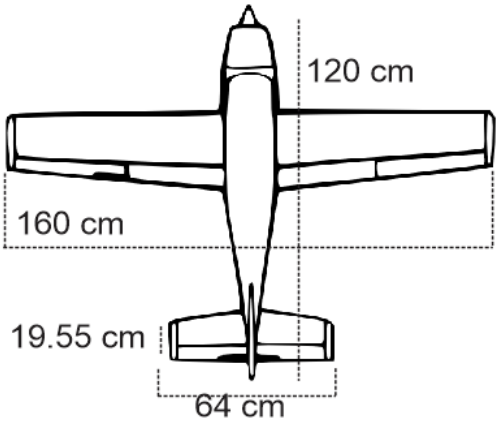


Gambar 1. Bagian bagian pesawat

Pembuatan desain pesawat yang memiliki daya angkat serta keseimbangan yang memenuhi dilakukan dengan menggunakan rumusan sebagai berikut

1. panjang sayap belakang (Stabilizer) 40% dari panjang sayap utama
2. lebar sayap belakang (Stabilizer) 0.85 dari lebar sayap depan
3. tinggi rader 0.43 * panjang sayap belakang
4. lebar rader = lebar sayap
5. titip tengah sayap ke titik tengah elevator 1/2 panjang sayap
6. Jarak titik tengah sayap utama ke bagian depan pesawat sejauh 0.62

Pada penelitian ini dibuat 3 modek pesawat. Model pertama ini didesain untuk melakukan penerbangan dengan membawa beban 300gr-400gr yang memungkinkan pesawat dapat terbang dengan membawa ponsel android. Sketsa desain pesawat model M2 dapat diperlihatkan pada gambar 2



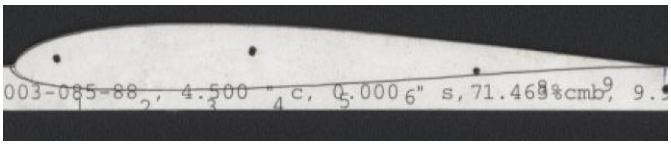
Gambar 2. Sketsa desain pesawat model M2

Spesifikasi Desain Pesawat model M1 diperlihatkan pada table 2

Tabel 1. Ukuran komponen pesawat model M1

Parts	**Ukuran**
Panjang Stabilizer	64 cm
Lebar Stabilizer	19.55 cm
Tinggi Raider	27.52 cm
Titik tengah	80 cm
sayap ke titik depan	99.2 cm
Panjang badan	120 cm

Airfoil merupakan bentuk dari sayap pesawat yang akan dibuat. Bentuk airfoil mengikuti hokum bernauli. Gambar 3 memperlihatkan pola airfoil dari sayap yang dibuat untuk keseluruhan model.



Gambar 3. Desain airfoil sayap pesawat

Pemasangan mesin pada pesawat bergantung pada jenis model pesawat, untuk model M1 dan M2 motor pesawat diletakan di bagian depan pesawat sedangkan untuk model M3 mesin diletakan pada bagian belakang dari kepala pesawat. Gambar 4 memperlihatkan proses pemasangan servo pada aileron pesawat.

Gambar 4. Proses pemasangan servo pada aileron pesawat

Pesawat model M2 diuji pada tanggal 8 juli 2015. Pengujian dilakukan di lapangan blater. Gambar 5 memperlihatkan proses menerbangkan pesawat yang dibantu oleh seorang operator sebagai pelempar pesawat.

Gambar 5. Operator melempar pesawat model M2 ke angkasa

Pesawat model M2 memiliki ukuran yang cukup besar, dengan ukuran yang sesuai dengan jenis motor serta perhitungan yang cermat pesawat model M2 sangat stabil dikendalikan serta mampu terbang pada ketinggian antara 50 m- 80m dari permukaan tanah. Gambar 5 memperlihatkan maneuver yang dilakukan oleh pesawat M2.

Gambar 6. Manuver pesawat model M2

Pesawat model M2 selanjutnya digunakan sebagai pesawat yang akan mengangkut ponsel bersistem operasi android. Detail pengujian dapat dilihat di video youtube pada alamat https://www.youtube.com/watch?v=fHuE3w0gZ-E .

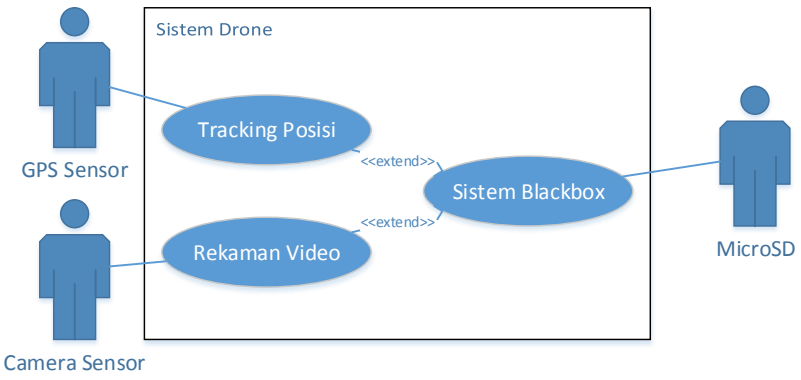
`

Perangkat Lunak

Berdasarkan hasil observasi maka dapat dibuat spesifikasi kebutuhan perangkat lunak yang harus dibuat untuk pesawat tersebut. Adapun spesifikasi kebutuhan system yang diperoleh adalah sebagai berikut:

1. Sistem harus dapat berjalan pada android versi 4 (SR-01)
2. Sistem harus dapat merekam posisi GPS perjalanan pesawat (SR-02)
3. Sistem harus mampu merekam video ke dalam microSD (SR-03)

Gambar 25 memperlihatkan usecase dari perangkat lunak yang akan dibuat



Gambar 7. Usecase Sistem Drone

Gambar 7 memperlihatkan beberapa sensor ponsel yang akan digunakan yakni GPS, kamera serta microSD sebagai tempat penyimpanan data.

GPS pada ponsel difungsikan untuk merekam tiap titik koordinat yang dilalui oleh pesawat, dari titik titik tersebut kemudian akan dapat dibaca jarak ketinggian serta rute yang telah ditempuh pesawat. Data lokasi GPS tersebut akan disimpan dalam microSD . Sensor berikutnya adalah kamera, kamera difungsikan untuk merekam video perjalanan dari drone, video ini digunakan untuk melihat adanya korban maupun daerah rawan longsor yang dilewati oleh drone, dengan mengkombinasikan dengan titik GPS maka dapat ditentukan lokasi dari penampakan visual pada video yang dimaksud.

Sesuai requirements yang ada ponsel harus dapat dibawa oleh pesawat drone serta melakukan perekaman video dan tracking GPS. Gambar 8 memperlihatkan peletakan posisi ponsel pada Drone. Posisi ponsel diletakan pada bagian bawah perut pesawat.

Gambar 8. Peletakan ponsel pada pesawat

Perekaman Posisi GPS

Perkaman posisi GPS dimaksudkan agar data perjalan pesawat dapat di deteksi untuk kemudian dapat dilakukan analisis dengan video yang ada. Terdapat dua metode dalam mendapatkan posisi GPS:

1. Lokasi GSM : pada metode ini akan didapatkan posisi berdasarkan posisi relative ponsel terhadap BTS sekitar
2. Sensor GPS: pada metode ini posisi didasarkan pada posisi ponsel melalui sensor GPS yang dimilikinya

Metode dengan sinyal GSM memiliki banyak kelemahan diantaranya adalah sinyal GSM dapat mengganggu sinyal dari remote pesawat serta posisi yang didapatkan bukanlah posisi sebenarnya melainkan posisi BTS terdekat. Peneliti menggunakan metode yang kedua yakni menggunakan sensor GPS. *Permasalahan yang sering terjadi adalah ponsel mendapatkan beberapa posisi GPS yang tidak akurat sehingga diperlukan metode untuk*

mendapatkan posisi yang akurat. Metode pada Gambar 10 dapat dijelaskan sebagai berikut pertama tama akan di cek posisi GPS saat ini tingkat akurasinya, apabila tingkat akurasi mendekati 90% maka data akan disimpan, apabila jarak posisi GPS saati ini kurang dari 5 meter dari jarak posisi sebelumnya maka data juga akan disimpaan dan apabila sudah melewati setengah menit maka data juga akan disimpan.

```
if(!Lat.equals(String.format("%1$s",lastLocation.getLatitude()))&&(!(Longt.equals(String.forma
t("%1$s",lastLocation.getLatitude())))){
          float jarak=location.distanceTo(lastLocation);
             if((location.getAccuracy()<=mMaxAcceptableAccuracy)&&(gettitik==true)){
                    timeDelta = location.getTime() - lastLocation.getTime();
                    gpstext.setText("delta time: "+String.valueOf(timeDelta));

      if(((jarak<5)&&(timeDelta<=HALF_MINUTES))||(z==0)||((timeDelta>HALF_MINUTES))){
                          lastLocation.set(location);
                    inputDataGps(db);
                    playsoundclick(1);
                    z++;
                   isbtnpause=true;
```

Gambar 10. Kode untuk memfilter posisi GPS

KESIMPULAN

Pengembangan Purwarupa Pesawat Tanpa Awak untuk Pemotretan Daerah Rawan Longsor telah berhasil diselesaikan dengan baik. Dari hasil penelitian yang ada dapat disimpulkan bahwa penggunaan pesawat model fixed wings memiliki banyak kelebihan didalam pemotretan daerah rawan longsor yakni pesawat tersebut mampu terbang jauh serta memiliki daya tahan baterai yang lebih bagus, meskipun demikian model tersebut menghasilkan hasil foto yang kurang stabil dibandingkan dengan model quadcopter.

Peneliti belum dapat menerapkan 100% otomatisasi dari pesawat tanpa awak tersebut dikarenakan keterbatasan dana. Kedepan diharapkan dapat diterapkan otomatisasi jalannya pesawat dengan menerapkan system waypoint/ perutean pesawat sehingga akan mempermudah dalam operasional pesawat.

DAFTAR PUSTAKA

androidpatterns(2012), Quick Actions. Diakses pada 5 Maret 2012 dari http://www.androidpatterns.com/uap_pattern/quick-actions

Badan Nasional Penangulangan Bencana (2014) Data kejadian bencana tanah longsor. Dikses pada 13 Maret 2015 dari http://geospasial.bnpb.go.id/pantauanbencana/data/datalongsorall.php

Meier, Reto. (2009). Professional Android™ Application Development. Indianapolis : Wiley Publishing, Inc.

SQLite(2012), About SQLite Diakses pada 4 maret 2012 dari http://www.sqlite.org/about.html/

Tubanaerosport (2013), Jenis-jenis pesawat aeromodelling. Diakses pada 13 Maret 2015 dari https://tubanaerosport.wordpress.com/

EVALUASI CEPAT BANGUNAN SEBAGAI UPAYA AWAL TINDAKAN MITIGASI BENCANA GEMPA BUMI

(Studi Kasus Gedung-Gedung Fakultas Teknik Unsoed)

Oleh

Gathot Heri Sudibyo[1], Nanang Gunawan Wariyatno[1] dan Yanuar Haryanto[1]

[1]Program Studi Teknik Sipil, Universitas Jenderal Soedirman, Jl.Mayjen Sungkono KM 5 Blater Purbalingga

email korespondensi: gathot_hs2003@yahoo.com

ABSTRAK

Berdasarkan peta zonasi gempa Indonesia, wilayah Purbalingga termasuk dalam wilayah kegempaan tinggi. Gedung Fakultas Teknik Universitas Jenderal Soedirman terletak di Purbalingga meliputi Gedung A, Gedung B, Gedung C, Gedung D, dan Gedung E. Makalah ini bertujuan untuk mengetahui kerentanan gedung Fakultas Teknik Universitas Jenderal Soedirman terhadap gempa melalui evaluasi cepat bangunan menggunakan metode Rapid Visual Screening yang merupakan suatu metode yang singkat dan berbiaya murah. Kajian dilakukan dengan mengisi formulir pengumpulan data dan menjumlahkan skor akhir. Kesimpulan didapat dengan membandingkan skor akhir dengan cut off sebesar 2. Apabila skor akhir kurang atau sama dengan 2, maka gedung tersebut memerlukan evaluasi detail lebih lanjut. Hasil kajian menunjukkan bahwa Gedung A, Gedung B, Gedung C, dan Gedung D memiliki skor akhir lebih dari 2. Sedangkan Gedung E memiliki skor akhir kurang dari 2 sehingga evaluasi detail yang lebih lanjut direkomendasikan untuk dilaksanakan pada gedung tersebut.

Kata kunci: kerantanan gempa, evaluasi cepat bangunan, Purbalingga, Fakultas Teknik

ABSTRACT

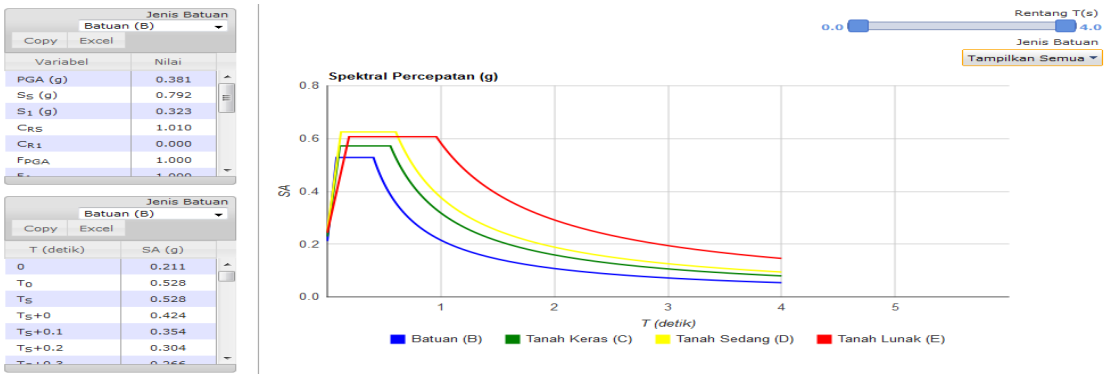
Based on seismic zonation map of Indonesia, Purbalingga is located in high seismicity region. Buildings of Engineering Faculty University of Jenderal Soedirman are located in Purbalingga, those are Building A, Building B, Building C, Building D, and Building E. The aim of this paper is to know the seismic vulnerability of Engineering Faculty University of Jenderal Soedirman buildings through Rapid Visual Screening which is a short time and inexpensive cost

method. The study is conducted by filling a data collecting form and determininig the final score. Conclusion is made by comparing the final score with cut off score as big as 2. If the final score of building is less than or equal to 2, then that building needs more detailed evaluations. Building A, Building B, Building C, Building have final score more than 2. Building E has final score less than 2, therefore more detailed evaluations are recommended to be conducted for that building.

Keywords: seismic vulnerability, Rapid Visual Screening, Purbalingga, Engineering Faculty

PENDAHULUAN

Menurut FEMA 310 (1998), wilayah dengan nilai percepatan spektral pada periode pendek (Ss) ≥ 0,500g dan nilai percepatan spektral pada periode 1 detik (S1) ≥ 0,200g termasuk ke dalam wilayah dengan tingkat kegempaan tinggi atau high seismicity. Kabupaten Purbalingga memiliki nilai percepatan spektral pada periode pendek (Ss) sebesar 0,792g dan nilai percepatan spektral pada periode 1 detik (S1) sebesar 0,323g seperti dapat dilihat pada Gambar 1. Dengan demikian Kabupaten Purbalingga merupakan wilayah dengan tingkat kegempaan tinggi atau high seismicity sehingga diperlukan pemenuhan terhadap kaidah-kaidah perencanaan dan pelaksanaan sistem struktur gempa pada setiap struktur bangunan yang akan didirikan di Purbalingga. Fakultas Teknik Universitas Jenderal Soedirman yang terletak di Kabupaten Purbalingga terdiri dari 5 gedung masing-masing Gedung A yang digunakan sebagai Gedung Dekanat gedung B, gedung C, dan gedung E digunakan sebagai gedung perkuliahan, serta gedung D digunakan sebagai laboratorium dan perpustakaan. Makalah ini bertujuan untuk mengetahui kerentanan gedung Fakultas Teknik Universitas Jenderal Soedirman terhadap gempa melalui evaluasi cepat bangunan menggunakan metode Rapid Visual Screening (FEMA 154, 2002) yang merupakan suatu metode yang singkat dan berbiaya murah.



Gambar 1. Respons spektrum Kabupaten Purbalingga
(http://puskim.pu.go.id/Aplikasi/desain_spektra_indonesia_2011)

Tingkat resiko gempa ditentukan oleh dua faktor utama yaitu besarnya tingkat ancaman (hazard) dan besarnya tingkat kerentanan (vulnerability). Besarnya tingkat ancaman tidak dapat dikurangi karena merupakan fenomena alam. Dengan demikian tingkat resiko gempa hanya dapat dikurangi dengan memperkecil tingkat kerentanan. Terdapat beberapa jenis kerusakan yang mungkin terjadi pada bangunan akibat terjadinya gempa. Kerusakan yang terjadi pada bangunan akibat gempa bumi secara umum dapat dimasukkan ke dalam beberapa katergori. Yaitu, kategori kerusakan ringan non struktur, kerusakan ringan struktur, kerusakan struktur tingkat sedang, kerusakan struktur tingkat berat, serta kerusakan total yang semuanya digolongkan berdasarkan ciri-ciri kerusakannya.

Pada kerusakan ringan non struktur, terdapat retak halus pada plesteran dengan lebar celah lebih kecil dari 0,075 cm serta serpihan plesternya berjatuhan. Sedangkan pada kerusakan ringan struktur, adanya retak kecil pada dinding yang mencapai lebar celah 0,075 hingga 0,6 cm. Selain itu terjadi kerusakan pada bagian-bagian nonstruktur seperti lisplang dan talang, namun kemampuan struktur utama untuk memikul beban tidak banyak berkurang. Untuk langkah perbaikan kedua kategori ini cukup dilakukan secara arsitektur tanpa perlu mengosongkan bangunan.

Sementara itu pada kerusakan struktur tingkat sedang, terdapat retak besar dengan celah lebih besar dari 0,6 cm yang menyebar di beberapa tempat termasuk pada kolom dan balok. Di samping itu kemampuan struktur untuk memikul beban sudah berkurang sebagian, namun masih tetap layak huni. Sedangkan pada kerusakan struktur tingkat berat, apabila sekitar 50% struktur utama mengalami kerusakan. Dinding pemikul bebannya terbelah dan runtuh serta bangunan terpisah akibat kegagalan unsur-unsur pengikat. Terakhir pada kerusakan total, bangunan roboh seluruhnya atau lebih dari 65% serta sebagian besar komponen utama struktur rusak dan tak layak huni lagi (Haviza, 2009).

KAJIAN PUSTAKA

Imran dan Hendrik (2010) menjelaskan bahwa sebagian besar wilayah Indonesia merupakan wilayah yang memiliki tingkat kerawanan yang tinggi terhadap gempa. Hal ini dapat dilihat pada berbagai kejadian gempa dalam beberapa tahun terakhir yang melanda beberapa daerah di Indonesia dan menyebabkan kerusakan berbagai sarana dan prasarana di daerah-daerah yang terkena dampak bencana tersebut. Akibat potensi gempanIndonesia

yang tinggi, diperlukan pemenuhan terhadap kaidah-kaidah perencanaan/pelaksanaan sistem struktur gempa pada setiap bangunan yang akan didirikan di Indonesia. Namun dalam kenyataannya, kaidah-kaidah perencanaan/pelaksanaan struktur bangunan tahan gempa tersebut belum sepenuhnya diterapkan.

Sinha dan Gouyal (tanpa tahun) menjelaskan bahwa pada daerah dengan potensi gempa yang tinggi evaluasi kerentanan gempa suatu gedung merupakan kebutuhan yang penting. Namun evaluasi kegempaan secara rinci atau detailed seismic evaluation merupakan prosedur yang relatif mahal dan kompleks secara teknis. Selain itu evaluasi kegempaan secara rinci hanya dapat dilakukan pada beberapa gedung saja. Oleh karena itu, sangat diperlukan evaluasi kegempaan gedung dengan prosedur yang sederhana untuk membantu mengevaluasi secara cepat kerentanan gempa dari beberapa tipe gedung yang berbeda. Sehingga prosedur evaluasi yang kompleks dapat dibatasi hanya digunakan pada gedung yang kritis saja. Terdapat tiga proses bertingkat dalam evaluasi kegempaan. Proses pertama adalah Rapid Visual Screening (RVS) yang direkomendasikan untuk seluruh jenis gedung. Proses kedua adalah Simplified Vulnerability Assessment (SVA). SVA memerlukan analisa teknik berdasarkan informasi dari observasi visual, gambar struktur, dan pengukuran gedung. Prosedur kedua ini direkomendasikan untuk gedung dengan konsentrasi populasi penduduk yang tinggi. Proses yang ketiga yaitu Detail Vulnerability Assessment (DVA). Prosedur ini memerlukan analisa detail dengan menggunakan komputer serta proses yang kompleks. DVA direkomendasikan untuk gedung-gedung penting.

Wang dan Goettel (2007) menjelaskan bahwa prosedur Rapid Visual Screening dikembangkan oleh Federal Emergency Management Agency (FEMA) yang publikasi pertamanya dilakukan pada tahun 1988 dalam FEMA 154 dan FEMA 155. Menurut FEMA 154 (2002), prosedur Rapid Visual Screening (RVS) dirumuskan untuk mengidentifikasi, menginventaris, dan merangking bangunan-bangunan yang berpotensi mengalami kerusakan akibat gempa. Wang dan Goettel (2007) juga menjelaskan bahwa dalam 20 tahun terakhir sejak dipublikasikan, Rapid Visual Screening telah menyaring ribuan gedung di Amerika Serikat

Olshansky dkk (2003) melakukan evaluasi kegempaan dengan metode Rapid Visual Screening di kota Carbondale dan Sikeston, Amerika Tengah. Carbondale terletak di Jackson Country, selatan Illinois. Carbondale terkenal baik dalam implementasi peraturan

bangunan dan telah memberi perhatian lebih kepada resiko kegempaan. Carbondale juga dikenal sebagai kota pendidikan. Sedangkan Sikeston terletak di wilayah Bootheel, Missouri. Sikeston merupakan pusat grosir dan pabrik dengan area pertanian. Di Carbondale evaluasi dilakukan terhadap 295 gedung, dan 151 diantaranya atau sekitar 51% memiliki skor akhir kurang dari atau sama dengan dua. Ini berarti gedung-gedung tersebut memerlukan analisis lebih lanjut. Gedung pendidikan merupakan kategori peruntukan gedung dengan skor akhir Rapid Visual Screening yang rendah. Di Sikeston, 69 dari 124 gedung atau sekitar 56% gedung memiliki skor akhir yang rendah. Hampir semua kategori peruntukan gedung memiliki skor akhir Rapid Visual Screening yang rendah. Beberapa kategori peruntukan gedung memiliki skor akhir Rapid Visual Screening yang rendah antara lain gedung pendidikan, keagamaan, dan pemerintahan.

Cotton dkk (2006) melakukan penyaringan beberapa bangunan gedung dengan metode Rapid Visual Screening di dataran tinggi Dharamsala India. Dharamsala terletak di kaki gunung Himalaya di Negara bagian India sebelah utara, Himachal Pradesh. Dharmasala terletak di antara Lembah Kangra dan Barisana Dhauladhar. Lokasi ini termasuk daerah dengan resiko gempa tinggi. Gedung-gedung yang menjadi objek penelitian yaitu Perpustakaan Tibetan, Gedung Annex, Kuil Tsuglag Khang, dan Tibetan Children's Village (TCV). Skor akhir dari semua gedung yang diteliti menggunakan Rapid Visual Screening kurang dari cut off score atau kurang dari dua. Kesimpulan dari penelitian tersebut adalah Perpustakaan Tibetan, Gedung Annex, Kuil Tsuglag Khang, dan Tibetan Children's Village (TCV) memerlukan evaluasi kegempaan secara detail yang hasilnya sangat dibutuhkan untuk menentukan metode terbaik dalam pengurangan kerentanan gempa dari gedung-gedung tersebut.

Aritonang (2010) melakukan evaluasi kegempaan terhadap gedung Instalasi Gawat Darurat Rumah Sakit dr. Sardjito Yogyakarta. Level kinerja dari gedung ini adalah Immediate Occupancy. Kajian yang dilakukan terdiri dari dua tahap yaitu Rapid Visual Screening dan Detail seismic Evaluation. Detail seismic Evaluation terdiri atas tiga fase evaluasi yaitu: (1) evaluasi pertama yang merupakan fase penyaringan, (2) evaluasi tahap kedua menggunakan analisis linier dan dinamik, dan (3) evaluasi ketiga yang lebih mendetail menggunakan metode pushover dan spektrum kapasitas. Skor akhir Rapid Visual Screening dari penelitian tersebut kurang dari dua, sehingga perlu dilakukan evaluasi tahap pertama. Hasil dari evaluasi tahap pertama tidak aman, sehingga perlu

dilakukan evaluasi kedua menggunakan metode analisis linier dan dinamik. Hasil dari evaluasi tahap kedua juga tidak aman, sehingga perlu dilakukan evaluasi ketiga menggunakan metode pushover dan spektrum kapasitas. Dari evaluasi ketiga diperoleh rasio simpangan struktur kurang dari batas simpangan yang disyaratkan untuk level kinerja Immediate Occupancy yaitu 1%.

METODE

Tahapan Kajian

Evaluasi cepat bangunan dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

1. Merencanakan survei lapangan.
   Tahapan ini meliputi pemilihan area yang akan disurvei dan penghimpunan informasi terkait dengan kegempaan terkait gedung yang akan dianalisis.
2. Pemilihan formulir pengumpulan data.
   Terdapat tiga jenis formulir pengumpulan data masing-masing digunakan untuk wilayah dengan potensi gempa rendah, sedang, dan tinggi. Contoh formulir dapat dilihat pada Gambar 2 sedangkan wilayah kegempaan ditentukan berdasarkan akselerasi spektral seperti yang tertera pada Tabel 1.
3. Mempelajari dan meninjau data lapangan.
   Data lapangan berupa arsip bangunan yang telah ada, *data base*, dan jenis tanah dari lokasi yang ditinjau.
4. Meninjau gambar konstruksi yang telah ada.
   Tahap ini merupakan tahap yang tidak wajib dilakukan. Tahap ini dilakukan untuk memeriksa umur, ukuran, tipe konstruksi, dan iregularitas bangunan.
5. Melakukan survei langsung pada bangunan.
   Terdapat tujuh kegiatan dalam pelaksanaan survei langsung pada bangunan. Kegiatan-kegiatan tersebut adalah sebagai berikut:
   a) Mengamati bangunan untuk mengidentifikasi bentuk dan ukuran, membuat sketsa denah dan elevasi bangunan.
   b) Mengambil gambar gedung dengan kamera.
   c) Menetapkan fungsi penggunaan bangunan.
   d) Memeriksa tipe konstruksi dan iregularitas.
   e) Menentukan tipe tanah.

f) Mengidentifikasi potensi bahaya keruntuhan elemen nonstruktural.

g) Mengidentifikasi sistem pemikul beban lateral gempa.

6. Menganalisis semua data yang diperoleh guna pengisian formulir pengumpulan data untuk menentukan *final score*.
7. Menentukan gedung perlu dievaluasi tahap selanjutnya atau tidak. Jika *final score* bernilai kurang dari atau sama dengan +2 maka gedung tidak perlu dievaluasi tahap lanjut.

Tabel 1. Wilayah kegempaan berdasarkan FEMA 310

Daerah Gempa	**Respon Akselerasi Spektral, SA (periode pendek, atau 0,2 detik)**	**Respon Akselerasi Spektral, SA (periode panjang, atau 1,0 detik)**
Low	Kurang dari 0,167 g (arah horisontal)	Kurang dari 0,067 g (arah horisontal)
Moderate	lebih besar dari atau sama dengan 0,167 g tetapi lebih kecil dari 0,500 g (arah horisontal)	lebih besar dari atau sama dengan 0,067 g tetapi lebih kecil dari 0,200 g (arah horisontal)
High	Lebih besar atau sama dengan 0,500 g (arah horisontal)	Lebih besar atau sama dengan 0,200 g (arah horisontal)

Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards

FEMA-154 Data Collection Form

HIGH Seismicity

Address: _____

_____ Zip _____

Other Identifiers _____

No. Stories _____ Year Built _____

Screener _____ Date _____

Total Floor Area (sq. ft.) _____

Building Name _____

Use _____

PHOTOGRAPH

Scale:

OCCUPANCY				SOIL TYPE						FALLING HAZARDS			
Assembly	Govt	Office	Number of Persons	A	B	C	D	E	F	☐	☐	☐	☐
Commercial	Historic	Residential	0 – 10 11 – 100	Hard Rock	Avg. Rock	Dense Soil	Stiff Soil	Soft Soil	Poor Soil	Unreinforced Chimneys	Parapets	Cladding	Other:
Emer. Services	Industrial	School	101-1000 1000+										

BASIC SCORE, MODIFIERS, AND FINAL SCORE, *S*

BUILDING TYPE	W1	W2	S1 (MRF)	S2 (BR)	S3 (LM)	S4 (RC SW)	S5 (URM INF)	C1 (MRF)	C2 (SW)	C3 (URM INF)	PC1 (TU)	PC2	RM1 (FD)	RM2 (RD)	URM
Basic Score	**4.4**	**3.8**	**2.8**	**3.0**	**3.2**	**2.8**	**2.0**	**2.5**	**2.8**	**1.6**	**2.6**	**2.4**	**2.8**	**2.8**	**1.8**
Mid Rise (4 to 7 stories)	N/A	N/A	+0.2	+0.4	N/A	+0.4	+0.4	+0.4	+0.4	+0.2	N/A	+0.2	+0.4	+0.4	0.0
High Rise (> 7 stories)	N/A	N/A	+0.6	+0.8	N/A	+0.8	+0.8	+0.6	+0.8	+0.3	N/A	+0.4	N/A	+0.6	N/A
Vertical Irregularity	-2.5	-2.0	-1.0	-1.5	N/A	-1.0	-1.0	-1.5	-1.0	-1.0	N/A	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Plan irregularity	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5
Pre-Code	0.0	-1.0	-1.0	-0.8	-0.6	-0.8	-0.2	-1.2	-1.0	-0.2	-0.8	-0.8	-1.0	-0.8	-0.2
Post-Benchmark	+2.4	+2.4	+1.4	+1.4	N/A	+1.6	N/A	+1.4	+2.4	N/A	+2.4	N/A	+2.8	+2.6	N/A
Soil Type C	0.0	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4
Soil Type D	0.0	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6
Soil Type E	0.0	-0.8	-1.2	-1.2	-1.0	-1.2	-0.8	-1.2	-0.8	-0.8	-0.4	-1.2	-0.4	-0.6	-0.8

FINAL SCORE, *S*

COMMENTS

Detailed Evaluation Required

YES NO

* = Estimated, subjective, or unreliable data
DNK = Do Not Know

BR = Braced frame
FD = Flexible diaphragm
LM = Light metal

MRF = Moment-resisting frame
RC = Reinforced concrete
RD = Rigid diaphragm

SW = Shear wall
TU = Tilt up
URM INF = Unreinforced masonry infill

Gambar 2. Contoh formulir evaluasi cepat bangunan (FEMA 154, 2002)

Objek Kajian

Objek kajian pada makalah ini adalah seluruh gedung Fakultas Teknik Universitas Jenderal Soedirman seperti dapat dilihat pada Gambar 1.

Gedung A

Gedung B

Gedung C

Gedung D

Gedung E

Gambar 2. Gedung Fakultas Teknik Universitas Jenderal Soedirman

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebagian hasil dari kajian ini telah dipublikasikan sebelumnya (Sudibyo, 2015). Dari hasil evaluasi cepat banguan dengan metode *Rapid Visual Screening* diketahui Gedung A, Gedung B, Gedung C dan Gedung D Fakultas Teknik Universitas Jenderal Soedirman

memiliki skor akhir sebesar +3,1 sehingga tidak diperlukan evaluasi detail lebih lanjut. Sedangkan Gedung E Fakultas Teknik Universitas Jenderal Soedirman memiliki skor akhir sebesar +1,1 dikarenakan memiliki iregularitas/ketidakberaturan pada arah vertikal. Oleh karenaya Gedung E Fakultas Teknik Universitas Jenderal Soedirman dianggap rawan terhadap gempa dan diperlukan evaluasi detail lebih lanjut yang telah dipublikasikan sebelumnya (Haryanto dkk, 2014) Hasil evaluasi cepat bangunan selengkapnya disajikan pada Tabel 2

Nama Gedung	Gedung A	Gedung B	Gedung C	Gedung D	Gedung E
Basic Score	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Mid Rise (4-7 Lantai)	-	-	-	-	-
High Rise (>7 Lantai)	-	-	-	-	-
Vertical Irregularity	-	-	-	-	-2,0
Plan Irregularity	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
Pre-Code	-	-	-	-	-
Post-Benchmark	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Tipe Tanah	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6
Skor Akhir	3,1	3,1	3,1	3,1	1,1

KESIMPULAN

Evaluasi cepat bangunan menggunakan metode *Rapid Visual Screening* merupakan suatu metode yang singkat dan berbiaya murah yang dapat digunakan untuk seluruh jenis gedung. Gedung A, Gedung B, Gedung C dan Gedung D Fakultas Teknik Universitas Jenderal Soedirman memiliki skor akhir sebesar +3,1 sehingga tidak diperlukan evaluasi detail lebih lanjut. Sedangkan Gedung E Fakultas Teknik Universitas Jenderal Soedirman memiliki skor akhir sebesar +1,1 sehingga diperlukan evaluasi detail lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

Cotton, W. R.; Green, M.; Holmes, W. T.; Kumar, H.; Rodgers, J.; Tobin, L. T. 2006. *A Culture at Risk: An Initial Assessment of Seismic Vulnerabilities in Upper Dharamsala, India.* India: Geo Hazards International.

FEMA 154. 2002. *Rapid Visual Screening of Building for Potential Seismic Hazards: A Handbook*. Federal Emergency Management Agency.

FEMA 310. 1998. *Handbook for The Seismic Evaluation of Buildings.* Federal Emergency Management Agency.

Haryanto, Y., Wariyatno, N.G., Yulianita, P.E., 2014. Evaluasi Kerentanan Bangunan Akibat Pengaruh Gempa (Studi Kasus Gedung-Gedung Fakultas Sains Dan Teknik Universitas Jenderal Soedirman). Seminar Nasional X. Teknik Sipil ITS. Surabaya.

Haviza, U. 2009. http //rumahamangempa.net/ Mengenal Kerusakan Akibat Gempa. Upload: 2009, diakses 5 April2013.

http://puskim.pu.go.id/Aplikasi/desain_spektra_indonesia_2011 diakses 16 Maret 2015

Olshansky, R.; Wu, Y.; French, S. 2003. *Evaluating Earthquake Risk in Mid-American Communities.* Amerika

Sinha, R. dan Gouyal, A. Tanpa Tahun. *A National Policy for Vulnerability Assessment of Building and Procedure for Rapid Visual Screening of Building for Potential Seismic Vulnerability*. India: Indian Institute of Technology Bombay.

Sudibyo, G. H. 2015. Mitigasi Bencana Gempa Bumi Melalui Evaluasi Cepat Bangunan. Makalah Pengabdian Masyarakat. Purbalingga

Wang, Y.; Goettel, K. A. 2007. *Enhanced Rapid Visual Screening (E-RVS) Method for Prioritized of Seismic Retrofits in Oregon* . California: Oregon Department of Geology and Mineral Industries.

Konsistensi Lafal Bilangan dengan Basis Sepuluh dalam Bahasa Batak Karo

Agustini Tripena Br. Sb.[(1)], Agung Prabowo[(2)] dan Agus Sugandha[(3)]
[(1), (2), (3)] Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Jenderal Soedirman
Jl. Dr. Soeparno No. 61 Karangwangkal Purwokerto, Jawa Tengah, Indonesia

[(1)] e-mail: agustini.brsurbakti@unsoed.ac.id ; tripena1960@yahoo.co.id
[(2)] e-mail: agung.prabowo@unsoed.ac.id ; agung_nghp@yahoo.com
[(3)] email: asugandha@ymail.com

ABSTRAK

Bahasa Batak Karo merupakan salah satu dari lima varian utama bahasa Batak yang dipakai oleh masyarakat Batak di wilayah asalnya. Pelafalan bilangan dalam bahasa Batak Karo memperlihatkan konsistensi dengan aturan pelafalan bilangan pada basis sepuluh dan nilai tempat. Nilai tempat dalam bahasa Batak Karo dari yang terkecil adalah *sada* (10^0), *pulu* (10^1), *ratus* (10^2) dan *ribu* (10^3) dan seterusnya.

***Mathematics Subject Classification* 2010: 01A07 , 01A29**

Kata Kunci: bahasa, basis sepuluh, batak karo, konsistensi, lafal bilangan, nilai tempat

ABSTRACT

Batak Karo language is as one of the five main various Batak languages spoken by the people of Batak in the region of origin. The pronunciation of number of Batak Karo language shows the constancy/consistency in the rules of pronunciation at base-ten number and the place value. The place value in Batak Karo language starts from the smallest

unit/ones called sada (10^0), tens called pulu (10^1), hundreds called ratus (10^2) and thousands called ribu (10^3) and so on.

Mathematics Subject Classification 2010: 01A07 , 01A29

Keywords: *base-ten, Batak Karo language, the constancy, pronunciation of number, place value.*

PENDAHULUAN

Suku Batak memiliki bahasa yang satu sama lain mempunyai banyak persamaan. Namun demikian, para ahli bahasa membedakan sedikitnya dua cabang bahasa Batak yang perbedaannya begitu besar sehingga tidak memungkinkan adanya komunikasi antara kedua kelompok tersebut, yaitu Batak Karo di utara dan Batak Toba di selatan (http://www.wacananusantara.org/bahasa-dan-aksara-batak/). Meskipun demikian, dalam hal pelafalan bilangan terdapat kesamaan yang tepat sama antara lafal bilangan bahasa Batak Toba dan Batak Karo.

Secara geografis, suku Batak menempati wilayah Tanah Karo yang saat ini berada dalam Propinsi Sumatera Utara, Republik Indonesia. Di wilayah ini, bahasa Batak masih digunakan secara masif oleh seluruh masyarakat suku Batak. Bahasa Batak Karo merupakan salah satu dari lima ragam (dialek) bahasa yang digunakan oleh suku Batak. Meskipun saat ini suku Batak telah menyebar di seluruh wilayah Indonesia, namun bahasa Batak, termasuk Batak Karo masih terus digunakan oleh mereka dalam komunikasi dengan sesama orang Batak, dimanapun berada.

Adapun masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana memperlihatkan kekonsistenan pelafalan bilangan dengan bahasa Batak Karo. Tujuan penelitian ini adalah memperlihatkan kekonsistenan pelafalan bilangan dengan bahasa Batak Karo. Pelafalan bilangan dalam bahasa Batak Karo menggunakan basis sepuluh dengan nilai tempat (nilai letak) satuan (*sada*), puluhan (*pulu*), ratusan (*ratus*), ribuan (*ribu*) dan seterusnya. Pembahasan dibatasi dalam lingkup lafal bilangan untuk menyatakan banyaknya sesuatu (bilangan kardinal).

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah studi pustaka dan penelitian langsung di lapangan, baik di wilayah asli yang merupakan daerah asal suku Batak maupun wilayah lainnya di seluruh Indonesia, khususnya di Purwokerto, Jawa Tengah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Basis Sepuluh dan Nilai Tempat

Salah satu contoh basis bilangan adalah basis bilangan sepuluh. Dalam basis bilangan sepuluh, angka disusun oleh sebuah angka atau gabungan dari angka 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, dan 9. Hanya terdapat sepuluh buah angka dan dengan menggunakan konsep nilai tempat satuan, puluhan, ratusan, ribuan dan seterusnya maka dapat disusun angka-angka yang semakin besar.

2. Lafal Bilangan

Bilangan merupaka istilah yang digunakan untuk menyatakan banyaknya (jumlah) sesuatu. Apabila banyaknya sesuatu sudah diketahui, untuk menyatakannya digunakan lambang bilangan yang disebut angka atau diucapkan atau dituliskan dengan aksara sebagai lafal bilangan. Dengan demikian, lafal bilangan atau disebut lafal merupakan pengucapan (pelafalan) suatu angka dalam bentuk kata-kata. Angka 1234 akan dilafalkan 'seribu dua ratus tiga puluh empat'. Pelafalan angka 1234 dengan 'seribu dua ratus tiga puluh empat' memperlihatkan penggunaan basis bilangan sepuluh secara konsisten dengan nilai tempat satuan, puluhan, ratusan dan ribuan dengan satuan pada posisi paling kanan.

satu	dua	tiga	empat
ribuan	ratusan	puluhan	satuan

Gambar 1 Nilai tempat untuk lafal seribu duaratus tigapuluh empat

Aturan pelafalan bilangan dalam basis sepuluh dengan menggunakan nilai tempat merujuk pada penyebutan nilai tempat tersebut. Lafal satu dalam nilai tempat ribuan akan dilafalkan satu-ribu yang memendek menjadi saribu dan berubah menjadi seribu. Lafal dua pada nilai tempat ratusan akan dilafalkan dua-ratus. Demikian seterusnya. Khusus untuk lafal nol pada nilai tempat manapun tidak pernah akan dilaflkan. Dengan demikian, 1204

pada awalnya akan dilafalkan 'seribu dua ratus nol puluh empat' tetapi kemudian dilafalkan menjadi 'seribu dua ratus empat'.

3. Ragam Bahasa Suku Batak

Secara umum dapat dikatakan bahwa ada lima varian surat Batak, yakni; Karo, Pakpak-Dairi, Simalungun, Toba, dan Angkola-Mandaling (Kozok, 1999). Namun, baik dari segi bahasa, budaya maupun tulisan tidak selalu terdapat garis pemisah yang jelas antara kelima suku Batak tersebut, karena kelima suku Batak itu mempunyai induk yang sama.

Bahasa Angkola-Mandailing dan Toba membentuk rumpun selatan, sedangkan bahasa Karo dan Pakpak-Dairi termasuk rumpun utara. Bahasa Simalungun sering digolongkan sebagai kelompok bahasa yang berdiri di antara rumpun utara dan rumpun selatan. Namun secara historis bahasa Simalungun merupakan cabang dari rumpun selatan yang berpisah dari cabang Batak Selatan, sebelum bahasa Toba dan bahasa Angkola-Mandailing terbentuk.

Bahasa Toba, Angkola, dan Mandaling tidak banyak berbeda. Jika ditelaah lebih jauh, bahasa Angkola dan Mandaling merupakan dua bahasa yang mempunyai sedemikian banyak persamaan sehingga pada umunya disebut bahasa Angkola-Mandaling saja. Dengan adanya kesinambungan linguistik antara suku-suku Batak, tidak mengherankan bahwa tiada juga perbedaan-perbedaan yang jelas antara varian-varian dalam *surat* (aksara) Batak.

Bahasa Karo dan Simalungun sering disebut sebagai dua bahasa yang begitu berbeda sehingga sulit berkomunikasi satu sama lain. Akan tetapi, di daerah-daerah perbatasan Karo-Simalungun tidak ada masalah komunikasi karena pada wilayah tersebut masing-masing bahasa memiliki banyak kata pinjaman dari seberang pembatas mereka. Hal demikian terjadi bukan saja dari segi bahasa, dari segi budaya pula tidak ada perbedaan yang begitu mencolok di antara kampung-kampung Simalungun dan Karo di daerah perbatasan. Demikian juga halnya di daerah perbatasan antara bahasa atau budaya Karo dan Pakpak maupun Pakpak dan Toba.

4. Lafal Bilangan Bahasa Batak Karo

Semua dialek bahasa Batak berasal dari *proto language* (Bahasa Tua) yang dianggap telah menurunkan beberapa bahasa yang sekarang ada. Sebagian kosa katanya melalui *linguistic historis komparatif* sampai sekarang diwariskan oleh rumpun Batak Utara (McGlynn, 2002).

Salah satu penggunaan bahasa adalah untuk melafalkan bilangan, baik berupa lafal bilangan untuk menyatakan banyaknya sesuatu (bilangan kardinal), urutan (bilangan ordinal), pecahan (bilangan rasional) maupun untuk menyatakan waktu (tahun dan sejenisnya). Dalam hal ini rumpun utara melesarikan bentuk asli bahasa Batak. Sebagai contoh, kata/lafal untuk bilangan tiga dalam bahasa Batak Tua adalah *tĕlu*. Bentuk ini sampai sekarang masih diwariskan oleh rumpun Batak Utara. Sedangkan rumpun Batak Selatan mengalami pergeseran dari [ĕ] menjadi [o], sehingga *tĕlu* berubah menjadi *tolu*. Namun, banyak contoh lainya pula di mana bentuk aslinya dipertahankan oleh rumpun selatan.

5. Konsistensi

Pelafalan bilangan kardinal dengan basis sepuluh dan nilai tempat satuan, puluhan, ratusan, ribuan dan seterusnya tidak selalu memperlihatkan konsistensi. Dalam bahasa Inggris satu, dua dan seterusnya sampai sembilan akan dilafalkan one, two, three, four, five, six, seven, eight, dan nine. Semua lafal tersebut ditempatkan pada nilai tempat unit (satuan). Lafal untuk sepuluh adalah ten, dan nilai tempat untuk puluhan disebut tenth.

Dalam bahasa Jawa dan Indonesia, konsistensi lafal bilangan mulai kabur sejak lafal untuk angka 11, meskipun kembali konsisten mulai lafal untuk angka 20. Angka 11 akan dilafalkan *sewelas* (Jw) dan *sebelas* (Ind). Lafal-lafal berikutnya secara berurutan adalah *rolas, telulas patbelas, limalas, nembelas, pitulas*, *wolulas* dan *sangalas* (Jw) serta *duabelas, tigabelas, empatbelas, limabelas, enambelas, tujuhbelas, delapanbelas* dan *sembilanbelas* (Ind). Dalam bahasa Jawa, angka 10 akan dilafalkan *sepuluh* atau *sedasa* sehingga 11 hingga 19 seharusnya dilafalkan *sepuluh-satu, sepuluh-dua*, dan seterusnya hingga *sepuluh-sembilan*, atau *sedasa-setunggal, sedasa kalih*, dan seterusnya hingga *sedasa-sanga*. Dalam Bahasa Indonesia seharusnya didapati lafal bilangan sepuluh-satu, sepuluh-dua hingga sepuluh-sembilan.

Kekonsistenan lafal bilangan dalam bahasa Inggris untuk sebelas, dua belas dan seterusnya hingga sembilan belas akan menghasilkan ten-one, ten two dan seterusnya.

Namun, sebelas dan duabelas dilafalkan dengan eleven yang tampaknya berasal dari (Seife, 2008) 'one over ten' (satu setelah sepuluh) dan 'two over ten' (dua setelah sepuluh). Lebih lanjut, Seife (2008) menjelaskan asal-usul lafal untuk tiga belas dan seterusnya thirteen merupakan singkatan dari three and ten (tiga dan sepuluh), fourteen, fifteen, sixteen, seventeen, eighteen dan nineteen berasal dari four, five, six, seven, eight, nine and ten.

Lafal-lafal bilangan dalam bahasa Jawa, Bahasa Indonesia dan Inggris disusun dengan merujuk pada basis sepuluh dan nilai tempat. Lafal bilangan dalam bahasa Batak Karo memperlihatkan konsistensi yang sempurna dengan merujuk pada basis sepuluh dan nilai tempat. Pelafalan yang seperti ini bersifat sangat matematis sehingga membantu dalam belajar matematika.

Tabel 1 Lafal bilangan kardinal untuk satuan dalam berbagai bahasa

Angka	**Lafal Angka dalam Bahasa**					
	Jawa Ngoko	**Jawa Krama**	**Indonesia**	**Inggris**	**Batak Karo**	**Batak Toba**
1	*Siji*	*Setunggal*	*Satu*	One	*Sada*	*Sada*
2	*Loro*	*Kalih*	*Dua*	Two	*Dua*	*Dua*
3	*Telu*	*Tiga*	*Tiga*	Three	*Tĕlu*	*Tolu*
4	*Papat*	*Sekawan*	*Empat*	Four	*Ĕmpat*	*Opat*
5	*Lima*	*Gangsal*	*Lima*	Five	*Lima*	*Lima*
6	*Nem*	*Nem*	*Enam*	Six	*Ĕnĕm*	*Onom*
7	*Pitu*	*Pitu*	*Tujuh*	Seven	*Pitu*	*Pitu*
8	*Wolu*	*Wolu*	*Delapan*	Eight	*Ualuh*	*Ualu*
9	*Sanga*	*Sanga*	*Sembilan*	Nine	*Siwah*	*Sia*

Lafal bilangan pada Tabel 1 tidak menyertakan lafal untuk angka 0. Lafal untuk angka 0 adalah nol, das (Jw Ngoko), nol (Jw Krama), nol (Ind), zero (Ing) dan nol (Btk Karo). Lafal-lafal bilangan pada Tabel 1 akan menjadi pembentuk untuk lafal-lafal berikutnya, dengan merujuk pada basis sepuluh dan nilai tempat. Nama-nama nilai tempat untuk kelima bahasa tersebut hingga nilai tempat untuk 10^3 diberikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Nama-nama nilai tempat dalam berbagai bahasa

Nilai Tempat	**Lafal Angka dalam Bahasa**					
	Jawa Ngoko	**Jawa Krama**	**Indonesia**	**Inggris**	**Batak Karo**	**Batak Toba**
10^0	*Ekan*	*Ekan*	*Satuan*	Unit	*Sada*	*Sada*
10^1	*Dasan*	*Dasan*	*Puluhan*		*Pulu*	*Pulu*
10^2	*Atusan*	*Atusan*	*Ratusan*		*Ratus*	*Ratus*
10^3	*Ewon*	*Ewon*	*Ribuan*		*Ribu*	*Ribu*

Dengan menggunakan nama-nama nilai tempat pada tabel dua, lafal untuk 10-19 yang konsisten dengan basis sepuluh dan nilai tempat diberikan pada Tabel 3. Bagian yang diberi arsiran merupakan lafal bilangan yang konsisten dengan basis 10. Bagian bawahnya adalah lafal bilangan yang digunakan selama ini.

Tabel 3 Lafal bilangan kardinal untuk 10-19 dalam berbagai bahasa

Angka	**Lafal Angka dalam Bahasa**					
	Jawa Ngoko	**Jawa Krama**	**Indonesia**	**Inggris**	**Batak Karo**	**Batak Toba**
10	*Sepuluh*	*Sedasa*	*Sepuluh*	Ten	Sepuluh	*Sampulu*
	Sepuluh	*Sedasa*	*Sepuluh*	Ten	Sepuluh	*Sampulu*
11	*Sepuluh-siji*	*Sedasa-setunggal*	*Sepuluh-satu*	Ten-one	Sepuluh sada	*Sampulu sada*
	Sewelas	*Setunggal welas*	*Sebelas*	Eleven	Sepuluh dua	*Sampulu sada*
12	*Sepuluh-loro*	*Sedasa-kalih*	*Sepuluh-dua*	Ten-two	Sepuluh dua	*Sampulu dua*
	Rowelas, rolas	*Kalih welas*	*Dua belas*	Twelve	Sepuluh dua	*Sampulu dua*
13	*Sepuluh-telu*	*Sedasa-tiga*	*Sepuluh-tiga*	Ten-three	Sepuluh tĕlu	*Sampulu tolu*
	Teluwelas,	*Tiga*	*Tiga*	Thirteen	Sepuluh	*Sampulu*

	telulas	*welas*	*belas*		tĕlu	*tolu*
14	*Sepuluh-papat*	*Sedasa-sekawan*	*Sepuluh-empat*	Ten-four	Sepuluh ĕmpat	*Sampulu opat*
	Patwelas, patbelas	*Sekawan welas*	*Empat belas*	Fourteen	Sepuluh ĕmpat	*Sampulu opat*
15	*Sepuluh-lima*	*Sedasa-gangsal*	*Sepuluh-lima*	Ten-five	Sepuluh lima	*Sampulu lima*
	Limawelas, limalas	*Gangsal welas*	*Lima belas*	Fifteen	Sepuluh lima	*Sampulu lima*
16	*Sepuluh-nem*	*Sedasa-nem*	*Sepuluh-enam*	Ten-six	Sepuluh ĕnĕm	*Sampulu onom*
	Nemwelas, nembelas	*Nem welas*	*Enam belas*	Sixteen	Sepuluh ĕnĕm	*Sampulu onom*
17	*Sepuluh-pitu*	*Sedasa-pitu*	*Sepuluh-tujuh*	Ten-seven	Sepuluh pitu	*Sampulu pitu*
	Pituwelas, pitulas	*Pitu welas, pitulas*	*Tujuh belas*	Seventeen	Sepuluh pitu	*Sampulu pitu*
18	*Sepuluh-wolu*	*Sedasa-wolu*	*Sepuluh-delapan*	Ten-eight	Sepuluh ualuh	*Sampulu ualu*
	Woluwelas, wolulas	*Wolu welas, wolulas*	*Delapan belas*	Eighteen	Sepuluh ualuh	*Sampulu ualu*
19	*Sepuluh-sanga*	*Sedasa-sanga*	*Sepuluh-sembilan*	Ten-nine	Sepuluh siwah	*Sampulu sia*
	Sangawelas, sangalas	*Sanga welas, sangalas*	*Sembilan belas*	Nineteen	Sepuluh siwah	*Sampulu sia*

Pengaruh bahasa Indonesia cukup kuat pada masyarakat suku Batak yang tidak lagi tinggal di wilayah pedalaman. Mereka terbiasa mengucapkan bilangan antara 10-20 seperti dalam

bahasa Indonesia (http://4514lover.blogspot.com/2014/05/digits-in-batak-angka-dalam-bahasa-batak.html#gsc.tab=0). Hal ini menjadi penanda pudarnya konsistensi pelafalan bilangan dalam bahasa Batak Karo dan Batak Toba.

Tabel 4. Pengaruh Bahasa Indonesia pada bahasa Batak Karo dan Toba dalam lafal bilangan

Angka	Bahasa Indonesia	Bahasa Batak Karo	Bahasa Batak Toba
11	*Sebelas*	*Sabĕlas*	*Sabolas*
12	*Dua belas*	*Dua bĕlas*	*Dua bolas*
13	*Tiga belas*	*Tĕlu bĕlas*	*Tolu bolas*
14	*Empat belas*	*Ĕpat bĕlas*	*Opat bolas*
15	*Lima belas*	*Lima bĕlas*	*Lima bolas*
16	*Enam belas*	*Ĕnĕm bĕlas*	*Onom bolas*
17	*Tujuh belas*	*Pitu bĕlas*	*Pitu bolas*
18	*Delapan belas*	*Ualu bĕlas*	*Ualu bolas*
19	*Sembilan belas*	*Sia bĕlas*	*Sia bolas*

Pada Tabel 4, bagian yang diarsir adalah pelafalan yang digunakan dan ternyata tidak konsisten dengan pelafalan pada basis sepuluh (bagian atasnya). Selanjutnya, konsistensi pelafalan bilangan kardinal dalam bahasa Batak Karo untuk angka 20-1000 sebagiannya diberikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Sebagian lafal bilangan kardinal untuk 20-10.000 dalam berbagai bahasa

Angka	Bahasa Indonesia	Bahasa Batak Karo	Bahasa Batak Toba
20	Duapuluh	Duapuluh	Duapulu
21	Duapuluh satu	Duapuluh sada	Duapuluh sada
22	Duapuluh dua	Duapuluh dua	Duapuluh dua
25	Duapuluh lima	Duapuluh lima	Duapuluh lima
50	Limapuluh	limapuluh	Limapuluh
100	Seratus	Seratus	Seratus
101	Seratus satu	Seratus sada	Seratus sada
111	Seratus sebelas	Seratus sepuluh sada	Seratus sepuluh sada
112	Seratus duabelas	Seratus sepuluh dua	Seratus sepuluh dua

113	Seratus tigabelas	Seratus sepuluh tiga	Seratus sepuluh tiga
119	Seratus sembilanbelas	Seratus sepuluh siwah	Seratus sepuluh siwah
120	Seratus duapuluh	Seratus duapuluh	Seratus duapuluh
121	Seratus duapuluh satu	Seratus duapuluh sada	Seratus duapuluh sada
122	Seratus duapuluh dua	Seratus duapuluh dua	Seratus duapuluh dua
956	Sembilanratus lima puluh enam	Siwahratus limapuluh ěněm	Siwahratus limapuluh onom
1111	Seribu seratus sebelas	Seribu seratus sepuluh sada	Seribu seratus sepuluh sada
1119	Seribu seratus sembilanbelas	Seribu seratus sepuluh siwah	Seribu seratus sepuluh sia
1120	Seribu seratus duapuluh	Seribu seratus duapuluh	Seribu seratus duapuluh
1211	Seribu duaratus sebelas	Seribu duaratus sepuluh sada	Seribu duaratus sepuluh sada
5528	Limaribu limaratus duapuluh delapan	Limaribu limaratus duapuluh ualuh	Limaribu limaratus duapuluh ualu
8889	Delapanribu delapanratus delapanpuluh sembilan	Ualuhribu ualuhratus ualuhpuluh siwah	Ualuribu ualuratus ualupuluh sia
9575	Sembilanribu limaratus tujuhpuluh ;ima	Siwahribu limaratus tujuhpuluh lima	Siaribu limaratus tujuhpuluh lima
9999	Sembilanribu sembilanratus sembilanpuluh sembilan	Siwahribu siwahratus siwahpuluh siwah	Siaribu siaratus siapuluh sia

Ketidakkonsistenan lafal dalam bahasa Indonesia untuk lafal 11-19 berdampak pada lafal-lafal lain yang mengandung lafal 11-19 (lihat Tabel 5 bagian yang diarsir). Pada bahasa Jawa Ngoko dan Kromo, lafal untuk 25, 50 dan 60 memperlihatkan ketidakkonsistenan. Lafal Jawa Ngoko tersebut berturut-turut adalah selawe (25), seket (50) dan sewidak (60). Sedangkan lafal untuk Jawa Krama adalah selangkung (25),

limangdasa (50) dan nemdasa (60). Dua terakhir konsisten dengan pelafalan dalam basis sepuluh.

KESIMPULAN

Lafal bilangan dalam bahasa Batak Karo memperlihatkan konsistensi dengan aturan dalam pelafalan bilangan menggunakan basis sepuluh dan nilai tempat *sada* (10^0), *pulu* (10^1), *ratus* (10^2) dan *ribu* (10^3) dan seterusnya. Pelafalan angka dilakukan dengan menyebut terlebih dahulu nama angka 1-9 dilanjutkan dengan nama nilai tempatnya.

DAFTAR PUSTAKA.

http://4514lover.blogspot.com/2014/05/digits-in-batak-angka-dalam-bahasa-batak.html#gsc.tab=0 [30 November 2014].

http://www.wacananusantara.org/bahasa-dan-aksara-batak/ [30 November 2014].

Kozok, U. (1999). *Warisan Leluhur: Sastra Lama dan Aksara Batak.* Jakarta: KP.

Mc Glynn, J.H. dkk. (2002). *Indonesian Heritage 10 (Bahasa dan Sastra)*. Jakarta: Buku Antar Bangsa.

Seife, C. (2008). Biografi Angka Nol. Yogyakarta: e-Nusantara

AKTIVITAS EKSTRAK KLOROFORM DAUN SIRSAK (*Annona muricata* Linn) SEBAGAI ANTIBAKTERI TERHADAP *Propionibacterium Acnes*

Dian Riana Ningsih, Zusfahair, Dwi Kartika
Jurusan Kimia MIPA Universitas Jenderal Soedirman
deeyan_bik@yahoo.com

ABSTRAK

Propionibacterium acnes merupakan bakteri yang sering ditemukan pada jerawat. *P. acnes* yang bersifat mikroaerofilik yang bisa dianggap tidak hanya sebagai flora normal penghuni pada kulit yang normal tetapi juga bersifat sebagai bakteri pathogen fakultatif. Daun sirsak merupakan salah satu tanaman yang bermanfaat untuk mengatasi jerawat, luka borok, bisul, kejang, dan kutu rambut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak kloroform daun sirsak terhadap bakteri *P.acnes*. Hasil penelitian menunjukan bahwa ekstrak kloroform dengan konsentrasi 1000 ppm, 2000 ppm, 3000 ppm dan 4000 ppm dapat menghambat pertumbuhan bakteri *P.acnes* dengan zona hambat berturut-turut sebesar 8,86 mm; 12,12 mm; 12,42 mm; 15,48 mm. Zona hambat yang terbentuk semakin besar dengan semakin tingginya konsentrasi ekstrak kloroform daun sirsak yang diujikan terhadap *P.acnes*.

Kata Kunci: daun sirsak, ekstrak kloroform, antibakteri, zona hambat, P.acnes

ABSTRACT

Propionibacterium acnes was a bacteria commonly found in acne. *P. acne* were microaerofilic bacteria which can be as a normal flora in normal inhabitants of skin but also are pathogenic facultative. Soursop leaves was a plant that was used for acne, wounds ulcers, convulsions and lice. This study was aimed to determine the antibacterial activity of soursop leaves against *P.acnes* bacteria using chloroform solvent. The results showed that the extract of chloroform at a concentration of 1000 ppm, 2000 ppm, 3000 ppm and 4000

ppm inhibit the growth of *P.acnes* bacteria with inhibition zone of 8.86 mm; 12.12 mm; 12.42 mm; 15.48 mm, respectively. Inhibition zone formed was greater with higher concentrations of n-hexane extract of the leaves of the soursop

Keywords: soursop leaves, extract chloroform, antibacterial, inhibitory zone, P. Acnes.

PENDAHULUAN

Perkembangan pemanfaatan bahan alam sebagai obat tradisional dengan penggunaan yang lebih baik sekarang lebih diminati. Hal ini disebabkan karena obat tradisional relative mudah didapat. Didukung dengan adanya bahan obat dari alam yang tumbuh melimpah di Indonesia, sehingga penggunaan obat tradisional menjadi semakin meningkat dan berkembang luas di masyarakat.

Salah satu jenis tanaman obat yang sering dimanfaatkan sebagai obat tradisional oleh masyarakat adalah Annona muricata L. atau yang lebih dikenal dengan nama sirsak. Sirsak (Annona muricata L.) adalah salah satu tanaman buah yang berasal dari Karibia, Amerika Tengah dan Amerika Selatan. Di berbagai daerah Indonesia dikenal sebagai nangka sebrang, nangka landa (Jawa), nangka walanda, sirsak (Sunda), nangka buris (Madura), srikaya jawa (Bali), boh lôna (Aceh), durio ulondro (Nias), durian betawi (Minangkabau), serta jambu landa (di Lampung). Masyarakat diberbagai belahan dunia memanfaatkan daun sirsak untuk mengatasi beragam penyakit. Di Haiti daun sirsak dimanfaatkan untuk mengatasi masalah batuk, diare, demam, flu, jantung, laktasi, kutu, safar, parasit, luka, kejang, lemas dan penenang. Di Afrika dimanfaatkan untuk menurunkan demam anak-anak. Di Brasil digunakan untuk mengatasi bisul, bronchitis, jantung, diabetes, diare, disentri, demam, parasit usus, luka dan cacingan. Di Meksiko digunakan untuk menyembuhkan diare, disentri, demam, sakit gusi dan mengurangi pendarahan. Serta di Ekuador digunakan sebagai analgesic (Duryatmo, 2011).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Pathak, dkk., 2010), ekstrak metanol daun sirsak mengandung metabolit sekunder seperti tanin dan steroid. Menurut penelitian (Takahashi, 2006) ekstrak etanol daun A.muricata Linn mengandung senyawa flavanoid, yang mana senyawa–senyawa tersebut dapat berfungsi sebagai desinfektan-antiseptik.

Di Indonesia, pohon sirsak dapat tumbuh tanpa perawatan khusus di kebun atau halaman rumah. Pada zaman dahulu, tanaman sirsak hanya dikenal di masyarakat untuk

pengobatan luar, khususnya penyakit kulit. Secara empiris buah atau daun Annona muricata manjur mengatasi beragam penyakit. Akan tetapi, sejak tahun 2010, buah sirsak diketahui dapat berkhasiat untuk mengobati disentri, empedu akut, dan kencing batu. Air perasan daun sirsak dengan konsentrasi mulai 25% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Daunnya juga berfaedah untuk mengatasi luka borok, bisul, kejang, jerawat, dan kutu rambut.

Daun sirsak mampu mengatasi jerawat. Bakteri yang sering ditemukan pada jerawat adalah bakteri gram positif yaitu *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes*. *S. aureus* biasanya terdapat pada saluran pernafasan atas, kulit, saluran kencing, mulut dan hidung, jaringan kulit bagian dalam dari bisul bernanah, infeksi luka, radang paru-paru dan selaput lendir lainnya. Sedangkan *P. acnes* yang bersifat mikroaerofilik yang bisa dianggap tidak hanya sebagai flora normal penghuni pada kulit yang normal tetapi juga bersifat sebagai bakteri pathogen fakultatif. Bakteri ini juga diisolasi dari lesi atau luka acne vulgaris (Jawet, 2001). Bakteri ini disebut piogenik (Madigan, 2008)

Berdasarkan hal tersebut di atas, maka kami bermaksud melakukan penelitian untuk mengetahui aktivitas antibakteri dari daun sirsak *Annona muricata L.* terhadap *P. acnes* penyebab jerawat. Penentuan aktivitas antibakteri dari daun sirsak *Annona muricata L.* dilakukan dengan menggunakan metode difusi sumuran.

METODE PENELITIAN

1. Tempat Penelitian

Penelitian akan dilakukan di Laboratorium Biokimia Jurusan Kimia, Fakultas MIPA.

2. Bahan dan Alat

a. Bahan penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun sirsak diambil dari desa langkap Purbalingga, kloroform, isolate bakteri *P. acnes*, Nutrien Agar (NA), Nutrient Broth (NB), Pepton Yeast Agar (PYG), aquades steril, tetrasiklin HCl 500 mg, alkohol 70%, *wrapping*, kapas, kain kassa, aluminium foil,

b. Alat penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat-alat gelas, blender, autoklaf, timbangan analitik, alat *rotary evaporator Buchii*, inkubator (Memert Jerman), *shaker* inkubator (Memert jerman), filler, pipet ukur, gelas arloji, *obyek glass*, corong

Buchner dan pompa vakum, vial, *hot plate stirrer*, *magnetic stirrer*, pipet mikro otomatis, lampu spirtus, jarum ose, *drugalsky*, jangka sorong, *crok bor*.

3. Metode

a. Ekstraksi (Ningsih, 2014)

Daun sirsak dicuci sampai bersih agar kotoran-kotoran seperti debu yang menempel pada daun sirsak tersebut hilang. Selanjutnya sampel daun sirsak dikeringkan tanpa terkena sinar matahari. Sampel daun sirsak yang telah kering kemudian dibuat serbuk dengan cara diblender agar ukuran menjadi lebih kecil sehingga dapat memperluas kontak dan meningkatkan daya interaksinya dengan pelarut. Ekstraksi dilakukan secara maserasi dengan pelarut etanol 70%. Sebanyak kurang lebih 200 gram daun sirsak direndam dengan 650 ml etanol 70%, ditutup lalu disimpan di ruang gelap dan dikocok dengan shaker 120 rpm selama satu minggu. Setelah itu, filtrat diambil dan residu dimaserasi kembali dengan 50 ml etanol 70%. Selanjutnya filtrat diambil setiap hari selama satu minggu. Setelah tujuh hari, atau setelah dihasilkan warna jernih, maserasi diakhiri.

Setelah filtrat ekstrak daun sirsak diperoleh, dilakukan pemekatan dengan menggunakan rotavapor pada suhu ± 40° C. Ekstrak pekat ini ditimbang untuk mendapatkan nilai rendemennya.

b. Regenerasi Bakteri Uji (Kusmiyati, 2006)

Bakteri yang akan dipakai untuk uji antibakteri harus diregenerasikan terlebih dahulu sebelum digunakan. Bakteri stok yang merupakan kultur primer, mula-mula dibiakkan ke dalam agar miring (*Nutrient agar*), yaitu sebanyak satu ose bakteri digoreskan ke median NA miring lalu diinkubasi pada suhu 37^{o} C selama 24 jam. Biakan ini merupakan aktivitas awal stok bakteri yang kemudian disimpan pada suhu 5^{o} C

c. Uji Aktivitas Antibakteri (Ningsih, 2014)

Uji awal aktivitas antibakteri dilakukan dengan cara difusi. Sebanyak satu ose bakteri *P. acnes* dari stok biakan diambil lalu diinkubasi di dalam 10 mL media cair (*Nutrient Broth*) selama 18-24 jam pada suhu 37^{o}C dan sambil dikocok menggunakan penangas air bergoyang dengan kecepatan 100 rpm. Kemudian sebanyak 5 ml biakan bakteri diambil lalu diukur OD nya dengan nilai kurang dari satu pada panjang gelombang 620 nm. Bila nilai OD > 1 diambil biakan sebanyak 50 µL, bila OD < 1 biakan diambil 100 µL. Tuangkan 15 mL media *Pepton Yeast agar* (PYG) bersuhu ± 40^{o} C kedalam cawan

petri kemudian biakan disebarkan di atas media tersebut. Setelah itu agar dilubangi dengan diameter ± 8mm menggunakan *crock bor*. Ke dalam lubang tersebut dimasukkan ekstrak kloroform daun sirsak sebanyak 50 µL dengan konsentrasi 1000 ppm, 2000 ppm, 3000 ppm dan 4000 ppm dan masing-masing dilarutkan dalam pelarut air lalu diinkubasi pada suhu 37^{o}C selama 24 jam. Zona bening yang terlihat di sekeliling lubang, menandakan adanya aktivitas antibakteri *P. acnes* kemudian zona bening yang terbentuk diukur menggunakan jangka sorong.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persiapan Sampel

Sampel daun sirsak diperoleh dari desa Langkap Purbalingga. Sampel dibersihkan sampai bersih, hal ini dilakukan untuk menghilangkan kotoran-kotoran seperti debu yang menempel pada daun sirsak. Selanjutnya sampel daun sirsak dikeringkan tanpa terkena sinar matahari secara langsung selama 6 minggu. Pengeringan bertujuan untuk menghilangkan kadar air dalam sampel yang dapat menyebabkan terjadinya reaksi enzimatis yang mengakibatkan rusaknya sampel karena susunan senyawa yang terdapat dalam daun tersebut telah berubah.

Sampel daun sirsak yang telah kering patah tersebut kemudian dibuat serbuk dengan cara diblender agar ukuran partikelnya menjadi lebih kecil dan disaring dengan saringan 30 mess agar ukuran serbuk menjadi sama dan menjadi seragam. Semakin kecil ukuran serbuk semakin memperluas kontak dan meningkatkan daya interaksinya dengan pelarut. Pembuatan sampel menjadi serbuk menyebabkan kerusakan dinding sel yang menyebabkan pelarut lebih mudah menarik senyawa yang terkandung di dalam sel tersebut sehingga jumlah ekstrak yang diperoleh optimal. Serbuk daun sirsak selanjutnya dilakukan ekstraksi secara maserasi.

Ekstraksi

Proses ekstraksi senyawa kimia yang terkandung dalam daun sirsak, dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut organik. Pelarut organik yang dipakai adalah kloroform. Maserasi merupakan teknik ekstraksi yang dilakukan untuk sampel yang tidak tahan panas dengan cara perendaman di dalam pelarut tertentu selama waktu tertentu. Teknik ini mempunyai beberapa kelebihan antara lain alat yang dipakai sederhana, hanya dibutuhkan bejana perendaman tetapi menghasilkan produk yang baik, selain itu dengan

teknik ini zat-zat yang tidak tahan panas tidak akan rusak (Depkes, 2000). Menurut Lenny (2006), proses maserasi sangat menguntungkan untuk isolasi senyawa bahan alam karena dengan perendaman ekstrak tumbuhan dapat menyebabkan pemecahan dinding dan membran sel akibat perbedaan tekanan antara di dalam dan di luar sel sehingga metabolit sekunder yang ada di dalam sitoplasma akan terlarut dalam pelarut organik dan ekstraksi senyawa akan sempurna.

Sampel ditimbang sebanyak 100 g kemudian direndam dalam 700 mL pelarut selama 3 x 24 jam karena proses maserasi akan berlangsung optimal dengan tersedianya waktu kontak yang cukup lama antara pelarut dan sampel. Selama perendaman dilakukan 3 kali pengadukan selama 1 x 24 jam untuk menyempurnakan kontak antara pelarut dan sampel. Larutan kemudian disaring dan diperoleh filtrat. Ampas dari penyaringan kemudian direndam kembali dengan pelarut sebanyak 300 mL. Hal ini dilakukan untuk mengekstraksi senyawa-senyawa yang masih tersisa dalam ampas. Pada perendaman dengan pelarut yang kedua ini dilakukan selama 1 x 24 jam dan dilakukan pengadukan selama 3 kali. Filtrat dari kedua rendaman kemudian dijadikan satu dan diuapkan pelarutnya dengan menggunakan *vacuum rotary evaporator* sampai ekstrak pekat.

Penyiapan Biakan Bakteri *P.acnes*

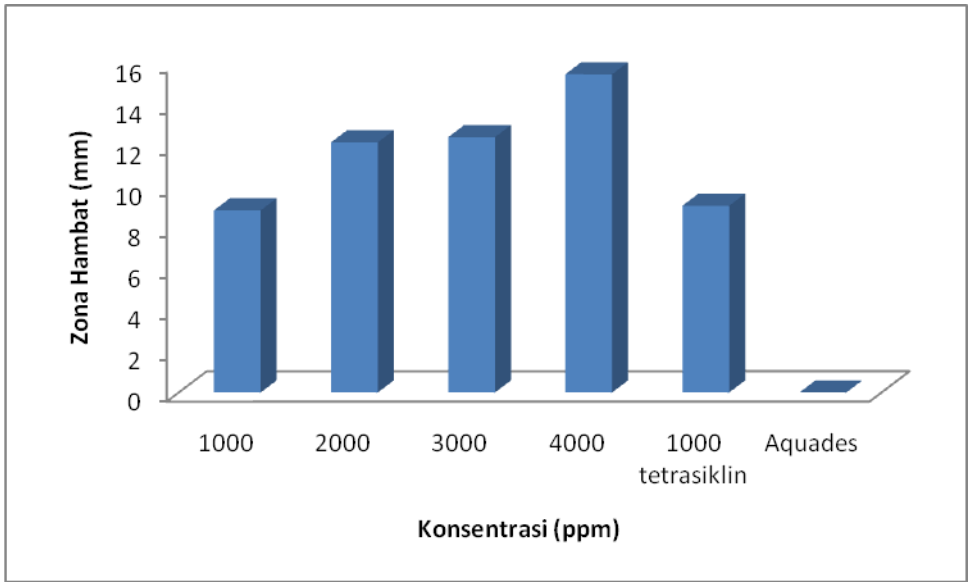
Pada penelitian ini menggunakan metode difusi agar untuk uji aktivitas antibakteri. Inokulum bakteri *P.acnes* ditumbuhkan dalam medium *Nutrient Broth* (NB) sebanyak 10 ml dan diinkubasi selama 24 jam. Kemudian inokulum NB tersebut diukur absorbansinya pada panjang gelombang 620 nm dengan nilai absorbansi yang terukur sebesar 1,135 sehingga inokulum yang disebarkan dalam media *Nutrient Agar* (NA) sebanyak 50 µl.

Aktivitas Antibakteri Ekstrak n-Heksana Daun Sirsak

Uji Aktivitas antibakteri terhadap ekstrak daun sirsak dilakukan dengan metode difusi. Medium yang digunakan untuk uji aktivitas antibakteri adalah medium PYG (*Pepton Yeast Agar*). Medium ini mengandung glukosa dalam jumlah banyak yang dibutuhkan untuk pertumbuhan bakteri. Sebanyak 50 µL inokulum *P.acnes* dalam medium NB (*Nutrient Broth*) disebar pada medium PYG (*Pepton Yeast Agar*) secara aseptis. Sampel sebanyak 50 µL dimasukkan ke dalam medium PYG (*Pepton Yeast Agar*) yang telah dilubangi dengan *crock bor* dan diinkubasi selama 1 x 24 jam pada suhu 37 ^{o}C.

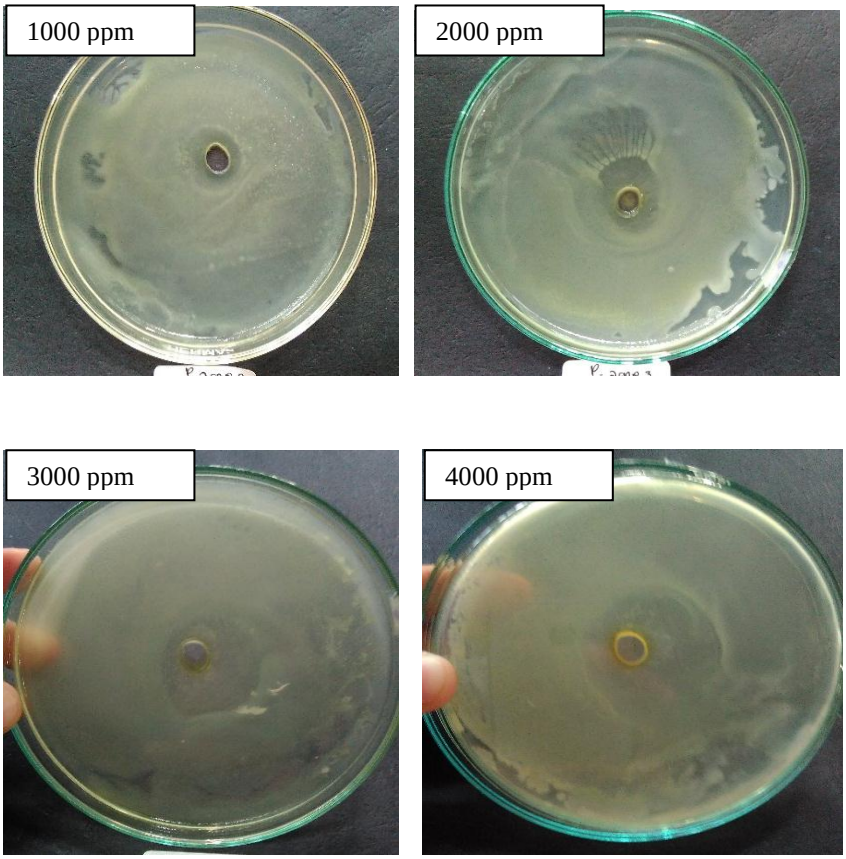
Aktivitas antibakteri dihitung dengan mengukur zona hambat di sekitar lubang sampel yang terlihat jernih.

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan terdapat terdapat aktivitas antibakteri dari ekstrak kloroform daun sirsak terhadap bakteri *P.acnes* yang ditandai dengan adanya zona bening atau zona hambat disekitar lubang. Zona hambat yang terbentuk diukur dengan menggunakan jangka sorong. Hasil pengukuran zona hambat ekstrak kloroform daun sirsak terhadap *P.acnes* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Aktivitas Kloroform Daun Sirsak terhadap *P.acnes*

Berdasarkan hasil penelitian seperti yang terlihat pada Gambar 1 menunjukkan bahwa zona hambat yang terbentuk semakin bertambah dengan meningkatnya konsentrasi. Aktivitas antibakteri ekstrak kloroform daun sirsak denagn konsentrasi 1000 ppm, 2000 ppm, 3000 ppm dan 4000 ppm berturut-turut sebesar 9,17 mm; 12,09 mm; 12,34 mm; 21,22 mm. Konsentrasi 4000 ppm memberikan aktivitas antibakteri yang paling besar jika dibandingkan dengan konsentrasi lainnya. Ektrak kloroform daun sirsak dengan konsentrasi 1000 ppm, 2000 ppm, 3000 ppm, 4000 ppm memiliki zona hambat yang lebih besar dari zona hambat tetrasiklin.



Gambar 2. Hasil Uji Aktivitas Ekstrak Kloroform Daun Sirsak terhadap *P.acnes*

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ekstrak kloroform daun sirsak (*Annona muricata* Linn) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *P. acne.* Semakin meningkat konsentrasi ekstrak kloroform daun sirsak menghasilkan diameter zona hambat yang semakin besar.

DAFTAR PUSTAKA

Adewole, S.O, and Ojewole, J.AO. 2006. Protective Effects Annona muricata Linn. (Annonaceae) Leaf Aqueous Extract on Serum Lipid Profiles and Oxidative Stress in Hepatocytes of Streptozotocin-Treated Diabetic Rats. African Journal of Biomedical Research. Vol.9, No.4; 173-180

Anonim. 2007. Propionibacterium acnes. http://www.ebi.ac.uk/2can/genomes/bacteria/Propionibacterium_acnes. diakses tanggal 15 Mei 2015.

Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat.*Cetakan I.Jakarta: Depkes Press.

Jawetz, E., J.L. Melnick, and E.A. Adelberg. 2001. *Medical Microbiology*. Edisi ke-22. McGraw Hill Company, USA, Hlm 229 - 231.

Kusmiyati, dkk. 2006. Uji Aktivitas Senyawa Antibakteri dari Mikroalga Porphyridium cruentum. Cibinong : Pusat Penelitian Bioteknologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI).

Lenny, S. (2006). *Isolasi dan Uji Bioaktivitas Kandungan Kimia Utama Puding Merah dengan Metode Uji Brine Shrimp.* USU Repository. *http:// library. usu.ac.id/ download/fmipa/06000441.pdf.*Diakses Tanggal 25 Mei 2015.

Madigan MT. 2008. Biology of Microorganisms 12th Edition. San Francisco: Pearson.

Ningsih, D.R., Zusfahair, Purwati. 2014. Potensi Ekstrak Daun Kamboja (*Plumeria alba* L) sebagai Antibakteri dan Identifikasi Golongan Senyawa Bioaktifnya. *Jurnal Molekul* : Vol. 9, No.2, Nov. 2014, 93-182 ISSN: 1907-9761.

Pathak, P., Saraswathy, Vora, A. dan J. Savai, 2010, Invitro Antimicrobial and Phitochemical Analysis of the Leaves of *Annona muricata*, *International Jounal of Pharma*, Reseach and Development Online, *www. ijprd.com*, diakses tanggal 15 Mei 2015.

Permatasari, G.A.A.A., N.K Besung. 2013. Daya Hambat Perasan Daun Sirsak Terhadap Pertumbuhan Bakteri Escherichia coli. *Indonesia Medicus Veterinus* 2013 2(2) : 162 - 169 ISSN : 2301-7848

Takahashi. 2006. Antibacterial Activity of Eight Brazilian Annonaceae Plants. Natural ProductResearch

STUDI AWAL KEMAMPUAN REGENERASI PLANARIA DARI PERAIRAN LERENG GUNUNG SLAMET BATURRADEN BANYUMAS

Endah Sri Palupi, Eko Setio Wibowo, IGA Ayu Ratna Puspita Sari
Fakultas Biologi, Universitas Jenderal Soedirman,
Jl. Dr. Soeparno No. 63, Grendeng, Purwokerto
e-mail: endahsripalupi19@yahoo.co.id

ABSTRAK

Planaria termasuk hewan dalam phylum Platyhelminthes yang memiliki kemampuan regenerasi tinggi. Kemampuan regenerasi planaria disebabkan karena adanya sel yang belum terdiferensiasi yang disebut *neoblast*, namun tidak semua spesies planaria memiliki kemampuan regenerasi yang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan regenerasi planaria yang berasal dari lereng gunung Slamet Baturraden Banyumas. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan 4 kelompok perlakuan. Kelompok perlakuan meliputi amputasi anterior atau kepala (AA), amputasi posterior atau ekor (AP), amputasi kepala dan ekor atau anterior posterior *pharynk* dengan data observasi pre-*pharynk* (AAPA), dan amputasi kepala dan ekor atau anterior posterior *pharynk* dengan data observasi post-*pharynk* (AAPP). Setiap perlakuan dibagi menjadi 11 *petri dish* untuk identifikasi kemampuan regenerasi planaria setiap 2 hari selama rentang waktu 20 hari. Planaria diidentifikasi secara morfologi dengan menggunakan mikroskop cahaya dan diukur pertambahan panjang jaringan regeneratnya. Data pertambahan panjang planaria dianalisis menggunakan SPSS. Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa pertumbuhan jaringan regenerat antara planaria yang diamputasi anterior dengan yang diamputasi posterior *pharynk* berbeda nyata ($P<0,05$). Kecepatan pertumbuhan jaringan regenerat planaria dengan amputasi bagian posterior menunjukkan hasil tertinggi dibandingkan dengan bagian anterior. Secara berurutan diperoleh hasil kecepatan pertumbuhan jaringan regenerat tertinggi pada amputasi posterior, diikuti

amputasi anterior posterior *pharynk* dengan observasi post-*pharynk*, selanjutnya planaria dengan amputasi anterior dan amputasi anterior posterior *pharynk* dengan observasi pre-*pharynk* memiliki hasil yang tidak berbeda nyata.

Kata kunci: *Baturraden, Gunung Slamet, planaria, regenerasi*

ABSTRACT

Planarian is a member of Platyhelminthes that has remarkable regenerative ability. Planarian regeneration is supported by neoblast, the undifferentiated cells. However, not all of planarian has the same remarkable regeneration. This study aimed to observe the regeneration of planarian taken from Mount Slamet's slope Baturraden Banyumas. This study used experimental method with 4 treatment groups, which planarian were amputated on different sides: head or anterior amputation (AA), tail or posterior amputation (PA), head and tail amputation or surround the pharyngeal area with pre-pharyngeal observation (AAPA), and head and tail amputation or surround the pharyngeal area with post-pharyngeal observation (AAPP). Each treatment divided into 11 petridish to observe the regenerative ability of planaria every 2 days for 20 days period. Planarians were observed morphologically with light microscope and were measured the growth of regenerative tissue. The data of regenerative tissue growth were analyzed with SPSS. The result showed that there was significant difference ($p<0,05$) of the regenerative tissue growth of anterior amputated planarian and posterior amputated planarian. The planarian with posterior amputation had the highest tissue regenerative growth rate compared with the planarian with anterior amputation. The planarian with tail or posterior amputation had highest tissue regenerative growth, consecutively followed by planarian with head and tail amputation with post-pharyngeal observation, head or anterior amputation planaria, head and tail amputation with pre-pharyngeal observation planaria; the last two groups had no significant difference.

Keywords : Baturraden, Mount Slamet, planaria, regeneration

PENDAHULUAN

Planaria merupakan salah satu hewan Avertebrata dalam phylum Platyhelminthes yang banyak digunakan sebagai hewan model penelitian, terutama karena kemampuannya dalam meregenerasi bagian tubuh yang hilang atau rusak. Spesies planaria yang memiliki kemampuan regenerasi sangat tinggi mampu mengganti atau mereparasi bagian tubuh yang hilang atau rusak melalui pembentukan blastema (Baguna *et al*., 1989; Salo and Baguna, 1989; Newmark and Alvarado, 2001; Reddien and Alvarado, 2004). Kemampuan regenerasi yang tinggi pada spesies ini memungkinkan planaria tersebut berreproduksi secara aseksual melalui *transverse fission* (Quinodoz *et al*., 2011).

Stimulus regenerasi pada planaria adalah terjadinya luka/*injury*, yang diikuti dengan kontraksi otot pada daerah sekitar luka untuk meminimalkan daerah permukaan luka (Guedelhoefer and Alvarado, 2012). Planaria memiliki jaringan otot antara lain musculus sirkuler, *musculus* longitudinal serta *musculus* obliqus yang tersebar pada permukaan sebelah dalam jaringan epithelial (Jenkins and Miller, 1961; Kawakatsu, 1973; Palupi *et al*., 2014a). *Rhabdite cells* yang tersebar di antara sel epithel (Reisinger & Kelbetz dalam Reddien and Alvarado, 2004; Palupi *et al*., 2014a) memiliki peran penting dalam menghasilkan mukus yang berfungsi untuk menutup permukaan luka dan dimungkinkan juga memiliki peranan dalam sistem imun (Reisinger & Kelbetz *dalam* Reddien and Alvarado, 2004). Proses berikutnya adalah dimulainya regenerasi untuk menggantikan bagian tubuh yang hilang atau rusak.

Kemampuan regenerasi pada planaria disebabkan oleh adanya pembentukan jaringan blastema serta adanya remodeling jaringan yang sudah ada sebelumnya (Alvarado 2003; Reddien and Alvarado, 2004; Alvarado and Kang 2005). Remodeling jaringan melalui tersedianya *neoblast* yang merupakan sel yang belum terdiferensiasi yang tersebar di seluruh tubuh planaria. *Neoblast* tersebut akan bermigrasi pada daerah luka/amputasi untuk memulai proses regenerasi (Reddien and Alvarado, 2004). *Neoblast* akan bermigrasi menuju daerah luka kemudian mengalami proliferasi dan membentuk blastema. Blastema akan

mengalami diferensiasi membentuk jaringan yang rusak atau hilang akibat amputasi (Reddien and Alvarado, 2004; Wenemoser and Reddien, 2010).

Planaria dapat mengganti hampir semua bagian tubuh yang rusak maupun hilang, termasuk mengganti kepala yang teramputasi (Batistoni *et al*., 2006; Sandmann *et al*., 2011; Liu *et al*., 2013), bahkan sistem syaraf planaria juga dapat mengalami regenerasi (Cebria, 2007). Meskipun demikian, tidak semua spesies planaria memiliki kemampuan regenerasi yang tinggi. Salah satu spesies dengan regenerasi sangat tinggi adalah *Schmidtea mediterranea* (Alvarado, 2006).

Planaria tersebar luas di permukaan bumi, antara lain di Brazil bagian selatan dengan spesies *Girardia trigina*, *G. anderlani* dan *G. schubarti* (Knakievicz *et al*., 2007), *Planaria torva* di Britania (Inggris, Skotlandia dan Irlandia) (Ball *et al*., 1969), *Dugesia japonica* yang tersebar di kepulauan Jepang, Taiwan dan Korea, China dan Primorskiy dan *D. Ryukyuensis* yang tersebar di kepulauan barat daya Jepang (Kawakatsu *et al*., 1995), serta *Dugesia dorotochepala* yang tersebar di perairan Oklahoma (Jenkins and Miller, 1961).

Penelitian mengenai planaria di Indonesia sendiri pernah dilakukan oleh Kawakatsu (1973) di perairan di Sumatera (Aceh dan Medan) dan Jawa (Kaliurang, Tawangmangu, Semarang dan Cibodas). Dari hasil penelitian tersebut, planaria yang ditemukan diberi nama *Dugesia indonesiana*. Hasil penelitian Palupi *et al*., (2014b) menunjukkan bahwa perairan lereng Gunung Slamet, Baturaden merupakan habitat yang sangat baik untuk pertumbuhan dan perkembangan planaria. Hal tersebut dibuktikan dengan diperolehnya planaria dalam jumlah melimpah di perairan Curug Bayan, Lokawisata Baturaden dan Telaga Sunyi. Namun demikian, belum diteliti lebih lanjut mengenai kemampuan regenerasinya sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan regenerasi planaria yang diperoleh dari perairan lereng Gunung Slamet, Baturraden, Banyumas.

METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan meliputi planaria dari perairan Telaga Sunyi pada lereng Gunung Slamet Baturraden Banyumas yang diperoleh pada bulan Februari – Maret 2015, hepar ayam, bouin, label, *object glass*, *cover glass*, dan botol

sampel sedangkan alat yang digunakan meliputi mikroskop cahaya dan kamera digital.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode eksperimental dengan 4 kelompok perlakuan. Kelompok perlakuan meliputi amputasi anterior atau kepala (AA), amputasi posterior atau ekor (AP), amputasi kepala dan ekor atau anterior posterior *pharynk* dengan data observasi pre-*pharynk* (AAPA), dan amputasi kepala dan ekor atau anterior posterior *pharynk* dengan data observasi post-*pharynk* (AAPP). Setiap perlakuan dibagi menjadi 11 *petri dish* (4 ulangan tiap *petri dish*) untuk identifikasi kemampuan regenerasi setiap 2 hari. Planaria diidentifikasi secara morfologi dengan menggunakan mikroskop cahaya dan diukur pertambahan panjang jaringan regeneratnya. Data pertambahan panjang planaria dianalisis menggunakan ANOVA dengan program SPSS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Planaria yang diperoleh dari perairan lereng Gunung Slamet, Baturraden Banyumas memiliki kemampuan regenerasi yang ditunjukkan dengan hasil yang diperoleh dalam penelitian berikut. Tabel 1 dan Tabel 2 menunjukkan pertambahan panjang jaringan regenerat planaria yang diamputasi bagian anterior *pharynk* (AA), amputasi posterior *pharynk* (AP), amputasi anterior dan posterior *pharynk* (AAP) dengan data amputasi anterior posterior bagian anterior (AAPA) dan amputasi anterior posterior bagian posterior (AAPP).

Tabel 1. Rerata pertambahan panjang jaringan regenerat (µm) hari ke-2 sampai dengan hari ke-10 antar kelompok perlakuan

Perlakuan	H-2	H-4	H-6	H-8	H-10
AA	212,5 ± 59,52[a]	425 ± 54,01[a]	531,25 ± 62,5[a]	637,5 ± 82,92[a]	506,25 ± 100,78[a]
AP	181,25 ± 108,73[a]	512,5 ± 59,51[a]	743,75 ± 59,07[b]	937,5 ± 156,12[b]	1087,5 ± 589,67[bc]
AAPA	168,75 ± 12,5[a]	443,75 ± 87,5[a]	550 ± 88,98[a]	531,25 ± 166,3[a]	593,75 ± 104,83[a]
AAPP	131,25 ± 12,5[a]	868,75 ± 100,78[a]	543,75 ± 102,82[a]	625 ± 113,65[a]	825 ± 144,34[ac]

Ket: angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (P>0,05)

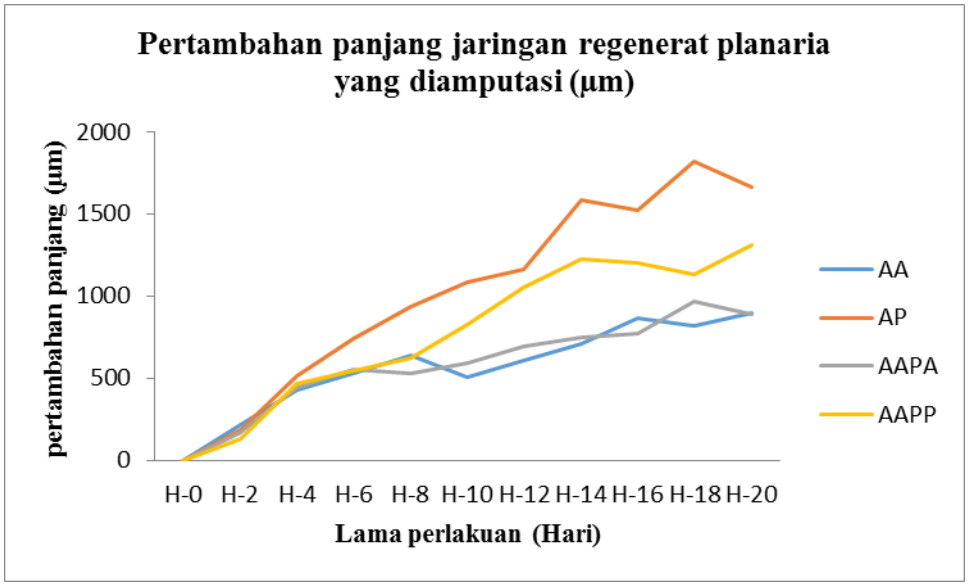
Tabel 2. Rerata pertambahan panjang jaringan regenerat (µm) hari ke-12 sampai dengan hari ke-20 antar kelompok perlakuan

Perlakuan	H-12	H-14	H-16	H-18	H-20
AA	606,25 ± 96,56[a]	712,5 ± 116,37[a]	868,75 ± 216,39[ad]	818,75 ± 100,78[a]	893,75 ± 89,85[a]

AP	1162,5 ± 77,73[b]	1587,5 ± 209,66[b]	1525 ± 142,8[bc]	1818,75 ± 235,74[b]	1662,5 ± 77,73[b]
AAPA	693,75 ±178,39[a]	750 ± 109,92[a]	775 ± 183,71[d]	968,75 ± 346,64[a]	887,5 ± 275,76[a]
AAPP	1056,25 ± 211,52[b]	1225 ± 234, 52[c]	1200 ± 337,27[ac]	1131,25 ± 479,75[a]	1312,5 ± 236,73[c]

Ket: angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (P>0,05)

Data pertambahan panjang jaringan regenerat antar kelompok perlakuan yang diukur setiap 2 hari sekali selama 20 hari disajikan dalam bentuk grafik pada Gambar 1.



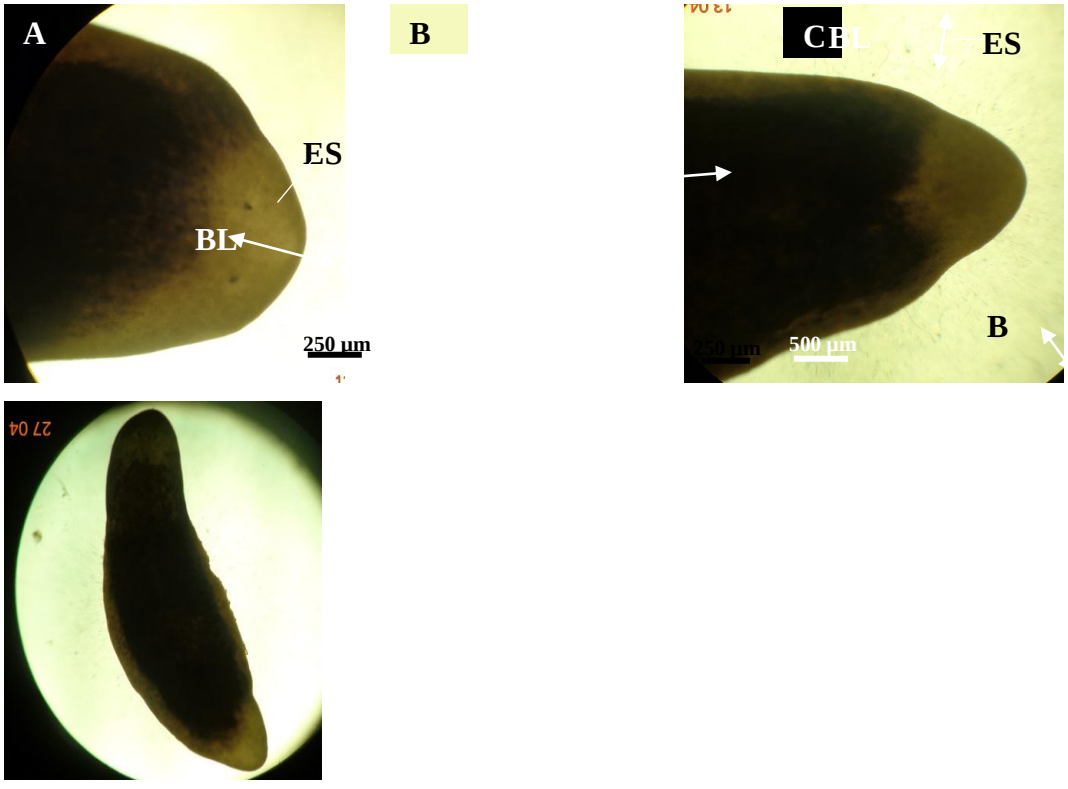
Gambar 1. Grafik pertambahan panjang jaringan regenerat planaria yang diamputasi (µm) antar kelompok perlakuan

Kemampuan regenerasi planaria yang diperoleh dari perairan lereng Gunung Slamet Baturraden Banyumas ditunjukkan dengan penggantian bagian tubuh yang hilang. Jaringan regenerat mengalami pertambahan panjang dari hari ke hari dengan hasil yang berbeda nyata (P<0,05) antar kelompok perlakuan. Perbedaan signifikan mulai ditunjukkan pada hari ke-6 sampai dengan hari ke-20 pasca amputasi (Tabel 1 dan Tabel 2). Pertambahan panjang jaringan regenerat pada hari ke-2 dan hari ke-4 menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata (P>0,05).

Perbedaan yang nyata pada pertumbuhan dan perkembangan jaringan regenerat planaria terutama ditunjukkan antara perlakuan amputasi anterior dengan amputasi posterior. Hal serupa juga terjadi pada pertambahan panjang

jaringan regenerat planaria yang diamputasi anterior posterior pada satu ekor planaria. Planaria dengan amputasi anterior dan amputasi anterior posterior bagian anterior menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata, sedangkan planaria dengan amputasi posterior dan amputasi anterior posterior bagian posterior menunjukkan berbeda nyata pada beberapa waktu pengamatan.

Pertambahan panjang jaringan regenerat planaria diamati selama 20 hari dan diperoleh hasil bahwa planaria dengan amputasi posterior *pharynk* menunjukkan pertambahan panjang jaringan regenerat paling cepat yang diikuti planaria dengan amputasi anterior posterior bagian posterior *pharynk*. Planaria dengan amputasi anterior dan amputasi anterior posterior bagian anterior menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata (Tabel 1 dan Tabel 2) dan memiliki kecepatan pertambahan panjang jaringan regenerat paling rendah dibandingkan perlakuan yang lain. Perkembangan jaringan regenerat planaria pada hari ke-6 pasca amputasi ditujukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Perkembangan jaringan regenerat pada planaria antar kelompok perlakuan. Ket. ES. *Eyespot*; BL. Blastema; A. Amputasi anterior; B. Amputasi posterior; C. Amputasi anterior dan posterior.

Jaringan regenerat planaria sangat mudah dikenali secara morfologi yaitu dengan struktur yang masih transparan dan berwarna lebih terang dibandingkan jaringan asli. Jaringan tersebut disebut blastema atau kuncup regenerasi yang tersusun dari sel yang belum terdiferensiasi. Pada awal proses regenerasi, lapisan tipis yang tersusun dari sel epithel menutupi permukaan luka dalam waktu 30 menit. Proses ini terutama melibatkan penyebaran sel epithel pada permukaan dorsal dan ventral tubuh dibandingkan dari proliferasi sel. Sel epithel yang telah menutup luka kehilangan karakter morfologinya (Alvarado and Newmark, 1998) sehingga sel epithel langsung kontak dengan jaringan pada daerah amputasi yang dapat meliputi sel otot, syaraf, intestin dan mesenkim (Dubois, 1949 *dalam* Reddien and Alvarado, 2004). *Neoblast* akan bermigrasi menuju daerah luka kemudian mengalami proliferasi dan membentuk blastema. Blastema akan mengalami diferensiasi membentuk jaringan yang rusak atau hilang akibat amputasi (Reddien and Alvarado, 2004; Wenemoser and Reddien, 2010).

Perkembangan jaringan regenerat planaria sampai dengan hari ke-4 pasca amputasi tidak menunjukkan perbedaan yang nyata antar kelompok perlakuan, namun setelah hari ke-4 pasca amputasi mulai menunjukkan beda nyata. Hal tersebut seiring dengan mulai terdiferensiasinya *eyespot* yang tampak pada Gambar 2.

Jaringan regenerat planaria yang diamputasi bagian anterior dikenali dengan terdiferensiasinya *eyespot* pada hari ke-4 pasca amputasi. Daerah anterior planaria merupakan bagian kepala yang tersusun dari *eyespot* dan otak (sistem syaraf) (Reddien and Alvarado, 2004; Cebria, 2007; Palupi *et al*., 2014a). Sistem syaraf tersusun dari 2 lobus *ganglia chepalic* yang dihubungkan dengan *nerve cord* (Cebria, 2007). Struktur-struktur utama tersebut memungkinkan planaria untuk meregenerasi bagian anterior lebih awal dibandingkan meregenerasi bagian posteriornya.

Peran penting *eyespot* sebagai fotoreceptor memungkinkan struktur tersebut terbentuk lebih awal. Hal tersebut didukung dengan penelitian Asano *et al*., (1998) yang menyatakan bahwa *eyespot* pada planaria merupakan organ yang

berfungsi sebagai photoreceptor disebabkan karena mengandung *rhodopsin-like protein* yang berperan pada tingkah laku phototaxis negatif.

Terdiferensiasinya bagian anterior planaria lebih awal dibandingkan bagian posterior memberikan dampak pada pertumbuhan jaringan regenerat, dimana jaringan regenerat bagian posterior lebih cepat tumbuh dibandingkan jaringan regenerat bagian anterior. Ukuran jaringan regenerat bagian amputasi posterior lebih panjang dibandingkan jaringan regenerat bagian anterior karena pada bagian posterior tidak terdapat organ vital sebagaimana pada bagian anterior sehingga energi dapat difokuskan untuk pertumbuhan.

Sebagaimana dengan hasil pertambahan panjang jaringan regenerat planaria amputasi posterior yang lebih cepat dibandingkan amputasi anterior, pada planaria yang diamputasi satu sisi (anterior atau posterior saja) dengan planaria yang diamputasi dua sisi (anterior dan posterior) menunjukkan perbedaan dalam pertambahan panjang. Planaria yang diamputasi satu sisi pada bagian posterior lebih cepat dalam pertambahan panjang jaringan regeneratnya dibandingkan yang diamputasi dua sisi, namun planaria yang diamputasi bagian anteriornya baik satu atau dua sisi amputasi menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata. Hal tersebut dimungkinkan karena bagian anterior tersusun dari organ vital sehingga diutamakan untuk diregenerasi lebih awal. Selain itu, planaria yang diamputasi dua sisi harus membagi energi dan *neoblast* untuk regenerasi dua sisi pula sehingga pertumbuhan jaringan regeneratnya lebih terbatas.

KESIMPULAN

Pertumbuhan jaringan regenerat planaria pada planaria yang diamputasi posterior lebih cepat dibandingkan dengan planaria yang diamputasi anterior. Secara berurutan diperoleh hasil kecepatan regenerasi tertinggi pada amputasi posterior, diikuti amputasi anterior posterior bagian posterior, selanjutnya planaria dengan amputasi anterior dan amputasi anterior posterior bagian anterior dengan kecepatan regenerasi yang seimbang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan pada DIPA BLU UNSOED atas terselenggaranya penelitian hingga publikasi serta pada semua pihak yang membantu terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Alvarado AS. and Newmark PA. 1998. The use of planarians to dissect the molecular basis of metazoan regeneration. *WoundRep. Regen.* 6(4): 13 – 20

Alvarado AS. 2003. The freshwater planarian *Schmidtea mediterranea*: embryogenesis, stem cells and regeneration. *Elsevier*. 13: 438 – 444

Alvarado AS. and Kang H. 2005. Multicellularity, stem cells, and the neoblasts of the planarian Schmidtea mediterranea. *Elsevier*. *Experimental Cell Research* 306: 299 – 308

Alvarado AS. 2006. Planarian Regeneration: Its End Is Its Beginning. *j.cell*. 124: 241 – 245

Asano, Y., Nakamura, S., Ishida, S., Azuma K., and Shinozawa T. 1998. Rodhopsis-like proteins in planarian eye and auricle: detection and functional analysis. *The Journal of Experimental Biology.* 201: 1263 – 1271

Baguna J., Salo E., and Auladell C. 1989. Regeneration and pattern formation in planarians III. Evidence that neoblasts are totipotent stem cells and the source of blastema cells. *Development* 107: 77 – 86

Ball, I.R., Reynoldson, T.B., and Warwick T. 1969. The taxonomy, habitat and distribution of the freshwater triclad *Planaria torva* (Platyhelminthes: Turbellaria) in Britain. *Journal of Zoology*. 157(1): 99 – 123. Published online on August 20, 2009.

Batistoni R., Mannini L., Salvetti A., Rossi L., Gremigni V. and Deri P. 2006. Genetic regulation of planarian head morphogenesis during regeneration. *Italian Journal of Zoology*. 73(4): 295 –301

Cebria F. 2007. Regenerating the Central Nervous System: How Easy for Planarians!. *Dev Genes Evol*. 217: 733 – 748

Guedelhoefer OC., and Alvarado AS. 2012. Amputation induces stem cell mobilization to sites of injury during planarian regeneration. *Development* 139: 3510-3520

Jenkins, M.M. and Miller, S.E. 1961. A Study of the Planarians (Dugesia) of an Oklahoma Stream. Department of Zoology, Unlversity of Oklahoma

Kawakatsu, M. 1973. Report on Freshwater Planaria From Indonesia (Sumatra and Java). *Contr. Biol. Lab. Kyoto Univ*. 24(2): 87 – 114.

Kawakatsu, M., Oki, I., and Tamura, S. 1995. Taxonomy and geographical distribution of *Dugesia japonica* and *D. ryukyuensis*in the Far East. *Developments in Hydrobiology*. 108: 55-61.

Knakievicz, T., Lau, A.H., Pra, D., and Erdtmann, B. 2007. Biogeography and Karyotypes of Freshwater Planarians (Platyhelminthes, Tricladida, Paludicola) in Southern Brazil. *Zoological Science*. 24(2): 123 – 129. http://dx.doi.org/10.2108/zsj.24.123

Liu SY., Selck C., Friedrich B., Lutz R., Vila-Farre M., Dahl A., Brand H, Lakshmanaperumal N. 2013. Reactivating head regrowth in a regeneration-deficient planarian species. *Nature*. 500: 81 – 85

Newmark PA. and Alvarado AS. 2001. Regeneration in Planaria. *Encyclopedia of life sciences.* www.els.net

Palupi, E.S., dan Sari, I.G.A.A.R.P. 2014a. Struktur makroanatomi dan mikroanatomi planaria Di perairan lereng gunung slamet, Baturraden, Banyumas. *Proceeding* Seminar Nasional Biodiversitas V, Departemen Biologi, FSAINTEK, UNAIR

Palupi, E.S., dan Sari, I.G.A.A.R.P. 2014b. Tahapan perkembangan planaria (Platyhelminthes) dan persebarannya di area Baturaden Banyumas. Laporan Akhir Penelitian Riset Pemula. Tidak Dipublikasikan.

Quinodoz, S., Thomas, M.A., Dunkel, J., and Schotz, E. 2011. The More the Merrier? Entropy and Statistics of Asexual Reproduction in Freshwater Planarians. *J. Stat Phys*. DOI 10.1007/s10955-011-0157-3.

Reddien, P.W., and Alvarado, A.S. 2004. Fundamentals of Planarian Regeneration. *Annu. Rev. Cell Dev. Biol.* 20: 725–757

Salo, E. and Baguna, J. 1989. Regeneration and pattern formation in planarians II. Local origin and role of cell movements in blastema formation. *Development* 107: 69 – 76

Sandmann, T., Vogg, M.C., Owlarn, S., Boutros, M., and Bartscherer, K. 2011. The Head-Regeneration Transcriptome of The Planarian Schmidtea mediterranea. *Genome Biology*. 12: R76. http://www.genomebiology.com

Wenemoser, D. Reddien P.W. 2010. Planarian regeneration involves distinct stem cell responses to wounds and tissue absence. *Dev Biol* 344: 979 – 991

MEMBERDAYAKAN KEMAMPUAN BERFIKIR KRITIS PECINTA BUDAYA KOREA TERHADAP NILAI FALSAFAH JAWA

Sebuah Studi Komparatif Cerita Rakyat Korea dan Filosofi Jawa

Oleh:
Eni Nur Aeni, SS.,MA.
Ika Maratus Sholikhah, SS., MA.
Dyah Raina Purwaningsih., SS., M.Hum.
Universitas Jenderal Soedirman
ensyaf@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini mengkaji tentang cara berpikir kritis pecinta budaya Korea dalam memahami nilai-nilai falsafah Jawa yang tercermin dalam sebuah novel berbahasa Inggris yang menceritakan tentang kehidupan sebuah keluarga bangsawan sebagai salah satu gambaran kehidupan masyarakat Korea. Berdasarkan pada pemaparan kondisi budaya di Indonesia saat ini, khususnya di Banyumas, penelitian ini mengangkat dua rumusan permasalahan yaitu tipe berpikir kritis seperti apakah yang digunakan responden dalam memahami falsafah Jawa yang ter-refleksi dalam novel "*Tales of a Korean Grandmother'* dan nilai-nilai falsafah Jawa apakah yang responden dapatkan dari proses berpikir kritis mereka dalam novel "*Tales of a Korean Grandmother".* Rumusan permasalahan tersebut diteliti melalui kajian metode berpikir kritis (*critical thinking*) yang diterapkan terhadap beberapa responden untuk menemukan korelasi antara cerita kehidupan tradisional Korea dengan nilai falsafah Jawa yang terdapat di Banyumas. Dalam kajian ini, obyek penelitian dikaji melalui aspek budaya dengan menganalisa korelasi bahasa dan budaya yang terdapat dalam karya sastra tersebut. Penelitian ini menemukan adanya keterampilan berpikir

kritis mahasiswa dalam memahami falsafah Jawa dalam novel Korea. CT *skill*s yang ditemukan diantaranya adalah *analysis*, *inference* dan *explanation. Analysis* yang ditemukan dalam penelitian ini meliputi *subskills: examining idea, identifying argument,* dan *analyzing argument.* Beberapa falsafah Jawa yang ditemukan oleh para responden dalam cerita ini diantaranya adalah: *Aja Nggugu karepe dhewek* (jangan berbuat sekehendak hati), Andhap Asor (Rendah hati/lapang dada), dan Nglurug tanpa Bala (menyerang tanpa pasukan, menjepit tanpa prajurit).

Kata kunci: berpikir kritis, Bahasa, budaya, falsafah Jawa, budaya Korea

ABSTRACT

This research examines the critical way of thinking of Korean lovers in understanding Javanese philosophies reflected in an English-written novel that talks about the life of a noble family as a portray of Korean people's life. There are two research statements to be discussed. The first is what types of critical thinking applied by the respondents in understanding Javanese philosophies reflected in *"Tales of A Korean Grandmother"*; and the second is what kinds of Javanese value do the respondents get from their critical thinking process after reading the novel. The problem statements were analyzed by critical thinking methods applied to some respondents to find the correlation between traditional Korean life and the Javanese values that exist particularly in Banyumas. In this research, the research object is studied based on cultural aspect by analyzing the correlation between language and culture contained in the novel. After analyzing the data, we find the critical thinking process applied by the respondents, in this case the students, in understanding Javanese culture in a Korean novel. The CT *skill*s that are found are *analysis*, *inference,* and *explanation.* The analysis *skill* that is found includes *subskill*s namely *examining idea, identifying argument,* and *analyzing argument.* Some Javanese philosophies that are found are: *Aja Nggugu*

karepe dhewek (do not do anything you like without any consideration), Andhap Asor (humble), dan Nglurug tanpa Bala (attacking without weapons and warriors).

Keywords: Critical Thinking, language, culture, Javanese philosophy, Korean culture

PENDAHULUAN

Budaya Korea yang berkembang di Indonesia merambah tidak hanya anak muda tetapi juga orang dewasa. Budaya tersebut mulai dari munculnya *boyband/girlband* yang kemudian ditiru gaya berpakaiannya, model rambutnya, gaya bicara, bahkan sampai ke pose berfotonya, yang sekarang ditunjukkan dengan maraknya budaya selfie. Di kalangan orang dewasa, budaya korea tidak kalah besar pengaruhnya. Hal itu ditunjukkan dengan intensitas penayangan drama korea yang ditayangkan beberapa stasiun Televisi di Indonesia dan juga beredarnya novel-novel atau bacaan yang menceritakan tentang segala sesuatu yang berbau korea. Fenomena tersebut terjadi tidak hanya di kota besar tetapi juga di pelosok daerah termasuk diantaranya wilayah Banyumas.

Masuknya budaya Korea ke wilayah Banyumas hendaknya harus bisa disikapi secara bijaksana oleh semua pihak. Sekarang ini bermunculan komunitas-komunitas pecinta budaya korea atau yang lebih terkenal dengan sebutan "*Korean lovers*" di kalangan generasi muda Banyumas, khususnya di kalangan mahasiswa. Mereka menyukai bahkan mengagumi segala hal tentang korea dalam berbagai hal. Tentunya hal tersebut ada yang bersifat positif dan juga ada yang negatif. Untuk itu perlu adanya sebuah wadah yang memfasilitasi agar mereka bisa menyaring hal positif yang bisa dipelajari dari hal tersebut sekaligus tetap bisa *up-to-date* dengan mengikuti perkembangan budayanya tanpa harus meninggalkan atau bahkan menghilangkan ciri khas budaya lokal mereka.

Berdasarkan pada pemikiran itulah maka penelitian ini dipandang perlu untuk diadakan, agar generasi muda di Banyumas akan tetap dapat mengenal dan mencintai prinsip budaya lokal mereka dengan cara berpikir kritis dalam menyikapi masuknya budaya luar. Untuk itu, penelitian ini akan mengkaji tentang

cara berpikir kritis pecinta budaya korea dalam memahami nilai-nilai falsafah Jawa yang tercermin dalam sebuah novel berbahasa Inggris yang menceritakan tentang kehidupan sebuah keluarga bangsawan sebagai salah satu gambaran kehidupan masyarakat Korea.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif dengan menggunakan *purposive sampling technique.* Penelitian ini melibatkan lima belas orang responden yang berasal dari suku Jawa dan merupakan pecinta budaya Korea. Selain itu, responden juga diambil dari kalangan mahasiswa karena penelitian ini akan dilaksanakan menggunakan teknik *focused-group discussion* untuk mengukur pemahaman mereka akan kemampuan berpikir kritis *(critical thinking skill)* dan sejauh mana mereka dapat mengaplikasikannya dalam penelitian ini.

Data diambil dari enam belas orang responden dengan tahap pertama yaitu memberikan pembekalan tentang *Critical Thinking Skills*. Selanjutnya, para responden diberikan masing-masing satu cerita rakyat Korea untuk dibaca, kemudian para responden dikumpulkan dalam sebuah forum diskusi, yaitu *focused- group discussion* untuk kemudian menganalisis falsafah Korea yang mereka jumpai di bacaan tersebut dan membandingkannya dengan falsafah Jawa. Dari analisis tersebut penaliti akan menganalisis dan menarik simpulan tentang *skill* yang mereka gunakan untuk menganalisis cerita-cerita rakyat tersebut; dari simpulan itu maka peneliti akan mengetahui apakah para responden benar-benar bisa menerapkan teori CT terhadap suatu bacaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Model Critical Thinking (CT) dari Responden

Data penelitian ini diambil dengan menyelenggarakan Focused Group Discussion sebanyak empat kali yaitu FGD I pada 29-5-205, FGD II pada 19 - 6- 2015, FGD III pada 10-07-2015, dan FGD IV pada 07-08-2015. Dari hasil

FGD yang dilakukan dengan mahasiswa sebagai responden, didapatkan adanya beberapa *skills* berpikir kritis, diantaranya adalah *interpretation, analysis, inference, explanation* dan *self- regulation. Skill interpretation* meliputi beberapa sub*skill*, di antaranya adalah *categorization*. Contoh penerapan sub*skill* categorization ada di dalam Bab 2 novel. Responden menggunakan teknik *categorization* yang bertujuan untuk mendeskripsikan situasi. Situasi yang digambarkan ialah keadaan Korea pada masa penjajahan yang menggambarkan masyarakat Korea yang sulit dalam bidang keuangan dan soial, mereka sulit mendapatkan pekerjaan untuk membeli bahan pangan. Orang Korea pada zaman itu harus patuh kepada semua peraturan yang dibuat oleh Jepang, yang mengambil makanan mereka, menguasai tempat tinggal, dan merebut lahan pertanian mereka.

Skill kedua yang ditemukan adalah *Analysis* dengan dua sub*skill* yang tercakup di dalamnya, yaitu *examining ideas* dan *identifying arguments. Examing idea* merupakan proses berfikir kritis yang dilakukan untuk menentukan tujuan dikemukakannya sebuah argumentasi maupun persuasi, untuk mendefinisikan istilah, untuk membandingkan dua konsep atau ide, dan untuk mengidentifikasi sebuah isu atau permasalahan. Pada bab 7, teknik analisis dengan sub teknik menguji pendapat *(examining idea)* bertujuan untuk membandingkan dua konsep, yakni konsep *akal* (pemikiran) dan *okol* (kekuatan fisik).

Hal ini ditunjukkan oleh cara anjing dan harimau dalam menghadapi permasalahan dalam cerita tersebut. Konsep *akal* diaplikasikan anjing dalam menghadapi harimau yang *okol.* alam filsafat Jawa, akal pikiran perlu digunakan semaksimal mungkin. seperti yang dilakukan oleh sang anak anjing. Ia sadar bahwa ukurannya jauh lebih kecil dibandingkan sang harimau namun ia mampu menggabungkan kedua potensi dalam dirinya, yaitu tubuhnya yang kecil sehingga dapat dengan mudah melarikan diri serta pikirannya yang mampu mengelabui sang harimau yang akhirnya membuat sang harimau kewalahan dan akhirnya kalah.

Sub*skill* yang kedua ialah *Identifying argument* adalah sebuah proses berfikir kritis yang mencantumkan beberapa pernyataan untuk mendukung argumen 1 atau sudut pandang seseorang. *Subskill* ini bisa dilihat ketika responden mengidentifikasi falsafah Jawa pada bab 14. Dalam hal tersebut, responden mengutip pernyataan untuk mendukung pendapatnya dalam memahami falsafah Jawa yang terkandung dalam cerita tersebut.

Skill ketiga yang ditemukan dalam penelitian ini adalah *inference,* yaitu menggambarkan sebuah pola berfikir yang mengidentifikasi beberapa elemen untuk mendapatkan sebuah kesimpulan yang tepat. Sub*skill* yang ditemukan dalam *skill* inference di penelitian ini adalah *drawing conclusions.* Contoh data untuk *skill* ini diambil dari Bab 6. Falsafah Jawa yang dipahami responden adalah *Macan galak semune curiga kethul* dan *Kalah Wirang, Menang Ora Kondhang.* Proses berfikir kritis yang diaplikasikan ialah dengan menjelaskan makna falsafah Jawa, kemudian mengutip beberapa pernyataan dan menyimpukan hasil pemahamannya.

Skill selanjutnya yang ditemukan dalam penelitian ini adalah *Explanation* yang meliputi sub-*skill*s *stating result, justifying procedure,* dan *presenting argument.* Dua dari tiga *subskill*s ditemukan dalam penelitian ini, yakni *justifying procedure* dan *presenting argument*. *Justifying procedure* terlihat ketika mahasiswa menampilkan beberapa syarat yang harus dipenuhi untuk menjadi raja yang dijelaskan pada bab 7.

Bahwa seorang pemimpin harusnya berperilaku seperti rembulan yang menerangi malam namun tidak memberi rasa panas melainkan kesejukan, seorang pemimpin harus tahu kapan untuk bertindak. Selain itu seorang pemimpin dan manusia yang baik harus bisa berperilaku layaknya api yang tegas namun bertanggung Jawab sehingga tidak menimbulkan kerusakan. Berperilaku seperti bintang yang walaupun kecil jika dipandang dari kejauhan namun tetap percaya diri untuk bersinar dan juga seperti tanah yang selalu mempunyai rasa belas kasih. Berperilaku seperti angin yang selalu waspada dan teliti dimanapun kita berada.

Selain itu, seseorang sebaiknya memiliki sifat yang meniru samudra, yaitu pemaaf dan bisa memberikan solusi dan menjadi tempat berlindung bagi orang-orang yang membutuhkan dan harus dapat bertindak layaknya matahari yang mampu memberi inspirasi pada orang lain sebagaimana ia menyinari bumi dan setiap makhluknya. Berlaku adil seperti air pun menjadi paket lengkap dalam diri seseorang jika ingin menjadi manusia yang benar atau pemimpin yang layak

Selanjutnya, *presenting argument* tergambar dalam data ch. 18, yang menjelaskan tentang makna falsafah Jawa *Dilalah kersa Allah. Subskill* ini bertujuan untuk memberikan alasan atas pendapat seseorang. Dalam hal ini, responden berpendapat bahwa ada falsafah Jawa yang menunjukkan bahwa aka nada tangan Tuhan yang akan membantu kita di saat kesulitan.

Skill terakhir yang ditemukan adalah *Self-regulation,* yang diaplikasikan dengan cara memonitor kemampuan kognitif seseorang, elemen-elemen dalam aktivitas dan juga sebagai salah satu *skill* untuk menanyakan, mengkonfirmasi, memvalidasi, dan membenarkan alasan orang lain. *Subskills* dalam *self-regulation* meliputi: *self-examination* dan *self-correction.* Namun, hanya satu *subskill* yang ditemukan dalam penelitian ini, *yakni self-examination,* yang dapat dilihat ketika responden memaparkan sosok *Woo* dan orang Jawa sebagai contoh untuk merefleksi diri. Keduanya menggambarkan motivasi dan nilai kemanusiaan yang dapat dijadikan contoh dalam memaknai hidup.

2. Falsafah Jawa yang terdapat pada cerita "Tales of a Korean Grandmother"

Beberapa falsafah Jawa yang ditemukan oleh para responden dalam cerita ini akan dilihat dari beberapa sisi diantaranya dari sisi falsafah Jawa itu sendiri, dari alur cerita, dan dari karkater/tokoh yang ada dalam cerita.

a. Berdasarkan Falsafah yang ditemukan

Terdapat enam falsafah Jawa yang ditemukan dalam novel ini, namun hanya tiga yang akan dibahas dalam makalah ini. Falsafah yang pertama adalah

Aja Nggugu karepe dhewek (jangan berbuat sekehendak hati). Falsafah Jawa ini mengajarkan pada kita untuk tidak mengikuti hawa nafsu. Kita harus berhati-hati dengan sikap dan perilaku kita dalam setiap aspek kehidupan. Memang pada dasarnya manusia memiliki kehendak yang terkadang tidak bisa dibendung, seyogyanya manusia itu harus mempertimbangkan hal-hal yang ada di sekitar kita jika ingin memiliki hidup yang harmonis dengan masyarakat. Jangan berbuat sekehendak hati *(Aja nggugu karepe dhewek)* adalah falsafah Jawa yang bijaksana dan ternyata ditemukan juga dalam cerita rakyat Korea.

Masyarakat Korea juga diajarkan untuk mengamalkan sifat tersebut, untuk tidak selalu mengikuti kehendak sendiri tapi mesti disesuaikan dengan keadaan dan memahami mana yang baik untuk dikerjakan dan mana yang buruk.

Falsafah yang kedua adalah *Andhap Asor* (Rendah hati/lapang dada). Sikap *Andhap Asor* atau rendah hati dan lapang dada sudah menjadi salah satu ciri khas perilaku budaya Jawa yang cukup dikenal di masyarakat. Manusia diajarkan untuk selalu rendah hati, apapun kesuksesan atau kejayaan yang dia miliki. Karena dengan sikap *andhap asor*, kehormatan seseorang akan terangkat, dan dengan sendirinya kejayaan dan kesuksesan akan mengikuti.

Dalam cerita *Tales of a Korean Grandmother*, falsafah ini juga terlihat jelas dalam penokohan beberapa karakter yang ada di dalamnya, seperti Sang Hun, Woo, Sim Chung dan Puteri Kang. Mereka adalah tokoh yang digambarkan memiliki sifat *andhap asor*, dan dengan kerendahan hati mereka, kemudian mereka pun dapat meraih kesuksesan dan kehormatan dalam hidupnya.

Falsafah yang ketiga disebut dengan *Nglurug tanpa Bala* (menyerang tanpa pasukan, menjepit tanpa prajurit). Dari cerita yang terdapat pada novel ini, dapat dilihat bahwa falsafah tersebut dapat ditemukan dalam beberapa tokoh cerita novel ini. Hal ini menunjukkan bahwa dalam budaya Korea pun sebenarnya, para orang tua mengajarkan kepada anak-anak dan generasi penerusnya untuk menciptakan suasana yang damai tanpa adanya kekerasan. Kalau pun suatu saat kita mengalami kesusahan yang disebabkan oleh orang lain, mereka mengajarkan kepada keturunannya untuk tidak membalas dendam dengan cara yang kasar, sebaliknya mereka bisa mengalahkan atau membalas perbuatan orang-orang

tersebut dengan cara yang halus tetap efektif dalam memberi efek jera para pelaku kejahatan tersebut.

b. Berdasarkan Jalan Cerita

Selain konsep falsafah Jawa yang ditemukan dalam beberapa bab novel ini, studi ini juga menyajikan analisis berdasarkan kisah per kisah, seperti yang terdapat dalam beberapa contoh berikut.

The Tiger and The Puppy mengisahkan tentang seekor harimau hutan yang amat sangat besar, kuat, dan cerdik. Harimau tersebut tentunya harus bertahan hidup dengan memburu dan menyantap mangsanya. Konsep falsafah Jawa *Aja dumeh menang, banjur sewenang – wenang*; (jangan mentang – mentang menang lantas sewenang – wenang) tercermin dari perilaku tokoh harimau yang sewenang – wenang pada yang lemah dan kalah. Perilaku tersebut dapat membuat diri kita jatuh sebagaimana yang terjadi pada harimau yang akhirnya kalah karena merasa kuat namun tidak bisa melawan hawa nafsunya. Memiliki kekuatan atau kekuasaan berarti harus menjaganya karena orang menang yang sesungguhnya adalah ia yang mampu mengalahkan hawa nafsunya dan berpikir bijaksana sebelum bertindak.

Konsep falsafah Jawa *akal okol* juga terlihat cerita ini. Dalam filsafat Jawa, akal pikiran perlu digunakan semaksimal mungkin, seperti yang dilakukan oleh sang anak anjing. Ia sadar bahwa ukurannya jauh lebih kecil dibandingkan sang harimau namun ia mampu menggabungkan kedua potensi dalam dirinya, yaitu tubuhnya yang kecil sehingga dapat dengan mudah melarikan diri serta pikirannya yang mampu mengelabui sang harimau yang akhirnya membuat sang harimau kewalahan dan akhirnya kalah. Seorang manusia yang justru lebih sempurna daripada hewan harusnya betul – betul menggunakan akal pikiran serta tenaganya dengan maksimal sehingga dapat membuat sesuatu yang seolah – olah tidak mungkin terjadi dapat terwujud.

Sementara itu, cerita kedua adalah *The good brother's reward* yang menceritakan tentang dua bersaudara Koh Sang Hun dan Koh Sang Chip yang memiliki karakter berlawanan. Si sulung sang Chip memiliki sifat serakah, kikir

dan sombong, sedangkan adiknya Sang Hun berperilaku baik, murah hati dan penyayang.

Dalam kehidupan masyarakat Jawa, para orang tua melarang anaknya untuk berperilaku seperti Koh Sang Chip, hal itu dibuktikan dengan adanya falsafah orang Jawa yaitu *Aja dumeh sugih banjur semugih* (Jangan mentang-mentang kaya lantas sok kaya). Masyarakat Jawa mengajarakan pada keturunannya untuk selalu berperilaku baik terhadap siapapun dalam kondisi apapun karena mereka berkeyakinan bahwa *Ajining dhiri dumunung ing kedaling lathi* (Nilai diri seseorang terletak pada gerak lidahnya). Orang tidak akan jatuh pamornya hanya karena ia dipandang tidak berharta oleh orang lain, tetapi justru orang akan tidak menghargai seseorang jika orang tersebut tidak menjaga sikapnya.

Sikap seseorang yang menunjukkan nilai diri yang tinggi karena menjaga lidahnya ditunjukkan oleh sikap Koh Sang Hun dalam cerita ini. Sang Hun tidak sakit hati dengan perlakukan saudara tuanya yang mengusir anak bungsunya, alih-alih menyimpan dendam di hatinya, Sang Hun berusaha untuk menenangkan hati istri dan anak-anaknya. Menurutnya, tidak ada gunanya dia membalas sikap kakaknya yang buruk dengan hal yang buruk juga karena hal itu hanya akan merugikan diri sendiri. Akan lebih baik bila mereka fokus berusaha untuk mengatasi masalah kemiskinan yang ia hadapi. Sikapnya itu mencerminkan nilai dirinya dengan cara menjaga lidahnya.

c. Berdasarkan Tokoh Cerita

Beberapa tokoh cerita yang mencerminkan falsafah Jawa dalam novel tersebut di antaranya adalah Halmoni. Tokoh Halmoni adalah sang nenek dalam novel ini yang selalu menceritakan dongeng-dongeng yang mengandung makna kehidupan kepada cucu-cucunya. Sikap Halmoni jika dipandang dari sudut keyakinan masyarakat jawa mencerminkan sikap *nguri-nguri kabudayan* (menaburi kebudayaan) yang artinya dia tidak ingin keyakinan dan tradisinya hilang karena tergilas oleh kemajuan jaman. Halmoni melakukannya dengan cara selalu menghubungkan setiap kejadian yang dialami oleh anak dan cucunya dengan dongeng tradisional yang menunjukkan keluhuran dan kebijakan falsafah

dasar kehidupan orang Korea. Dan dalam proses bercerita itu, Halmoni juga memberikan **(***Tutur uwur sembur* nasehat, bekal, doa) kepada cucu-cucunya agar kelak menjadi orang yang bijaksana sesuai dengan kapasitas mereka sebagai mahluk yang hidup dalam lingkungan social.

Tokoh selanjutnya adalah Ok Cha dan Yong Tu yang selalu mendengarkan dan menghargai setiap nasihat yang diberikan oleh Halmoni. Walaupun dalam beberapa hal terkadang mereka tidak sependapat dengan nenek mereka, tetapi mereka menyampaikannya dengan sikap yang sopan dan saling menghargai. Sikap yang mereka lakukan menunjukkan sikap *ngapurancang* dalam kehidupan masyarakat Jawa.

Tokoh Old Koo menggambarkan falsafah Jawa *Mengasah mengising budi* (mengasah ketajaman budi) dan *ngelmu kantong bolong* (ilmu dompet kosong) dengan meyakinkan diri bahwa orang yang tidak dikenalnya itu benar-benar orang yang membutuhkan pertolongan. Dia tidak mau membiarkan prasangka buruknya terhadap orang asing yang baru ditemuinya berkembang di hatinya. Dan dia menggantinya tanpa berharap pamrih apapun dengan membantu rang asing tersebut dengan penuh keikhlasan.

Dalam cerita yang berjudul *Stick and Turnips! Stick and Turnips!*, falsafah Jawa *Guna kaya purun* (Kepandaian, Kekayaan, Kemauan) direpresentasikan oleh tokoh Cho yang berjerih payah untuk mendapatkan jabatan di kerajaan meski ditolak berkali kali. Berkat kepandaiannya, ia akhirnya mendapatkan apa yang ia inginkan. Selain itu, falsafah Jawa *Menang tanpa ngasorake* (Menang tanpa mengalahkan) juga tercermin pada saat Cho mengubah sang Minister menjadi sapi. Cho menerapkan filsafat ini karena ia berusaha memberi pelajaran kepada sang Minister akan tetapi tidak saling dengan mengalahkan, melainkan dengan kepandaiannya.

KESIMPULAN

Penelitian ini menemukan adanya keterampilan berpikir kritis mahasiswa dalam memahami falsafah Jawa dalam novel Korea. CT *skill*s yang ditemukan diantaranya adalah *analysis*, *inference* dan *explanation. Analysis* yang ditemukan

dalam penelitian ini meliputi *subskills: examining idea, identifying argument,* dan *analyzing argument. Examing idea* merupakan proses berfikir kritis yang bertujuan untuk menentukan tujuan dikemukakannya sebuah argumentasi maupun persuasi, untuk mendefinisikan istilah, untuk membandingkan dua konsep atau ide, dan untuk mengidentifikasi sebuah isu atau permasalahan. Sedangkan *Identifying argument* adalah sebuah proses berfikir kritis yang mencantumkan *statement* untuk mendukung argument atau sudut pandang seseorang. Keterampilan berfikir kritis yang kedua adalah *inference* menggambarkan sebuah pola berfikir yang mengidentifikasi beberapa elemen untuk mendapatkan sebuah kesimpulan yang tepat. Selain itu, peneliti juga menemukan CT *skill explanation,* yang meliputi sub-*skill*s *stating result, justifying procedure,* dan *presenting argument.* Dua dari tiga *subskill*s ditemukan dalam penelitian ini. *Justifying procedure*.

Beberapa falsafah Jawa yang ditemukan oleh para responden dalam cerita ini diantaranya adalah: *Aja Nggugu karepe dhewek* (jangan berbuat sekehendak hati), Andhap Asor (Rendah hati/lapang dada), dan Nglurug tanpa Bala (menyerang tanpa pasukan, menjepit tanpa prajurit).

DAFTAR PUSTAKA

Cottrell, Stella. (2005). *Critical Thinking Skills: Developing Effective Analysis and Argument.* New York: Palgrave Macmillan

Endraswara, Suwardi. 2006. *Falsafah Hidup Jawa (Javanese Philosophy)*. Yogyakarta. Cakrawala

Facione, Peter A. (1990) *Critical Thinking: A Statement of Expert Consensus for Purposes of Educational Assessment and Instruction.* California: The California Academic Press

Hariwijaya. 2014. *Filsafat Jawa; Ajaran Luhur warisan leluhur*. Gelombang Pasang. Sleman, Yogyakarta.

Kurland, Dan. (2000). What *is Critical Thinking?*. Retrieved from www.criticalreading.com

Reed, Jennifer H. 1998. *Effect of A Model for Critical Thinking on Student Achievement in Primary Source Document Analysis and Interpretation, Argumentative Reasoning, Critical Thinking Dispositions, and History Content in A Community College History Course*. Dissertation. Interdisciplinary Studies College of Education University of South Florida

Santoso, Imam Budi. 2010. *Nasihat Hidup Orang Jawa*. Diva Press, Yogyakarta

http://www.beastudiindonesia.net

http://www.angelfire.com/gundam/sartohalim/sosial_budaya.htm

SINTESIS Mg/Al HYDROTALCITE DAN APLIKASINYA SEBAGAI KATALIS TRANSESTERIFIKASI MINYAK BIJI KAPUK MENJADI BIODIESEL

Oleh

Eva Vaulina Yulistia Delsy[1], Dwi Kartika[1], Adi Wibowo[2]
[1]Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNSOED
[2]Jurusan Farmasi Fakultas Ilmu-ilmu Kesehatan UNSOED
abunasywa1@yahoo.com

ABSTRAK

Sintesis biodiesel dari minyak biji kapas menggunakan katalis Mg/Al hidrotalsit telah dilakukan. Mg/Al hidrotalsit disintesis dengan metode kopresipitasi. Karakterisasi hidrotalsit dilakukan menggunakan FTIR dan XRD. Transesterifikasi dilakukan dengan variasi kecepatan pengadukan dan waktu reaksi. Kecepatan pengadukan divariasi dari 350., 700, 1100 dan 1200 rpm. Waktu reaksi divariasi dari 15, 30, 45, 60, dan 120 menit. Konversi biodiesel ditentukan menggunakan spektrometer ^{1}H-NMR. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Mg/Al hidrotalsit telah terbentuk sesuai standar JCPDS dan data FTIR, dan konversi biodiesel diperoleh 60,44%. Sifat fisik biodiesel yang dihasilkan belum memenuhi Spesifikasi SNI 7182: 2012.

ABSTRACT

Synthesis of biodiesel from cotton seeds oil using Mg/Al hydrotalcite catalyst has been done. Mg/Al hydrotalcite was synthesized by a co-precipitation method. Characterization of synthesized hydrotalcite was performed by FTIR and XRD. The transesterification was done by variation of stirring speed and reaction time. The stirring speed were varied from 350. , 700, 1100 and 1200 rpm. The reaction times were varied from 15, 30, 45, 60, and 120 min. The conversion of biodiesel

was determined by 1H NMR spectrometer. The results showed that the Mg/Al hydrotalcite was conformed JCPDS and FITR spectra standards, and the biodiesel conversion was obtained 60,44%. The physical properties of biodiesel were not conformed with SNI 7182:2012 specification.

Keywords: cotton seeds oil, biodiesel, reaction time, stirrring speed, Mg/Al hydrotalcite

PENDAHULUAN

Penopang pergerakan roda pembangunan adalah energi. Ketersediaan energi yang cukup akan menjamin keberlanjutan pembangunan. Sumber energi yang paling banyak dikonsumsi di dunia adalah minyak bumi. Minyak bumi merupakan sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui. Berdasarkan data statistik dunia bahwa cadangan minyak dunia diperkirakan masih 1.19 million barrel yang akan habis dalam waktu 40 tahun

Perkembangan industri otomotif yang pesat menyebabkan kebutuhan bahan bakar yang semakin besar pula. Kenaikan jumlah produk otomotif tersebut tidak diimbangi dengan persediaan minyak bumi yang melimpah. Hal ini menyebabkan krisis energi dan bahan bakar. Dampak lainnya juga dihasilkannya senyawa polutan yang dapat menurunkan kualitas lingkungan seperti NOx, Pb, CO, dan senyawa partikulat lain. Hal ini mendorong eksplorasi bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan (Knothe et al., 1997; Srivastava dan Prasad, 2000).

Pada tahun 1900, Rudolf Diesel membuat mesin diesel dengan menggunakan bahan bakar minyak nabati (minyak kacang tanah) (Knothe et al., 1997; Khan, A. K., 2002). Telah banyak penelitian yang memanfaatkan minyak nabati sebagai bahan baku pengganti bahan bakar diesel. Penelitian tentang biodiesel sebagai bahan bakar diesel alternatif muali banyak dilakukan. Pengembangan penelitian yang ada akan memperbaiki dari penelitian yang sebelumnya dengan mempertimbangkan aspek teknis dan ekonomis. Biodiesel

didefinisikan sebagai mono alkil ester asam lemak rantai panjang yang diturunkan dari bahan baku lemak sebagai sumber yang dapat diperbaharui, seperti minyak nabati dan lemak hewani, untuk digunakan dalam mesin bakar kompresi (diesel) (ASTM, 2003b). Berbagai jenis bahan baku dari minyak nabati telah dikaji kesesuaiannya untuk mendapatkan biodiesel yang memenuhi standar ASTM atau SNI. Sementara penggunaan minyak biji kapuk sebagai bahan baku biodiesel belum banyak yang melaporkan.

Biodiesel, pada umumnya, disintesis melalui transesterifikasi dengan menggunakan katalis basa (sodium alkoksida, sodium dan kalium hidroksida, atau sodium dan kalium karbonat (Pinto et al., 2005)). Pemanfaatan NaOH dan KOH sebagai katalis homogen reaksi transesterifikasi sudah umum dilakukan. Dengan pertimbangan jumlah energi yang diperlukan, kesulitan dalam pemurnian gliserol, proses penghilangan katalis dalam produk, penanganan limbah basa, dan reaksi yang sangat peka terhadap air pada transesterifikasi dengan katalis homogen, maka mulai dikembangkan transesterifikasi dengan katalis heterogen, walaupun memiliki unjuk kerja yang lebih rendah. Beberapa katalis heterogen yang telah dikaji adalah enzim, zeolit, lempung, guanidin terheterogen pada polimer organik, resin penukar ion, oksida, dan lain-lain (Pinto et al., 2005). Indikasi menggunakan katalis heterogen juga bertujuan untuk memperbaiki kualitas dan kemudahan aspek pemisahan.

Kartika et al. (2010) mensintesis biodiesel dari minyak jelantah melalui proses esterifikasi dengan katalis ZAH dan kemudian dilanjutkan transesterifikasi menggunakan KOH sehingga memperoleh konversi biodiesel 100%. Sifat ZAH menyerupai lempung aktif yang bersifat asam, sehingga lebih cocok untuk proses esterifikasi saja. Sementara itu penggunaan lempung sintesis (hydrotalcite) yang memiliki sifat basa disinyalir dapat digunakan sebagai katalis transeseterifikasi minyak nabati. Hydrotalcite merupakan salah satu kelompok lempung anionik. Sebagaimana lempung lainnya, hydrotalcite mempunyai bentuk lembaran dengan sifat liat jika basah dan keras jika dipanaskan. Rumus umum senyawa ini adalah [MII1-xMIIIx(OH)2]x+ [Am- x/m nH2O]x-, di mana MII merupakan kation divalen seperti Mg2+, Zn2+ dan sebagainya. MIII berupa kation trivalen seperti

Al3+ atau Fe3+, dan Am- adalah anion organik maupun anorganik pada antar lapisnya (Bejoy dkk, 2001). Penggunaan hydrotalcite sebagai katalis dapat memperpendek tahapan dalam reaksi transesterifikasi, sehingga hanya satu kali tahapan proses.

Berdasarkan latar belakang di atas, perlu dilakukan penelitian pembuatan Mg/Al hydrotalcite) sebagai katalis untuk memproduksi biodiesel yang berasal dari minyak biji kapuk dalam media metanol. Pada penelitian ini divariasi waktu kontak dan kecepatan aduk.

METODE PENELITIAN

Alat dan bahan

Bahan yang digunakan adalah minyak biji kapuk, magnesium nitrat heksahidrat, aluminium nitrat nonahidrat, natrium hidroksida, asam klorida, gas nitrogen, serta akuades bebas CO_2, metanol, air bebas ion, dan KOH dan natrium sulfat anhidrat p.a.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian adalah: Seperangkat alat gelas laboratorium, satu set alat refluks (labu leher tiga kapasitas 500 mL, termometer, pengaduk magnet, pemanas listrik, dan sistem pendingin), *stopwatch*, timbangan elektrik, alat-alat uji ASTM, penyaring 100 mesh, mortar dan cawan porselain, oven, analisis luas permukaan spesifik dan rerata jejari pori ditentukan dengan *Gas Sorption Analyzer* Nova 1000 Quantachrome Corporation (P3TM, BATAN Yogyakarta), kandungan mineral menggunakan *X-Ray Diffractometer* (XRD) di Laboratorium Pengujian tekMIRA Bandung, FTIR di Laboratorium Riset UNSOED, konversi biodiesel ditentukan dengan spektrometer ^{1}H-NMR di Laboratorium Kimia UNS.

Prosedur Penelitian

Sintesis dan Karakterisasi Mg/Al *Hydrotalcite*

Tiga larutan yang masing-masing berisi 100 mL larutan Mg^{2+} dan Al^{3+} dengan perbandingan 0,1 : 0,05 mol dititrasi dengan larutan NaOH 0,5 M, tetes per tetes hingga pH larutan mencapai masing-masing 10 dan 13. Setelah titrasi

selesai pengadukan tetap dilanjutkan selama kurang lebih 30 menit. Larutan dipanaskan pada temperatur 120^{o}C selama lima jam. Saat pemanasan tersebut larutan dijaga agar tidak kering dan bila perlu bisa ditambahkan air bebas CO_2. Larutan selanjutnya didinginkan hingga proses pengendapannya sempurna. Endapan dipisahkan dari larutannya dengan cara didekantir. Endapan yang diperoleh selanjutnya dicuci dengan aquades bebas CO_2, hingga pH filtratnya netral. Endapan koloid yang masih mengandung air tersebut selanjutnya disaring dengan kertas whatman no. 42 dan dikeringkan dalam oven pada temperatur 120^{o}C. Setelah kering padatan yang diperoleh digerus pada lumpang porselen dan diayak dengan ayakan fisher 270 mesh (Karmanto, 2011). Padatan kristal yang diperoleh selanjutnya diidentifikasi dan dikarakterisasi menggunakan spektrofotometer inframerah, Shimadzu FTIR-820 IPC dan difraktometer sinar-X, Shimadzu XRD-6000.

Transesterifikasi Minyak Biji Kapuk

Transesterifikasi minyak biji kapuk dengan persentase berat *hydrotalcite* terhadap minyak biji kapuk = 2 % b/b (pada rasio molar metanol/minyak = 6:1) dilakukan dengan cara 5 g *hydrotalcite* direndam dalam 75 mL metanol (BM = 32,04 g. mol^{-1}, densitas pada 15°C = 0,7907 kg. L^{-1}) selama 48 jam pada temperatur kamar. Setelah disaring, ekstrak yang diperoleh dicukupkan beratnya, sehingga diperoleh berat larutan metanol = 69,1 g, yang kemudian digunakan untuk melakukan transesterifikasi terhadap 250 g minyak biji kapuk.

Transesterifikasi dilakukan pada labu leher tiga kapasitas 500 mL menggunakan metode refluks. Ditimbang 250 g minyak biji kapuk dalam labu leher tiga, kemudian dirangkai dengan sistem pendingin. Sejumlah tertentu larutan metanol yang telah disiapkan dituang ke dalam labu leher tiga tersebut, dan pengaduk magnet dihidupkan dengan kecepatan aduk 700 rpm. Waktu reaksi dicatat sejak pengaduk magnet dihidupkan. Setelah reaksi berjalan 150 menit, pengadukan dihentikan, campuran dituang dalam corong pemisah, dibiarkan terjadi pemisahan selama 2 jam pada suhu kamar. Lapisan metil ester dipisahkan dari lapisan gliserol, selanjutnya didistilasi sampai suhu 74°C untuk menghilangkan sisa metanol. Untuk menghilangkan sisa katalis dan gliserol dalam

metil ester dilakukan pencucian dengan menggunakan air berulang kali, sampai diperoleh lapisan air yang jernih. Kemudian metil ester dikeringkan dengan penambahan Na_2SO_4 anhidrat. Prosedur transesterifikasi tersebut dilakukan dengan variasi kecepatan aduk sebesar 300, 500, 700, 900, 1100 rpm, dan variasi waktu reaksi 90, 120, 150, 180, 210 menit.

Minyak biji kapuk dan biodiesel yang diperoleh dianalisis dengan spektrometer ^{1}H-NMR. Karakter fisik minyak dan biodiesel yang diperoleh dianalisis meliputi kerapatan spesifik 60/60 ^oF (ASTM D 1298), viskositas kinematis 40 ^oC (ASTM D 445), bilangan asam (AOAC, 1995), dan kadar air (ASTM D 95).

Metode analisis

Konversi metil ester dianalisis dengan spektrometer ^{1}H NMR (60 MHz, solvent $CDCl_3$). Konversi metil ester (yang dinyatakan sebagai konsentrasi metil ester) ditentukan dengan persamaan (1). Persentase sisa trigliserida (TG) dalam produk ditentukan dengan persamaan (2). Sisa TG dalam satuan persentase berat ditentukan dengan persamaan (3). Dengan spektrometer ^{1}H NMR, puncak metoksi dari metil ester akan tampak pada 3,7 ppm (*singlet*), puncak pada 4,2 ppm (*doublet of doublet*) merupakan tipe proton pada ikatan gliserida (*glyceridic*) (Knothe, 2000). Puncak-puncak tersebut digunakan sebagai acuan dalam menentukan konversi biodiesel, karena puncak pada pergeseran kimia 4,2 ppm adalah khas untuk trigliserida yang tidak dimiliki oleh metil ester. Demikian pula puncak pada pergeseran kimia 3,7 ppm adalah puncak khas untuk metil ester yang tidak dimiliki oleh trigliserida. Keberadaan kedua puncak tersebut dalam spektrum ^{1}H NMR produk biodiesel mengindikasikan kurang sempurnanya proses transesterifikasi yang dilakukan.

$$C_{ME}, \% = 100 \, X \, \frac{5 \; I_{ME}}{5 \; I_{ME} + 9 \, I_{TG}} \qquad (1)$$

$$C_{TG}, \% = 100 - C_{ME} \qquad (2)$$

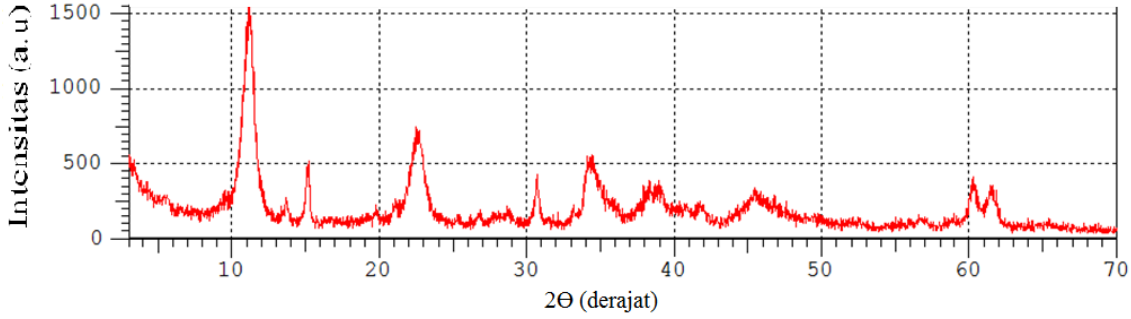
$$TG, \% \, b/b = \frac{C_{TG} \; x \, MW_{TG} \; x \, d_{TG}}{(C_{TG} \; x \, MW_{TG} \; x \, d_{TG}) + (C_{ME} \; x \, MW_{ME} \; x \, d_{ME})} \qquad (3)$$

di mana C_{ME} = konversi metil ester, %; I_{ME} = nilai integrasi puncak metil ester, %; I_{TG} = nilai integrasi puncak trigliserida, %; C_{TG} = trigliserida yang tidak terkonversi, %; MW_{TG} = berat molekul trigliserida, g. mol^{-1}; MW_{ME} = berat molekul metil ester, g. mol^{-1}; d_{TG} = densitas trigliserida, kg. m^{-3}; dan d_{ME} = densitas metil ester, kg. m^{-3}.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karaktristik Mg/Al Hydrotalcite

Mg/Al hidrotalsit yang diperoleh berupa padatan berbentuk serbuk atau pasir berwarna putih. Identifikasi struktur Mg/Al Hidrotalsit dianalisis dengan XRD. Diftagrogram XRD Mg/Al Hidrotalsit ditunjukkan pada Gambar 5.1.



Gambar 5.1 Diftagrogram XRD Mg/Al hidrotalsit

Gambar 5.1 menunjukkan Mg/Al hidrotalsit telah berhasil disintesis. Hal ini terbukti dengan adanya 3 puncak tertinggi penciri senyawa Mg/Al hidrotalsit yang memiliki harga d atau 2Θ sesuai dengan data Mg/Al-hidrotalsit standar JCPDS (*Joint Comittee on Powder Diffraction Standard*) nomor 41- 1428 yaitu pada harga d = 7,88; 3,93; dan 2,60 Å (2Θ = 11,20^o, 22,60^o, dan 34,45^o). Adanya kesesuaian harga d atau 2Θ tiga puncak tertinggi hasil sintesis dengan standar mengindikasikan bahwa senyawa utama hasil sintesis adalah Mg/Al-hidrotalsit. Data harga d tiga puncak tertinggi senyawa hasil sintesis disajikan pada Tabel 5.1. Harga d 7,80 merupakan puncak karakteristik hidrotalsit dengan anion antar lapis berupa CO^{3-} (Yang *et al*., 2007). Kesesuaian harga d hasil sintesis dengan harga d

untuk anion antar lapis CO^{3-} menunjukkan bahwa anion penyeimbang antar muatan pada Mg/Al hidrotalsit sampel adalah CO^{3-}.

Tabel 5.1. Harga d Tiga Puncak Tertinggi Hasil Sintesis

Keterangan	Harga d (Å)		
Hasil sintesis	7,88	3,93	2,60
Hidrotalsit standar[a]	7,84	3,91	2,61

Sumber [a](JCPDS No. 41- 1428).

Identifikasi gugus fungsi yang terkandung dalam Mg/Al hidrotalsit dilakukan dengan FTIR. Hasil spektra FTIR Mg/Al hidrotalsit hasil sintesis didapatkan perbandingan gugus fungsi dengan referensi disajikan dalam Tabel 5.2.

Tabel 5.2. Perbandingan gugus fungsi Mg/Al hidrotalsit dengan referensi

Hasil Sintesis	Referensi	Keterangan
3486 cm^{-1}	3484[a] cm^{-1}, 3450[b] cm^{-1}	Uluran O-H
1644 cm^{-1}	1650[c] cm^{-1}	Tekukan OH
1508 cm^{-1}	1500,5[c] cm^{-1}	Uluran asimetris O=C-O
1382 cm^{-1}	1385[c,d] cm^{-1}	Uluran simetris O=C-O
543 dan 558 cm^{-1}	400-600[c] cm^{-1}	Uluran Mg-O dan Al-O

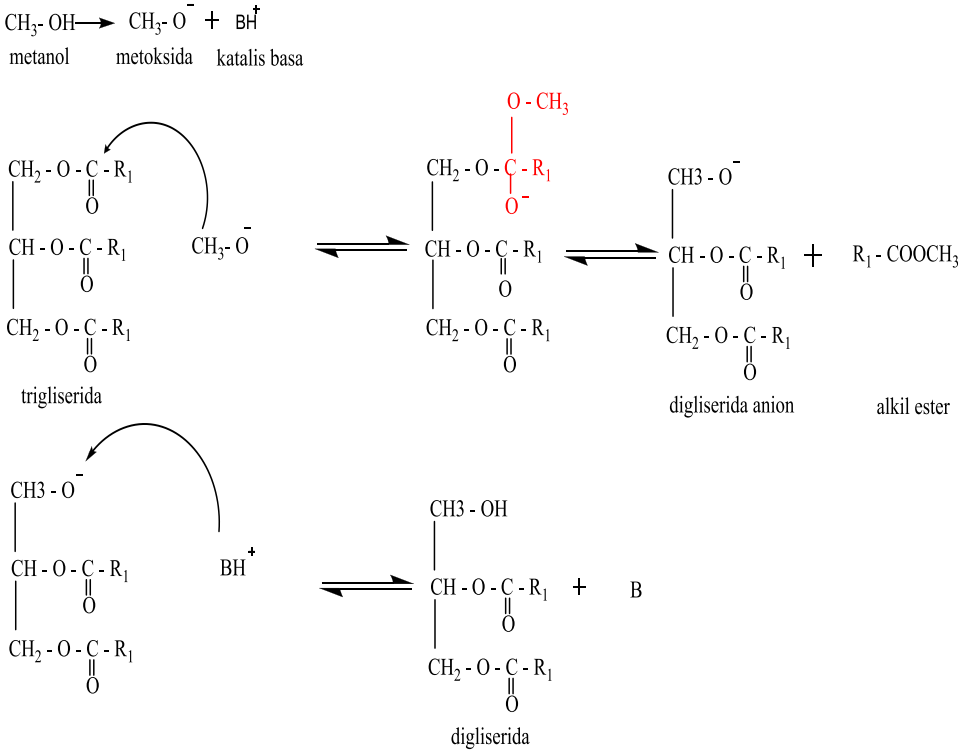
Sumber: [a]Mokhtar *et al*. (2012); [b]Xie *et al*. (2006); [c]Kannan (1995); [d]Kameda *et al*. (2006)

Serapan dengan puncak melebar pada daerah 3486 cm-1 mengindikasikan adanya vibrasi ulur (stretching) O-H dari gugus hidroksi di dalam lembaran-lembaran Mg/Al hidrotalsit dengan molekul-molekul air dalam partikel atau dalam antarlapis (Mokhtar *et al*., 2012); Xie *et al*., 2006). Di sisi lain, serapan pada daerah sekitar 1644 cm-1 juga berkurang. Pita ini diduga merupakan vibrasi tekukan (*bending*) OH yang berasal dari molekul air pada daerah antarlapis dan uluran simetris O=C-O pada daerah 1382 cm-1. Pita serapan pada 1508 cm^{-1} merupakan uluran asimetris O=C-O. Uluran Mg-O dan Al-O ditunjukkan oleh serapan pada 543 dan 558 cm^{-1} (Kannan, 1995).

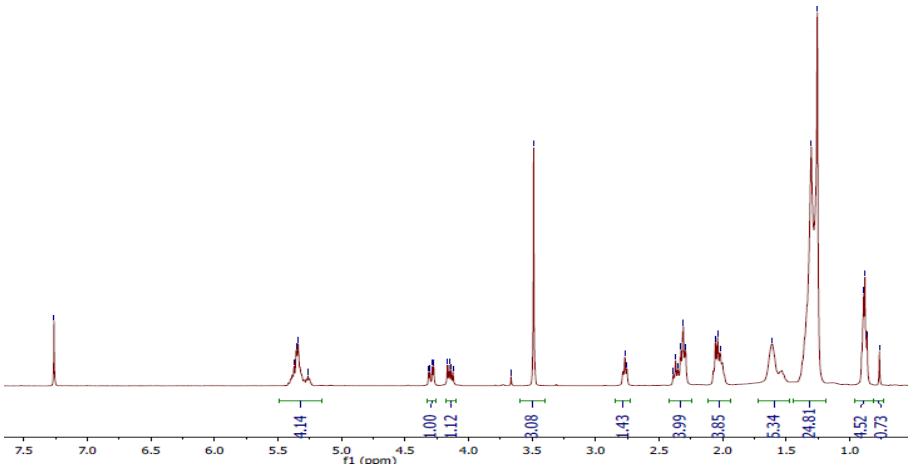
3.2 Transeterifikasi Minyak Biji Kapuk dengan Mg/Al Hidrotalsit sebagai katalis basa

Mekanisme transesterifikasi diawali dengan reaksi antara basa dengan alkohol, yang menghasilkan alkoksida dan katalis yang terprotonkan. Nukleofilik menyerang alkoksida pada gugus karbonil pada trigliserida, menghasilkan intermediet tetrahedral, yang kemudian terbentuk alkil ester dan anion digliserida. Selanjutnya terjadi deprotonasi katalis sehingga dihasilkan katalis yang aktif kembali, yang dapat bereaksi dengan molekul alkohol berikutnya, dan siklus katalitik akan dimulai lagi. Digliserida dan monogliserida akan dikonversi menjadi alkil ester dan gliserol dengan mekanisme yang sama (Schuchardt *et al.*, 1998). Mekanisme transesterifikasi terhadap minyak atau lemak dengan katalis basa seperti disajikan pada Gambar 5.3.

Metil ester (biodiesel) yang diperoleh dari minyak biji kapuk mempunyai penampakan jernih berwarna kuning. Minyak dan biodiesel yang diperoleh dianalis dengan ^{1}H NMR untuk mengetahui konversi biodiesel. Puncak-puncak dalam spektrometer ^{1}H-NMR digunakan sebagai acuan dalam menentukan konversi biodiesel, karena puncak pada pergeseran kimia 4,2 ppm adalah khas untuk trigliserida yang tidak dimiliki oleh metil ester. Demikian pula puncak pada pergeseran kimia 3,7 ppm adalah puncak khas untuk metil ester yang tidak dimiliki oleh trigliserida. Keberadaan kedua puncak tersebut dalam spektrum ^{1}H-NMR produk biodiesel mengindikasikan kurang sempurnanya proses transesterifikasi yang dilakukan. Jadi ada reaktan yang tidak terkonversi menjadi biodiesel (Yoeswono *et al*., 2007). Berdasarkan spektrum ^{1}H NMR (Gambar 5.4) diperoleh konversi biodiesel sebesar 60,44%



Gambar 5.3 Mekanisme reaksi transesterifikasi menggunakan katalis basa



Gambar 5.4 Spektrum hasil analisis ^{1}H-NMR metil ester (biodiesel)

Hasil karakterisasi sampel biodiesel ditunjukkan pada Tabel 5.3 dan Tabel 5.4. Pada umumnya semakin lama waktu reaksi konversi yang dihasilkan semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena lamanya waktu reaksi memberikan kesempatan yang besar bagi molekul-molekul reaktan untuk saling bertumbukan dan bereaksi. Reaktan-reaktan yang terlibat dalam pembuatan biodiesel merupakan bahan yang

tidak saling campur, sehingga pada awal reaksi reaktan-reaktan yang ada membentuk dua fasa. Pada kondisi ini transfer massa relatif rendah, yang mengakibatkan laju reaksi menjadi lambat. Saat metil ester sudah terbentuk, maka metil ester tersebut dapat bertindak sebagai pelarut reaktan-reaktan tersebut sehingga terbentuk sistem satu fasa. Dengan demikian kecepatan pengadukan berpengaruh besar saat tahap awal reaksi dan pengaruhnya menjadi tidak signifikan setelah sistem menjadi satu fasa. Konversi biodiesel yang tinggi diharapkan akan memperperbaiki karakteristik produk biodiesel.

Semakin tinggi konversi biodiesel, semakin sedikit jumlah trigliserida yang terdapat dalam biodiesel, sehingga semakin rendah densitas biodiesel. Viskositas bahan bakar harus sesuai dengan mesin yang digunakan. Batasan minimum diperlukan untuk menghindari hilangnya tenaga pompa dan kebocoran injektor dalam mesin, sedangkan batasan maksimum diperlukan dalam kaitannya dengan desain dan ukuran mesin, dan karakter sistem injeksi. Angka asam atau bilangan asam digunakan untuk menetapkan tingkat keberadaan asam lemak bebas atau asam lainnya yang terdapat dalam biodiesel. Biodiesel dengan angka asam yang tinggi menunjukkan kecenderungan kenaikan deposit pada sistem bahan bakar, dan dapat meningkatkan korosifitas. Angka penyabunan menunjukkan berat molekul lemak dan minyak secara kasar. Biodiesel disusun oleh asam lemak berantai karbon yang pendek mempunyai berat molekul yang relatif kecil, akan mempunyai angka penyabunan yang besar dan sebaliknya minyak mempunyai berat molekul yang besar, maka angka penyabunan relatif kecil.

Tabel 5.3. Karakteristik Biodiesel Minyak Biji Kapuk Berdasarkan Waktu Reaksi

No	Waktu reaksi (menit)	Densitas (kg. L^{-1})	Viskositas kinematik (cSt)	Bilangan asam (mg KOH/g)	Bilangan penyabunan
1	90	0,895	19,30	28,12	42,76
2	120	0,897	21,70	28,81	80,58
3	150	0,883	24,67	12,67	119,65
4	180	0,899	26,69	15,17	70,24
5	210	0,897	21,47	24,26	82,50

6	Referensi[a]	0,850–0,890	2,30-6,00	Mak. 0,81	-

Sumber: [a]SNI 7182:2012

Tabel 5.4. Karakteristik Biodiesel Minyak Biji Kapuk Berdasarkan Kecepatan Aduk

No	Cepat aduk (rpm)	Densitas (gr/mL)	Viskositas kinematik (cSt)	Bilangan asam (mg KOH/g)	Bilangan penyabunan
1	300	0,898	25,15	22,35	73,83
2	500	0,895	24,00	21,49	95,76
3	700	0,884	24,86	12,67	119,14
4	900	0,895	22,81	14,16	77,22
5	1100	0,898	25,17	10,25	80,47
6	Minyak	0,906	39,48	4,18	193,58
7	Referensi[a]	0,850–0,890	2,30-6,00	Mak. 0,81	-

Sumber: [a]SNI 7182:2012

Tabel 5.3 dan Tabel 5.4 memperlihatkan bahwa biodiesel yang dihasilkan belum memenuhi SNI 7182:2012. Biodiesel dengan variasi waktu kontak 150 menit (Tabel 5.3) dan kecepatan aduk 700 rpm (Tabel 5.4) memenuhi spesifikasi SNI 7182:2012, namun tidak memenuhi spesifikasi lainnya. Biodiesel minyak biji kapuk memiliki densitas, viskositas, dan bilangan asam yang jauh lebih kecil dari yang minyaknya, hal ini mengindikasikan bahwa sudah terbentuk biodiesel. Biodiesel yang diperoleh tidak sesuai dengan SNI 7182:2012 dikarenakan konversi biodiesel yang kecil.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa Mg/Al hidrotalsit telah berhasil disintesis. Mg/Al hidrotalsit dapat digunakan sebagai katalis basa untuk reaksi transesterfikasi minyak biji kapuk menjadi biodiesel. Biodiesel yang diperoleh belum memenuhi SNI 7182:2012, dan konversinya sebesar 60,44%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada DIPA Universitas Jenderal Soedirman 2015 yang telah mendanai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

ASTM, 2003[b], *Annual Book of ASTM Standards*, 5, 05.04, ASTM International, West Conshohocken.

Bejoy, N., 2001. Hydrotalcite: The Clay That Cures, *RESONANCE*, 57-61

Kameda, T., M. Saito & Y. Umetsu, 2006, Preparation and Characterization of Mg-Al Layered Double Hydroxides Intercalated with 2-Naphthalene Sulphonate and 2,6-Naphthalene Disulphonate, *Materials Transactions*, 47 (3): 923-930.

Karmanto, 2011, Pemanfaatan Lempung Sintetis Hyrdrotalcite Bagi Pemisahan Fraksi Asam Humat Dari Perairan, *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Pendidikan Sains 2*, Prodi Pendidikan Fisika, FIP Universitas Muhammadiyah Purworejo, Purworejo, 12 November 2011.

Kanan, S., 1995, Synthesis and Phisiochemical Properties of Cobalt Aluminium Hydrotalcites, *Journal of Materials Science*, 1: 1-13.

Kartika, D., E. Vaulina, S. Widyaningsih, M., Chasani, 2010, Kecepatan Aduk dan Waktu Kontak Optimum Pembuatan Biodiesel Dari Minyak Jelantah, *Jurnal Molekul*, 5 (1): 33-40

Khan, A. K., 2002, *Research into Biodiesel, Kinetics & Catalyst Development*, Department of Chemical Engineering, The University of Queensland, Brisbane.

Knothe, G., 2000, Monitoring a Progressing Transesterification Reaction by Fiber-Optic Near Infrared Spectroscopy with Correlation to ^{1}H Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy, *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 77, 9483, 489–493.

Knothe, G., Dunn, R. O., & Bagby, M. O., 1997, Biodiesel: The Use of Vegetable Oils and Their Derivatives as Alternative Diesel Fuels, Fuels and Chemicals from Biomass, *ACS Symposium Series*, V, 666.

Ma, F., dan Hanna, M. A., 1999, Biodiesel Production: a Review, *Bioresour. Technol.*, 70, 1-15.

Mokhtar, M., T.S. Saleh & S.N. Basahel, 2012, Mg-Al Hydrotalcites as Efficient Catalysts for Aza-Michael Addition Reaction: A Green Protocol, *Journal of Molecular Catalysis A: Chemical* 353-354: 122-131

Murphy, T.B. & A.J. Sawyer, 2004, Advancement of Natural and Synthetic Clays in Personal Care Applications, http://www.sud-chemie.com, diakses tanggal 25 Januari 2005

Pinto, A. C., Guarieiro, L. L. N., Rezende, M. J. C., Ribeiro, N. M., Torres, E. A., Lopes, W. A., de P Pereira, P. A.. & de Andrade, J. B., 2005, Biodiesel: An Overview, *J. Braz. Chem. Soc.*, 16, 6B, 1313-1330.

Satterfield, C.N., 1980, *Heterogenous Catalysis in Practices*, New York: McGraw-Hill Book Co.

Schuchardt, U., Sercheli R., & Vargas, R. M., 1998, Transesterification of Vegetable Oils: a Review**,** *J. Braz. Chem. Soc*., 9, 1, 199-210.

Schulze, K., 2001, Ni/Mg/Al Catalysts Derived from Hydrotalcite-type Precursors for the Partial Oxidation of Propane. Synthesis and Characterisation of Physicochemical and Catalytic Properties, *Ph.D. Thesis*, Gerhard-Mercator-University, Duisburg, Germany

SNI 7182:2012, 2012, *Biodiesel*, BSN, Jakarta

Srivastava, A. & Prasad, R., 2000, Triglycerides-based Diesel Fuels, *Renewable Sustainable Energy Rev.*, 4, 111-133.

Susilowati, 2006, Biodiesel Dari Minyak Biji Kapuk Dengan Katalis Zeolit. *Jurnal UPN "Veteran" JATIM.*

Trifiro, F., & A. Vaccari, 1996, Comprehensive Supramolecular Chemistry, Penterjemah F. Vogtle, Atwood, J.E.D. Davies, dan D. MacNiol, Pergamon Press, Oxford, pp. 251-291

Xie, W., H. Peng & L. Cheng, 2006, Calcined Mg-Al Hydrotalcites as Solid Base Catalysts for Methanolisis of Soybean Oil, *Journal of Molecular Catalysis A: Chemical* 246: 24-32

Yang, Z., Choi, K., Jiang, N., & Park, S., 2007, Microwave Synthesis of Hydrotalcite by Urea Hydrolisis, *Bull. Korean Chem. Soc*, 28:11.

PENGOLAHAN LIMBAH CAIR BATIK SOKARAJA MENGGUNAKAN MEMBRAN DARI KULIT PISANG

Oleh

Senny Widyaningsih*, Moch. Chasani, Dian Windy Dwiasi, Iis Istiani, Rifahny Intan

Jurusan Kimia FMIPA, Universitas Jenderal Soedirman

*email : sennysetiadi@yahoo.com

ABSTRAK

Asetilasi selulosa bakteri dari kulit pisang telah dilakukan untuk mendapatkan selulosa asetat sebagai bahan dasar pembuatan membran. Membran memiliki banyak aplikasi pada *water treatment* karena kemampuannya yang baik dalam filtrasi. Membran yang baik memiliki fluks dan rejeksi yang tinggi serta sifat mekanik yang kuat. Penambahan aditif berpengaruh terhadap kinerja membran. Penelitian ini bertujuan meningkatkan kinerja membran selulosa asetat dengan penambahan aditif formamida untuk diaplikasikan pada pengolahan limbah cair batik Sokaraja. Pembuatan membran menggunakan metode inversi fasa dengan pelarut aseton dan variasi konsentrasi formamida sebagai aditif. Karakterisasi membran dilakukan untuk mendapatkan konsentrasi formamida optimum. Karakteristik membran optimum digunakan untuk pengolahan limbah cair batik Sokaraja. Kualitas limbah hasil filtrasi menggunakan membran diketahui berdasarkan penurunan COB, BOD, dan TSS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa membrane selulosa asetat optimum adalah membran dengan konsentrasi formamida 24%. Aplikasi pada limbah cair batik Sokaraja menunjukkan bahwa penurunan COD, BOD, dan TSS telah memenuhi syarat baku mutu air limbah yang layak dibuang ke badan perairan.

Kata kunci : *selulosa bakteri, selulosa asetat, membrane, limbah batik.*

ABSTRACT

Acetylation of bacterial cellulose from banana skins have been made to obtain cellulose acetate as the raw material of membrane manufacture. Membranes have many applications in water treatment because of its ability in filtration. Good membrane has a high flux, a hight rejection, and a strong mechanical properties. Addition of additives effect on membrane performance. This study aims to improve the performance of cellulose acetate membrane with the addition of formamide as additive to be applied to liquid waste treatment of Sokaraja batik. Manufacturing of membrane using phase inversion method with acetone as solvent and formamide concentration variation as an additive. Membrane characterization is done to get the optimum concentration of formamide. The optimum membrane characteristics are used for wastewater treatment of Sokaraja batik. Effluent quality results using membrane filtration is known by a decreasing of COB, BOD, and TSS. The results showed that the optimum cellulose acetate membrane is a membrane with concentration 24% of formamide. Applications in wastewater batik Sokaraja showed that decreasing levels of COD, BOD, and TSS had qualified water quality standards.
Keyword : *bacterial cellulose, cellulose acetate, membrane, batik waste*

PENDAHULUAN

Teknologi membran adalah teknologi yang mulai dikenal sejak tahun 1980. Beberapa tahun belakangan ini teknologi membran telah berkembang pesat karena memiliki banyak aplikasi terutama pada industri yang menggunakan proses pemisahan dan pemekatan. Aplikasi membrane dapat ditemukan diantaranya pada proses pemisahan gas, pengolahan air bersih (Widyaningsih, 2010), pengolahan air laut menjadi air tawar/desalinasi (Younos and Tulou, 2005), sampai hemodialisis pada proses cuci darah untuk penderita gagal ginjal. Teknologi membran memiliki keunggulan dibandingkan proses pemisahan dan pemekatan yang konvensional. Beberapa keunggulan tersebut adalah pemisahan dapat dilakukan secara kontinu dengan konsumsi energi yang relatif rendah, dapat digabungkan dengan proses pemisahan lainnya, dapat dilakukan dalam skala yang

besar tanpa bahan tambahan, materialnya bervariasi sehingga mudah diadaptasikan pemakaiannya. Teknologi membran juga disebut sebagai *clean technology* karena pemakaian membran tidak menimbulkan limbah baru (Mulder, 1996).

Teknologi membran adalah teknologi yang menggunakan membran sebagai media filtrasi. Membran sendiri adalah lapisan semipermeabel tipis yang dapat digunakan untuk memisahkan dua komponen dengan cara menahan dan melewatkan komponen tertentu melalui pori-porinya (Mulder, 1996). Material membran terbagi menjadi membran anorganik yang berasal dari bahan-bahan anorganik seperti keramik, silica dan sebagainya serta membrane organik yang berasal dari bahan-bahan organik. Membrane organik memiliki lebih banyak aplikasi. Salah satu membran organik adalah membrane selulosa asetat, yaitu membrane yang dibuat menggunakan polimer selulosa asetat.

Selulosa asetat adalah selulosa ester yang disintesis dari selulosa melalui proses asetilasi (Stevens, 2001). Selulosa asetat banyak digunakan sebagai bahan dasar pembuatan membran (Radiman *et al*., 2008). Namun selulosa asetat yang digunakan di Indonesia masih import sehingga harganya relatif mahal. Hal ini disebabkan selulosa asetat komersial disintesis dari kapas atau kayu. Kapas dan kayu merupakan bahan utama dalam industri tekstil, kertas, dan bahan bangunan. Hal ini menjadikan pengadaan selulosa asetat harus bersaing dengan industri tersebut.

Mengingat hal tersebut di atas perlu adanya alternatif bahan dasar selulosa asetat. Salah satunya adalah selulosa bakteri (Iguchi *et al*., 2000). Selulosa bakteri adalah selulosa yang dihasilkan melalui fermentasi oleh bakteri *Acetobacter xylinum*. *Acetobacter xylinum* mampu mempolimerisasi glukosa menjadi selulosa. Beberapa sumber glukosa yang dapat digunakan adalah air kelapa dan buah-buahan. Saat ini telah dilakukan penelitian pembuatan selulosa bakteri dari kulit pisang (Widyaningsih, 2011). Kulit pisang merupakan limbah yang memiliki kandungan karbohidrat sebesar 18,5% (BPPI, 1982).

Penelitian yang dilakukan Widyaningsih & Riapanitra (2014) mengasetilasi selulosa bakteri menjadi selulosa asetat kemudian membuat

membran selulosa asetat dengan penambahan aditif. Aditif yang digunakan adalah polietilenglikol sebagai porogen. Namun membrane yang dihasilkan memiliki fluks dan rejeksi yang rendah. Membran yang kinerjanya baik memiliki fluks dan rejeksi yang tinggi. Penggunaan aditif mempengaruhi kinerja membran. Oleh karena itu pada penelitian ini akan menggunakan aditif yang lain yaitu formamida. Formamida merupakan zat aditif yang digunakan untuk menambah atau memperbanyak pori-pori membran dan juga menambah ukuran pori membran sehingga dapat meningkatkan kualitas membran (Mulder, 1996).

Untuk mengetahui kinerjanya maka membran akan diaplikasikan untuk pengolahan limbah batik Sokaraja. Sokaraja merupakan daerah produsen batik, namun limbahnya belum diolah secara maksimal. Limbah batik yang dibuang ke perairan tanpa pengolahan terlebih dahulu akan menurunkan kualitas air di perairan. Kualitas perairan dapat dilihat berdasarkan nilai COD, BOD, dan TSS pada perairan tersebut. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif solusi untuk pengolahan limbah batik terutama di daerah Sokaraja.

METODE PENELITIAN

a. Pembuatan selulosa bakteri (Widyaningsih, 2012)

Kulit buah pisang dicuci bersih, dipotong kecil-kecil dan dihaluskan kemudian disaring dan diperas dengan menggunakan kain blacu/mori untuk diambil cairan konsentratnya. Sebanyak 5 L konsentrat yang diperoleh, disaring dengan kertas saring dengan bantuan corong Buchner. Lalu filtrat dipanaskan hingga mendidih kemudian ditambahkan gula pasir sebanyak 500 gram. Larutan dibiarkan sampai mendidih kembali kemudian ditambahkan 25 gram ammonium sulfat $(NH_4)_2SO_4$ dan 30 mL asam asetat glasial. Larutan diatur pH-nya menjadi 4-5. Larutan dituangkan dalam keadaan panas ke dalam 3 nampan atau wadah plastik yang masing-masing berisi 1,5 L lalu ditutup dengan kertas koran dan didiamkan selama ± 24 jam. Kedalam larutan tersebut ditambahkan starter bakteri *Acetobater xylinum* sebanyak 10% dari volume media dan ditutup kembali dengan kertas koran. Media yang ditambahkan starter bakteri diinkubasi pada suhu kamar selama 10 hari untuk proses fermentasi sehingga diperoleh *nata de banana skin*.

Gel hasil fermentasi dimurnikan dengan cara dicuci dengan air mengalir, kemudian direndam dengan larutan NaOH 1% panas selama 24 jam, dan direndam kembali dengan larutan CH_3COOH 1% selama 24 jam pada suhu kamar. Selanjutnya gel dicuci kembali dengan air mengalir. Gel yang telah dimurnikan, lalu dikeringkan di udara terbuka selanjutnya dihaluskan dengan menggunakan blender hingga diperoleh serbuk *nata de banana skin* kering.

b. Asetilasi selulosa (Widyaningsih, 2012)

Selulosa bakteri yang telah dihaluskan sebanyak 5 g ditambahkan 12 mL asam asetat galsial dan diaduk selama 1 jam. Setelah 1 jam ditambahkan campuran 0.088 ml asam sulfat pekat dan 20 mL asam asetat glasial dan diaduk kembali selama 45 menit. Kemudian campuran ini didinginkan sampai mencapai suhu 18,3°C baru ditambahkan 13,5 mL anhidrida asetat yang telah didinginkan sampai mencapai suhu 15,6°C dan ditambahkan campuran 0,612 mL asam sulfat pekat dengan 20 mL asam asetat glasial. Setelah itu campuran diaduk selama 20 jam sampai terbentuk larutan. Tahap selanjutnya adalah ditambahkan 15 mL asam asetat 67% tetes demi tetes selama 1 jam sambil diaduk pada suhu 37,8°C. Larutan dibiarkan selama 20 jam. Selanjutnya ditambahkan air sambil diaduk sampai terbentuk endapan kemudian dibiarkan selama 10-15 menit. Endapan disaring, dicuci dengan air sampai netral, dan disaring kembali. Setelah itu endapan dikeringkan dalam oven pada suhu 50-60°C.

c. Pembuatan membran selulosa asetat dengan variasi komposisi formamida

Pembuatan membran dilakukan dengan metode inversi fasa. Campuran selulosa asetat, formamida dan aseton sebagai pelarut dengan perbandingan % b/b pada Tabel 1 dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer bertutup dan diaduk selama 24 jam pada temperatur ruang sampai homogen. Larutan tersebut dibiarkan selama beberapa jam untuk menghilangkan gelembung udara. Kemudian, larutan dituang diatas pelat kaca yang dikiri dan kanannya sudah dipasang *double tip* dan dicetak menjadi film tipis. Sesudah koagulasi parsial selama 10 detik di udara terbuka, pelat dimasukkan ke dalam bak koagulasi yang berisi air dengan temperatur 4°C. Membran yang terbentuk dicuci dengan air yang mengalir selama

beberapa jam untuk menghilangkan seluruh pelarut dan aditif. Kemudian, membran disimpan dalam larutan natrium azida 1 ppm.

Tabel 1 Variasi Komposisi Formamida

CA (%)	Aseton (%)	Formamida (%)
18	82	0
18	62	20
18	58	24
18	56	28

d. Karakterisasi membran selulosa asetat dengan variasi konsentrasi formamida

Fluks air (Mulder, 1996)

Sampel membran ditempatkan dalam modul alat saring *cross flow* yang dihubungkan dengan selang pengalir umpan, retentat, permeat, serta selang pengatur tekanan. Umpan kemudian dialirkan dan tekanan diatur untuk mendapatkan hasil yang diinginkan. Nilai fluks ditentukan sebagai fungsi waktu hingga tercapai kondisi tunak (*steady state*).

Uji kuat tarik

Kedua ujung membran dijepit. Salah satu ujung membran ditahan dengan kuat. Ujung lainnya ditarik sampai membran putus, kemudian diukur gaya maksimumnya. Luasan membran ditentukan saat dilakukan uji tarik.

e. Pengolahan limbah cair batik menggunakan membrane selulosa asetat

COD (*Chemical Oxygen Demand*)

Penentuan COD dilakukan dengan menggunakan metode refluks. Sebanyak 50 mL air suling dipipet sebagai blanko dan 50 mL sampel limbah industri karet dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 mL, dimasukkan batu didih kemudian ditambahkan berturut-turut 0,4 g $HgSO_4$, 10 mL $K_2Cr_2O_7$ 0,25 N, dan reagen asam sulfat-perak sulfat sebanyak 5 mL. Dikocok perlahan sampai tercampur sempurna. Gelas erlenmeyer diletakkan di bawah kondensor kemudian dituangkan sisa reagen H_2SO_4 sebanyak 25 mL melalui kondensor sedikit demi sedikit dan digunakan stirer agar tercampur sempurna. Kemudian bunsen

ditempatkan di bawah erlenmeyer, dan larutan direfluks selama 2 jam. Gelas refluks didinginkan dan setelah dingin diencerkan sampai menjadi 2 kali jumlah larutan dalam gelas refluks dengan air suling. Ditambah 3-4 tetes indikator feroin, dititrasi dengan larutan standar fero amonium sulfat 0,10 N sampai warna hijau-biru menjadi coklat-merah. Blanko adalah 50 mL air suling yang mengandung semua reagen yang ditambahkan pada larutan sampel dan direfluks dengan cara yang sama. Kadar COD dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar COD} = \frac{(A-B) \times N \times 8000}{\text{mL sampel}} \text{ mg L}^{-1}$$

dimana;

A= mL pentiter untuk blanko

B= mL pentiter untuk sampel

N= Normalitas fero ammonium sulfat

BOD (Biochemical Oxygen Demand)

Penentuan BOD dilakukan dengan metode titrasi Winkler, dimana kadar BOD dapat dihitung dengan rumus

$BOD = DO_{(0)} - DO_{(5)}$

a. Penentuan $DO_{(0)}$

Sebanyak 50 mL sampel limbah cair industri karet dipipet ke dalam labu ukur 1000 mL ditambahkan masing-masing 1 mL buffer fosfat, $MgSO_4$, $CaCl_2$ dan $FeCl_3$ selanjutnya diencerkan dengan akuades sampai tanda batas. Setelah itu dipindahkan ke dalam beaker 1000 mL lalu diaerasi selama 15 menit, dimasukkan ke dalam botol Winkler dan ditutup, kemudian ditambahkan masing-masing 1 mL alkali azida dan $MnSO_4$ 10% tutup lalu dikocok dengan membolak-balikkan botol Winkler. Selanjutnya dibiarkan selama 10 menit lalu dipindahkan ke erlenmeyer. Ditambahkan 1 mL H_2SO_4 pekat, dikocok dan dititrasi dengan larutan tiosulfat 0,025 N hingga kuning pucat (mendekati coklat muda). Ditambahkan beberapa tetes amilum atau kanji 1% (akan timbul warna biru) kemudian titrasi dilanjutkan sampai warna biru tepat hilang.

b. Penentuan $DO_{(5)}$

Sampel yang telah diaerasikan pada pengerjaan $DO_{(0)}$ dimasukkan ke dalam botol Winkler dan ditutup rapat (dijaga jangan sampai timbul rongga udara) dan disimpan selama 5 hari. Kemudian dititrasi dengan cara yang sama pada penentuan $DO_{(0)}$.

Analisis TSS (*Total Suspended Solid*)

Kertas saring dibasahi dengan 20 mL aquades dan dipanaskan dalam oven pada suhu 103^oC – 105^oC selama 1 jam. Kertas saring dimasukkan kedalam desikator selama 15 menit lalu ditimbang. Kertas saring dimasukkan ke dalam desikator kembali selama 15 menit dan ditimbang. Kemudian sampel limbah cair batik sebanyak 20 mL disaring menggunakan kertas saring. Kertas saring tersebut dipanaskan kembali selama 1 jam dalam oven pada suhu 103^oC – 105^oC. Setelah itu kertas saring dimasukkan ke dalam desikator dan ditimbang. Perlakuan ini dilakuan berulang-ulang hingga mendapatkan berat yang konstan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Selulosa bakteri dari kulit pisang

Selulosa bakteri (n*ata de banana skin*) dihasilkan dari proses fermentasi cairan konsentrat kulit pisang oleh bakteri *Acetobacter xylinum* selama 9 hari. Selulosa bakteri yang dihasilkan berwarna putih kecoklatan dan memilki tekstur kenyal dengan ketebalan berkisar antara 0,5-1 cm. Warna *nata de banana skin* yang dihasilkan berwarna kecoklatan disebabkan karena kulit pisang mengandung senyawa tannin, dimana jika terjadi oksidasi tannin maka akan menghasilkan senyawa berwarna coklat.

Lembaran *nata de banana skin* hasil fermentasi dicuci dengan air mengalir untuk menghilangkan pengotor, kemudian dikeringkan di udara terbuka sehingga diperoleh lembaran tipis *nata de banana skin* kering. Lembaran nata kering tersebut kemudian dipotong kecil-kecil dan dihaluskan hingga menjadi serbuk untuk diasetilasi menjadi selulosa asetat. Kadar air selulosa *nata de banana skin* yang diperoleh pada penelitian ini adalah sebesar 4,35%. Menurut Ulmann's

Encyclopedia (1999), kadar air serbuk selulosa yang tepat untuk memproduksi selulosa asetat berkisar antara 3-7%.

Selulosa asetat (SA)

Selulosa asetat dibuat melalui proses asetilasi selulosa. Asetilasi selulosa berlangsung dalam sistem heterogen dengan menggunakan asam asetat sebagai pelarut atau media asetilasi, anhidrida asetat sebagai pereaksi, dan asam sulfat sebagai katalis. SA yang dihasilkan berwarna putih kecoklatan dengan kadar asetil selulosa asetat sebesar 38,74 %. Hasil ini menunjukkan jenis selulosa hasil sintesis merupakan selulosa diasetat yang dapat larut dalam aseton. Berat molekul relatif selulosa asetat yang diperoleh dari penelitian ini sebesar 6,871 x 10^4 g/mol.

Membran SA dengan variasi penambahan formamida

Pembuatan membran dilakukan dengan metode inversi fasa. Campuran selulosa asetat, formamida dan aseton sebagai pelarut dengan perbandingan % b/b pada Tabel 1. Permeabilitas membrane diukur dengan menggunakan alat sel filtrasi *dead end*. Permeabilitas dinyatakan dalam nilai fluks. Pengukuran fluks air terhadap membran dilakukan pada tekanan sebesar 2 kgf/cm^2. Nilai fluks diperoleh ketika volume permeat telah mencapai nilai konstan sebagai nilai permeabilitas. Semakin lama waktu operasi membran, maka penurunannya cenderung konstan. Berdasarkan hasil pengukuran diperoleh nilai fluks air seperti terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai fluks membran dengan variasi komposisi formamida

Membran	Fluks (L/(m^2.jam))
Tanpa Formamida	1,869
Formamida 20%	3,085
Formamida 24%	5,142
Formamida 28%	5,796

Sifat mekanik membrane dinyatakan dalam nilai modulus yaitu ukuran dari ketahanan suatu material untuk mengalami perubahan bentuk. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai modulus yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Semakin besar harga modulus maka semakin kaku suatu membran. Membran yang semakin kaku memiliki struktur yang semakin rapat.

Tabel 3. Nilai modulus Young membran dengan variasi komposisi formamida

Membran	*Stress* (N/mm^2)	*Strain* (%)	Modulus Young (MPa)
Tanpa Formamida	15,8584	2,5382	6,2478
Formamida 20%	8,9498	2,4754	3,6154
Formamida 24%	11,5040	3,7757	3,0468
Formamida 28%	5,4109	4,7564	1,1376

Aplikasi membran SA untuk pengolahan limbah batik Sokaraja

Membran yang digunakan untuk pengolahan limbah batik adalah membran dengan penambahan formamida 24%. Pemilihan ini berdasarkan nilai fluks dan nilai modulus Young yang terbaik. Limbah batik dilewatkan melalui membran dalam sel filtrasi untuk diukur fluksnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fluks untuk limbah batik Sokaraja adalah 0,98 $L/(m^2.jam)$. Nilai fluks ini lebih kecil dari fluks air karena pekatnya limbah batik menunjukkan banyaknya senyawa-senyawa organik yang terdapat dalam limbah tersebut.

Penentuan nilai COD, BOD, dan TSS dilakukan tiga kali yaitu sebelum perlakuan , setelah pra perlakuan dengan koagulasi-flokulasi, dan setelah filtrasi menggunakan membrane. Hasil dari filtrasi ditampung dan diukur nilai BOD, COD dan TSS. Persentase penurunan nilai BOD, COD dan TSS setelah proses koagulasi maupun setelah proses filtrasi dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Persentase penurunan nilai BOD, COD dan TSS

Parameter	Konsentrasi sebelum perlakuan	Konsentrasi setelah koagulasi	% Penurunan setelah koagulasi	Konsentrasi setelah filtrasi	% Penurunan setelah filtrasi

BOD	95,80 mg/L	75 mg/L	21,71%	54,16 mg/L	27,79 %
COD	192 mg/L	144 mg/L	25,00 %	96 mg/L	33.33 %
TSS	1,45 mg/L	0,6 mg/L	58,62 %	0,05 mg/L	91,67 %

Tabel 4 menunjukan nilai BOD, COD dan TSS semakin menurun setelah filtrasi dengan membran. Sampel limbah cair batik sebelum pengolahan memiliki nilai BOD dan COD yang cukup tinggi dan berada diatas baku mutu air limbah. Namun setelah dilakukan proses koagulasi nilai BOD dan COD mengalami penurunan kemudian setelah filtrasi mengalami penurunan kembali. Hal ini menunjukkan bahwa pengolahan limbah cair batik menggunakan perpaduan antara koagulasi dan filtrasi dari membran selulosa asetat *nata de banana skin* cukup efektif dalam menurunkan bahan pencemar pada limbah cair batik.

Menurut peraturan daerah propinsi Jawa Tengah No. 10 tahun 2004 tentang baku mutu air limbah, khusus untuk industri batik dan tekstil, baku mutu limbah cair untuk parameter BOD sebesar 60 mg/L, COD sebesar 150 mg/L, TSS sebesar 50 mg/L. Berdasarkan data tersebut hasil pengolahan limbah cair batik dengan koagulasi dan dilanjutkan dengan filtrasi menggunakan membran selulosa asetat dari kulit pisang masih berada di bawah baku mutu limbah cair indutri batik.

KESIMPULAN

1. Membran selulosa asetat dari kulit pisang dengan fluks dan kuat tarik optimum adalah membrane dengan penambahan formamida 24%.
2. Semakin banyak penambahan formamida semakin besar fluks nya namun semakin kecil kuat tariknya.
3. Pada pengolahan limbah cair batik menggunakan membrane menghasilkan nilai BOD, COD, dan TSS yang telah memenuhi syarat baku mutu air limbah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada DIPA Unsoed tahun anggaran 2015

DAFTAR PUSTAKA

Balai Penelitian dan Pengembangan Industri. 1982. *Kandungan Unsur Gizi Kulit Pisang*. Dewan Balai Penelitian dan Pengembangan Industri. Surabaya.

Iguchi, M., S. Yamanako, dan A. Budhiono. 2000. Review Bacterial Cellulose, a Masterpiece of Naturals Arts. *Journal of Material Science*. 35: 261-269

Mulder, M., 1996, *Basic Principles of Membrane Technology*, 2nd edition, Kluwer Academic Publisher, Netherland.

Radiman, C.L, S.Widyaningsih, and S. Sugesti, 2008. New Application of Kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) as Microfiltration Membranes. *Jurnal of Membrane Science*, Vol.315.

Stevens, M. P. 2001. *Kimia Polimer*. Pradnya Paramita. Jakarta.

Ulmann's Encyclopedia, 1999, *Industrial Organic Chemicals, Starting Materials and Intermediates,* Vol.2, Weinheim: Wiley-VC

Widyaningsih, S., 2010, Pembuatan Membran Nata de Cassava Untuk Mengurangi Kadar Besi pada Air Sumur. *Prosiding Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia Tahun 2010*, Semarang.

Widyaningsih, S., 2011, Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang sebagai Membran Ultrafiltrasi. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Sumber Daya Pedesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan I*, Purwokerto.

Widyaningsih, S., U. Rastuti, dan N.I. Arifah, 2012, Asetilasi Selulosa dari Kulit Pisang Raja Nangka, *Prosiding Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia Tahun 2012*, Purwokerto.

Widyaningsih, S. dan A.Riapanitra. 2014, Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Sebagai Membran Ultrafiltrasi Dengan Penambahan Aditif Untuk Menurunkan Kadar Besi Air Sumur. *Laporan Penelitian Pemula Tahun 2014*, Purwokerto.

Younos, T., dan K.E. Tulou, 2005, Overview of Desalination Techniques, *J.Contempor Water Res Educ,* 132: 3-10.

PEMANFAATAN PbO_2 DARI LIMBAH AKI DAN KARBON DARI LIMBAH BATERAI SEBAGAI ELEKTRODA UNTUK PENURUNAN *BIOCHEMICAL OXYGEN DEMAND* (BOD) LIMBAH CAIR INDUSTRI TAPIOKA SECARA ELEKTROKIMIA

Oleh

Suyata dan Irmanto

Jurusan Kimia, Fakultas MIPA Universitas Jenderal Soedirman

e-mail : suyatab@gmail.com

ABSTRAK

PbO_2 dari limbah aki dan karbon dari limbah baterai dibuang ke lingkungan sebagai benda yang tidak mempunyai manfaat lagi, sehingga menjadi limbah padat yang mencemari lingkungan. Disisi lain, limbah cair industri tapioka dibuang ke badan perairan tanpa pengolahan terlebih dahulu. Nilai BOD limbah cair tersebut melebihi ambang batas, sehingga menimbulkan pencemaran lingkungan. Oleh karena itu, untuk mengurangi keberadaan PbO_2 dari limbah aki dan karbon dari limbah baterai di lingkungan serta untuk mengatasi pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh limbah cair industri tapioka perlu dilakukan penelitian. Tujuan penelitian ini adalah menerapkan metode elektrokimia untuk penurunan nilai BOD limbah cair industri tapioka dengan memanfaatkan PbO_2 dari limbah aki dan karbon dari limbah baterai sebagai elektroda. Dengan demikian, dihasilkan suatu metode pengolahan limbah cair industri tapioka yang lebih ekonomis, ramah lingkungan, efisien, dan efektif. Penurunan nilai BOD limbah cair industri tapioka dilakukan dengan cara mengoksidasi senyawa organik dalam limbah tersebut menggunakan radikal hidroksil (·OH) yang terbentuk di permukaan anoda PbO_2. Pada proses oksidasi senyawa organik limbah cair industri tapioka dilakukan variasi voltase, jarak elektroda, pH, dan waktu. PbO_2 sebagai anoda dan karbon sebagai katoda. Untuk mengetahui pengaruh voltase,

jarak elektroda, pH, dan waktu terhadap penurunan nilai BOD limbah cair industri tapioka dilakukan pengukuran konsentrasi BOD sebelum dan setelah dioksidasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa PbO_2 dari limbah aki dan karbon dari limbah baterai dapat dimanfaatkan sebagai elektroda untuk penurunan nilai BOD limbah cair industri tapioka secara elektrokimia. Hal ini ditunjukkan dengan penurunan nilai BOD limbah cair industri tapioka setelah elektrolisis sebesar 88,31%.

Kata kunci : Biochemical Oxygen Demand, limbah cair industri tapioka, metode elektrokimia

ABSTRACT

PbO_2 from battery waste and carbon from waste batteries discharged into the environment as something that does not have the benefit of longer, so that it becomes solid waste that pollute the environment. On the other hand, tapioca industrial wastewater discharged into water bodies without prior treatment. The value of BOD effluent that exceeds the threshold, causing environmental pollution. Therefore, to reduce the presence of PbO_2 from battery waste and carbon from waste batteries in the environment as well as to overcome the environmental pollution caused by tapioca industrial wastewater necessary to study. The purpose of this research is to apply an electrochemical method for decreasing of BOD value of tapioca industrial wastewater by utilizing PbO_2 from battery waste and carbon from waste batteries as electrode. Thus, produced a method of tapioca industrial wastewater treatment more economical, environmentally friendly, efficient, and effective. Decreasing of BOD value of in the waste water industry tapioca done by oxidize organic compounds using hydroxyl radicals (·OH) formed on the anode surface PbO_2. In the oxidation process of organic compounds of tapioca industrial wastewater have performed vary the voltage, electrode distance, pH, and time. PbO_2 as anode and carbon as cathode. To determine the effect of voltage, electrode distance, pH, and time to

decrease of BOD value performed the measurement of BOD concentration before and after oxidation. The results showed that PbO_2 from battery waste and carbon from waste batteries can be used as electrodes for decreasing of BOD value of tapioca industrial wastewater electrochemically. This is demonstrated by a decrease in the value of BOD of tapioca industrial wastewater after electrolysis at 88.31%.

Keywords : Biochemical Oxygen Demand, electrochemical method, tapioca industrial wastewater

PENDAHULUAN

PbO_2 dari limbah aki dibuang ke lingkungan sebagai limbah padat logam berat. PbO_2 dari limbah aki tersebut dapat dimanfaatkan sebagai anoda pada proses oksidasi senyawa organik secara elektrokimia. Kemampuan PbO_2 mengoksidasi senyawa organik disebabkan karena dihasilkannya radikal hidroksil ($^{\bullet}OH$) di permukaan anoda PbO_2. Radikal hidroksil merupakan oksidator kuat yang mampu mengoksidasi senyawa organik menghasilkan produk hingga 100 %, yaitu berupa CO_2 dan H_2O. Mekanisme reaksi oksidasi senyawa organik tersebut adalah sbb :

$PbO_2 + H_2O \longrightarrow PbO_2(^{\bullet}OH)$

$PbO_2(^{\bullet}OH)$ + senyawa organik $\longrightarrow$ $CO_2 + H_2O$ (Klamklang *et al.*, 2012; Nava *et al*., 2008; dan Sala *et al.*, 2012)

Demikian pula halnya dengan karbon dari limbah baterai dibuang ke lingkungan sebagai benda yang tidak mempunyai manfaat lagi. Karbon dapat menghantarkan arus listrik, stabil, mudah didapat, dan tidak bereaksi dengan larutan yang akan dioksidasi (Nava *et al.*, 2008). Dengan demikian, karbon dari limbah baterai dapat dimanfaatkan sebagai elektroda. Oleh karena itu, penelitian tentang pemanfaatan kembali PbO_2 dari limbah aki dan karbon dari limbah baterai perlu dilakukan sebagai upaya mengatasi pencemaran lingkungan.

Disisi lain, limbah cair industri tapioka dibuang ke badan perairan tanpa pengolahan terlebih dahulu. Limbah cair tersebut mengandung senyawa organik

yang tinggi, sehingga memiliki nilai BOD yang tinggi. Nilai BOD limbah cair industri tapioka yang diteliti melebihi ambang batas yaitu 1.470 mg/L. Oleh sebab itu, perlu dilakukan penelitian untuk menurunkan nilai BOD limbah cair industri tapioka tersebut.

Berbagai teknik pengolahan limbah cair industri tapioka telah dikembangkan, namun teknik-teknik tersebut tidak efektif, efisien, ekonomis dan ramah lingkungan. Suyata, dkk (2006) telah melakukan pengolahan limbah cair industri tapioka dengan Metode Pelapisan Tanah Berganda. Penurunan nilai BOD menggunakan metode ini adalah 94,50%, namun dalam proses pengolahan terjadi penyumbatan pada sistem. Irmanto dan Suyata (2010) melakukan pengolahan limbah cair industri tapioka menggunakan arang aktif dari ampas kopi. Metode ini hanya dapat menurunkan nilai BOD 33,51%, disamping itu ampas kopi setelah pengolahan limbah membutuhkan penanganan lebih lanjut.

Pemilihan dan penggunaan metode pengolahan limbah cair industri tapioka harus mempertimbangan segi ekonomis, efektif, dan efisien. Hal ini, berguna agar biaya yang dikeluarkan untuk pengolahan limbah tidak besar sehingga pengelola industri tidak enggan untuk melakukan pengolahan limbah. Selain itu, juga mempertimbangkan produk hasil pengolahan yang ramah lingkungan dan tidak menimbulkan limbah baru yang membutuhkan penanganan lebih lanjut.

Berdasarkan latar belakang tersebut, telah dilakukan penelitian memanfaatkan PbO_2 dari limbah aki dan karbon dari limbah baterai untuk penurunan nilai BOD limbah cair industri tapioka sebagai upaya mengatasi pencemaran lingkungan. Penurunan nilai BOD limbah cair industri tapioka dilakukan dengan mengoksidasi senyawa organik dalam limbah cair industri tapioka sehingga senyawa organik tersebut terdegradasi. Pada proses oksidasi senyawa organik, dilakukan variasi voltase, jarak elektroda, pH, dan waktu.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : limbah cair industri tapioka dari Desa Kemangkon Kabupaten Purbalingga, limbah sel aki,

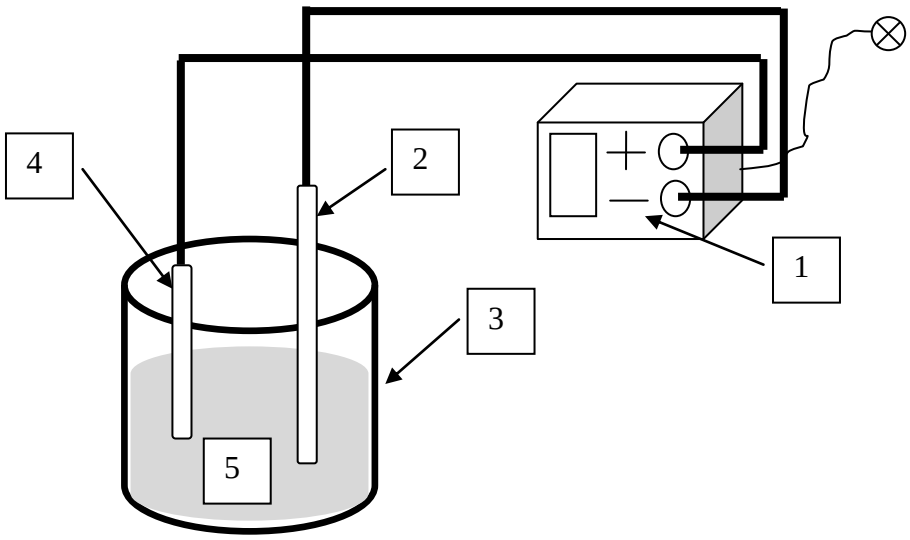
limbah baterai, Na_2SO_4, NaOH, H_2SO_4, $CaCl_2$, $FeCl_3$, NaN_3, $MnSO_4$, amilum, dan $Na_2S_2O_3$.

Alat-lat yang digunakan adalah : reaktor pengolahan limbah secara elektrokimia, botol Winkler, dan alat-alat gelas.

Cara Kerja

Desain alat

Lempeng PbO_2 (anoda) diletakkan sejajar dengan batang karbon (katoda) dengan jarak 1 cm. Rangkaian ini kemudian dipasangkan pada beker gelas 500 mL dan dihubungkan dengan sumber arus DC.



Keterangan gambar :
1. Adaptor, 2. Katoda Karbon, 3. Reaktor, 4. Anoda PbO_2, 5. Larutan sampel

Penentuan pengaruh voltase, jarak elektroda, pH, dan waktu terhadap penurunan nilai BOD.

Limbah cair industri tapioka sebanyak 500 mL dimasukkan ke dalam reaktor, kemudian ditambahkan 0,71 g Na_2SO_4 sebagai elektrolit. pH larutan diatur menggunakan NaOH dan atau H_2SO_4. Jarak elektroda diatur 1 cm. Larutan dielektrolisis pada variasi waktu 0 sampai 270 menit dengan selang waktu 30

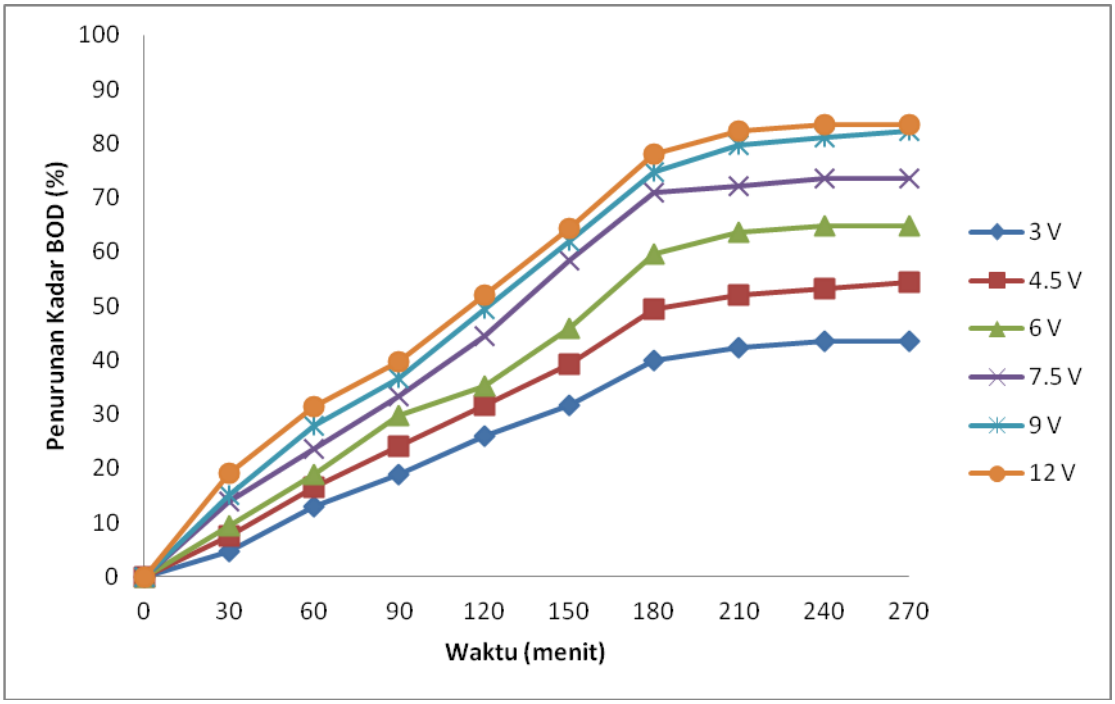
menit pada voltase 3 V dan rapat arus 9 A/dm^2. Nilai BOD ditentukan sebelum dan setelah elektrolisis. Dengan prosedur yang sama dilakukan untuk variasi voltase dari 3 sampai 12 Volt, variasi jarak elektroda 0,5 ; 1; 1,5 cm, dan variasi pH 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13.

HASIL DAN PEMBAHASAN

PbO_2 dari limbah aki dan karbon dari limbah baterai dimanfaatkan sebagai elektroda untuk penurunan nilai BOD limbah cair industri tapioka secara elektrokimia. PbO_2 sebagai anoda, karbon sebagai katoda, dan Na_2SO_4 sebagai elektrolit pendukung. Senyawa organik yang terdapat dalam limbah cair industri tapioka dioksidasi di anoda sehingga mengalami degradasi. Sebagai indikator telah terdegradasinya senyawa organik dalam limbah cair industri tapioka, dilakukan pengukuran nilai BOD sebelum dan setelah dielektrolisis.

Pengaruh Voltase terhadap Persentase Penurunan BOD

Untuk mempelajari pengaruh voltase terhadap persentase penurunan BOD selama proses elektrolisis, dilakukan variasi voltase dari 3 sampai dengan 12 volt. Elektrolisis dilakukan selama 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240, dan 270 menit pada pH larutan 3 dan jarak elektroda 1 cm. Hasil penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



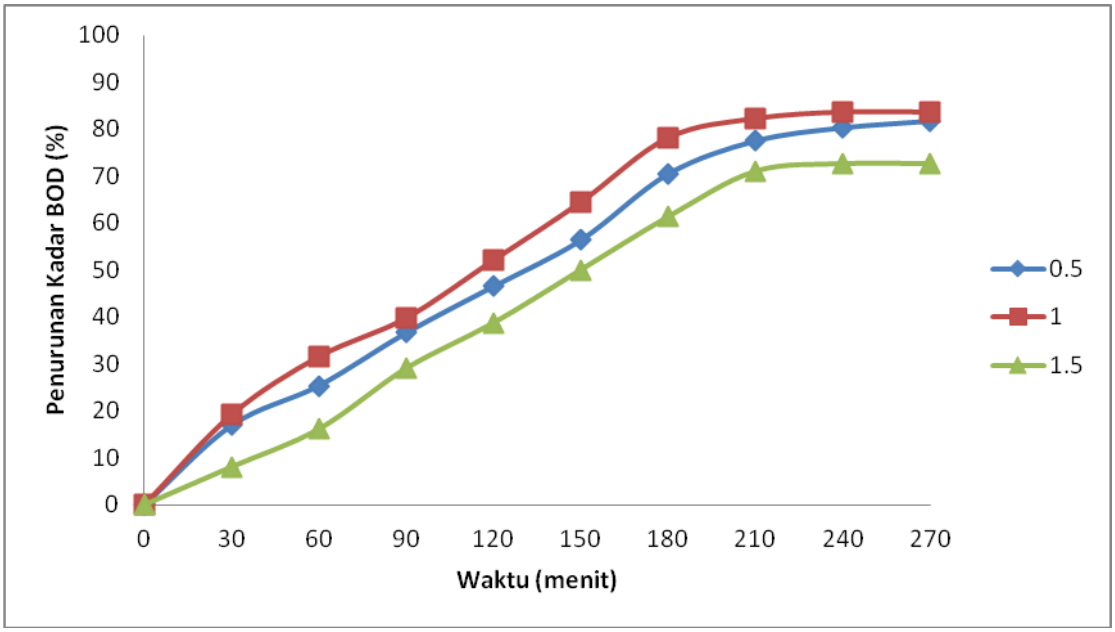
Gambar 1. Grafik hubungan variasi voltase terhadap persentase penurunan BOD

Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat bahwa persentase penurunan BOD meningkat dengan bertambahnya voltase. Hal ini disebabkan karena reaksi reduksi dan oksidasi berlangsung lebih cepat, sehingga jumlah senyawa organik yang teroksidasi juga semakin banyak. Indikator banyaknya senyawa organik yang teroksidasi ditunjukkan oleh persentase penurunan BOD yang semakin besar dengan bertambahnya voltase.

Persentase penurunan BOD maksimum terjadi pada voltase 12 volt dengan waktu elektrolisis selama 270 menit. Persentase penurunan BOD pada waktu elektrolisis selama 270 menit adalah 83,56%

Pengaruh Jarak Elektroda terhadap Persentase Penurunan BOD

Jarak antara anoda dan katoda mempengaruhi proses oksidasi senyawa organik yang dilakukan secara elektrokimia. Elektrolisis dilakukan dengan variasi jarak elektroda 0,5; 1,0; dan 1,5 cm selama 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240, dan 270 menit pada pH larutan 3 dan voltase 12 volt. Hasil penelitian seperti dapat dilihat pada Gambar 2.



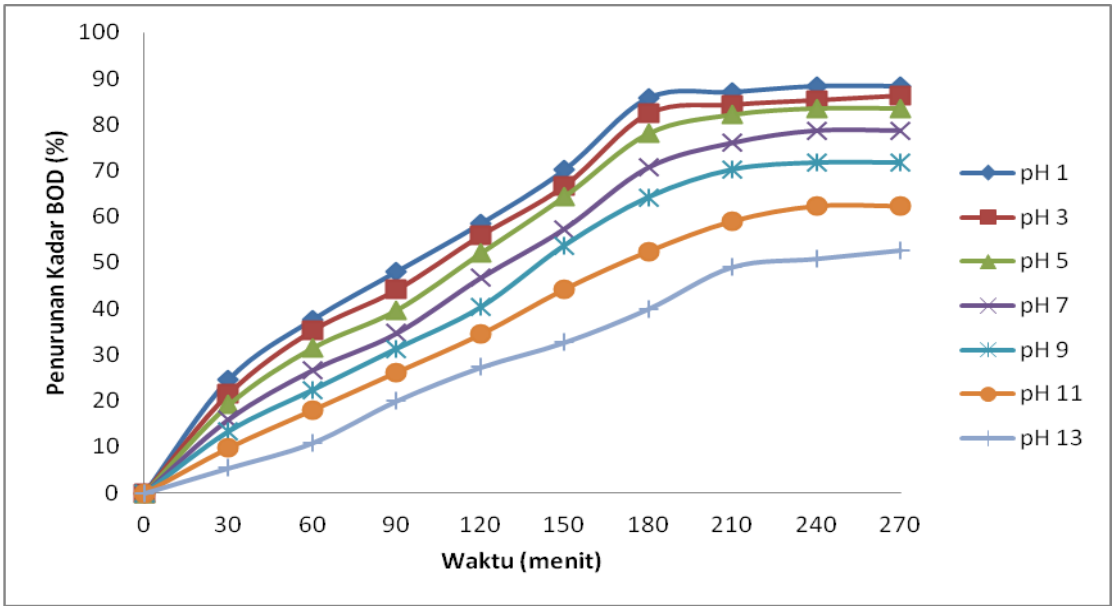
Gambar 2. Grafik hubungan variasi jarak elektroda terhadap persentase penurunan BOD

Gambar 2 menunjukkan bahwa jarak elektroda optimum adalah 1 cm. Pada jarak elektroda optimum, persentase penurunan BOD paling tinggi. Persentase penurunan BOD adalah sebesar 83,56%.

Pada jarak elektroda optimum, radikal hidroksil ($^{\bullet}OH$) yang dihasilkan selama proses elektrolisis tersebar di permukaan anoda PbO_2 lebih banyak dan merata. Radikal hidroksil yang berfungsi sebagai oksidator akan mengoksidasi senyawa organik dalam limbah cair industri tapioka sehingga menyebabkan terdegradasinya senyawa organik tersebut. Semakin banyak jumlah radikal hidroksil, semakin banyak pula senyawa organik yang terdegradasi dan semakin besar persentase penurunan BOD limbah cair industri tapioka tersebut.

Pengaruh pH Larutan terhadap Persentase Penurunan BOD

Penurunan BOD selama proses elektrolisis dipengaruhi oleh pH larutan. Pengaruh pH terhadap persentase penurunan BOD limbah cair industri tapioka dipelajari dengan cara melakukan variasi pH larutan yaitu 1, 3, 5, 7, 9, 11, dan 13. Hasil penelitian seperti terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik hubungan variasi pH larutan terhadap persentase penurunan BOD

Berdasarkan Gambar 3 dapat dilihat bahwa pH larutan optimum dalam proses oksidasi senyawa organik limbah cair industri tapioka adalah pH 1. Persentase penurunan BOD adalah sebesar 88,31%. Persentase penurunan BOD tertinggi terjadi pada suasana asam. Persentase penurunan BOD menggunakan metode elektrokimia ini dengan memanfaatkan PbO_2 dari limbah aki dan karbon dari limbah baterai sebagai elektroda lebih baik daripada menggunakan arang aktif dari ampas kopi. Persentase penurunan BOD menggunakan arang aktif dari ampas kopi adalah 33,51% (Irmanto dan Suyata, 2010).

KESIMPULAN

PbO_2 dari limbah aki dan karbon dari limbah baterai dapat dimanfaatkan sebagai elektroda untuk penurunan BOD limbah cair industri tapioka secara elektrokimia. Hal ini ditunjukkan oleh persentase penurunan BOD limbah cair industri tapioka setelah elektrolisis sebesar 88,31%.

DAFTAR PUSTAKA

Comninellis, C. 1994. Electrocatalysis in the Electrochemical Conversion of Organic Pollutants for Wastewater Treatment, *Electrochimica Acta*. 39 (11) : 1857-1862

Irmanto dan Suyata. 2010. Optimasi Penurunan Nilai BOD, COD, dan TSS Limbah Cair Industri Tapioka Menggunakan Arang Aktif dari Ampas Kopi . *Jurnal Ilmiah Kimia Molekul*. 5 (1) : 22-32

Kapalka, A, G. Foti, and C.Comninellis. 2009. Basic Principles of the Electrochemical Mineralization of Organic Pollutants for Wastewater Treatment. *Journal of Applied Electrochemistry.* 40 (12): 2203-2210

Klamklang, S, H. Vergnes, K. Pruksathorn, and S. Damronglerd. 2012. *Electrochemical Incineration of Organic Pollutants for Wastewater Treatment : Past, Present and Prospect*, In Tech, Croatia

Nava, J.L, M.A.Quiroz, and C.A.M. Huitle. 2008. Role of Electrode Material in Colour and COD Removal. *Journal Mex.Chem.Soc*. 52 (4) : 249-255

Sala, M and M.C.G. Bouzan. 2012. Review Article Electrochemical Techniques in Textile Processes and Wastewater Treatment, *International Journal of Photoenergy*. 2012 (10): 1-12

Suharto. 2011. *Limbah Kimia dalam Pencemaran Udara dan Air*. ANDI. Yogyakarta

Suyata, Irmanto, dan Warsinah. 2006. Penurunan BOD dan COD Limbah Cair Industri Tapioka di Kabupaten Purbalingga dengan Metode Pelapisan Tanah Berganda. *Jurnal Pembangunan Pedesaan*. 6 (2) : 89-95

KARAKTERISASI EKSTRAK KASAR AMILASE DARI BAKTERI *Bacillus thuringiensis* HCB6

Oleh

Zusfahair, Dian Riana Ningsih, Dwi Kartika
Jurusan Kimia FMIPA UNSOED Purwokerto
Jl. Soeparno 62, Karangwangkal, Purwokerto jawa Tengah 53123
Email: zusfahair@gmail.com

ABSTRAK

Bakteri *Bacillus thuringiensis* HCB6 yang diisolasi dari limbah cair tapioka mampu menghasilkan enzim amilase. Enzim yang sudah diketahui karakteristiknya berpotensi untuk diaplikan dalam bidang industry, Tujuan penelitian adalah melakukan karakterisasi enzim amilase dari bakteri *B. thuringiensis* HCB6. Penelitian dimulai dengan peremajaan bakteri, selanjutnya diproduksi dan diekstraksi sehingga diperoleh ekstrak kasar enzim. Ekstrak kasar enzim ditentukan aktivitasnya menggunakan metode Nelson-Somogyi dan karakteristiknya meliputi suhu optimum, pH optimum, pengaruh penambahan EDTA dan ion logam serta pengaruh variasi konsentrasi substrat terhadap aktivitas amilase. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak kasar amilase bakteri *B. thuringiensis* HCB6 memiliki suhu optimum 35,0 ^{0}C dan pH optimum 4,0. Aktivitas ekstrak kasar amilase yang dihasilkan bakteri *B. thuringiensis* HCB6 meningkat dengan penambahan ion logam Ca^{2+} dan Mg^{2+} dan termasuk metaloenzim.

Kata kunci: Karakterisasi, ekstrak kasar, amilase, *Bacillus thuringiensis* HCB6

ABSTRACT

The *Bacillus thuringiensis* HCB6 bacteria which was isolated from tapioca liquid waste is able to produce amylase enzyme. The enzyme whose characteristics are

known is potential to be used in industry. The aim of the research is to characterize of amylase enzyme from the *B. thuringiensis* HCB6 bacteria. This research was started with generation of the bacteria, and then the bacteria were produced and extracted so that crude extract of the enzyme was obtained. The activity of this crude extract was determined by using Nelson-Somogyi methods and the characteristics include optimal temperature, optimal pH, the influence of adding EDTA and metal ion and the influence of variation of substrate concentration. The result of the research shows that the crude extract of *B. thuringiensis* HCB6 has the optimal temperature of 35,0 ^{0}C and optimal pH of 4,0. The activities of amylase crude extract produced by the *B. thuringiensis* HCB6 was increased with metal ion Ca^{2+} and Mg^{2+} addition, thus, groups of metalloenzyme

Key words : characterization, crude extrac, amylase, Bacillus thuringiensis HCB6

PENDAHULUAN

Enzim dihasilkan oleh makhluk hidup tetapi dalam pemanfaatanya, enzim dapat digunakan tanpa adanya sel makhluk hidup yang menghasilkannya. Enzim dapat dihasilkan dari tanaman, hewan dan mikroorgnisme. Proporsi jumlah enzim dari tanaman dan hewan terus menurun, sebaliknya yang diperoleh dari mikroorganisme terus meningkat. Enzim dari bakteri menjadi primadona para ilmuwan. Hal ini dikarenakan enzim yang dihasilkan dari bakteri memiliki stabilitas dan aktivitas yang tinggi (Poernomo dan Djoko, 2003). Salah satu jenis enzim yang memiliki peran penting dalam kehidupan adalah enzim amilase.

Enzim amilase banyak dibutuhkan dalam bidang industri, salah satunya adalah industri pangan. Peran dari amilase dalam industri pangan yaitu untuk menghidrolisis pati/amilum menjadi dekstrin, selanjutnya menjadi maltosa dan akhirnya menjadi glukosa. Amilase juga dibutuhkan dalam industri detergen. Kemampuan amilase dimanfaatkan untuk hidrolisis pati dalam menghilangkan noda yang sangat sulit dibersihkan seperti: kotoran coklat pada pakaian sehingga dengan adanya enzim ini, kotoran dapat terhidrolisis dan larut dalam air (Tresnawati, *et al.,* 2010). Enzim amilase juga dimanfaatkan dalam industri tekstil, industri kertas dan industri farmasi (Sivaramakhrisnan, *et al.*, 2006).

Seiring berkembangnya bioteknologi, semakin banyak industri yang memanfaatkan kerja amilase. Permintaan amilase dengan karakteristik yang lebih menguntungkan juga semakin meningkat. Penelitian ini amilase diproduksi dari bakteri *Bacillus thuringiensis* HCB6. Bakteri *B. thuringiensis* HCB6 diisolasi dari limbah cair tapioka (Zusfahair, *et al.,* 2015). Penelitian ini difokuskan untuk mengkarakterisasi ekstrak kasar amilase dari bakteri *B. thuringiensis* HCB6 yang meliputi penentuan suhu optimum, pH optimum, dan pengaruh penambahan EDTA dan beberapa ion logam.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 4 bulan (Februari 2015 - Mei 2015) di Laboratorium Biokimia Universitas Jenderal Soedirman.

Alat dan Bahan

Alat utama yang digunakan pada penelitian ini meliputi: pipet ukur, gelas ukur, tabung reaksi, tabung sentrifugasi, Erlenmeyer, jarum ose, cawan petri, gelas piala, batang pengaduk, mikropipet *Soccorex*. Alat penunjang yang digunakan antara lain: autoklaf (SMIC), *shaker* (*Kotterman* 4010), inkubator (*Memmert*), kompor listrik, neraca analitik (*Ohause*), *hot plate* (*Rommetsbacher*) dan *magnetic stirer, sentrifuge* (*Haraeus sepatech*) dan spektrofotometer *UV-Visible* (*Shimadsu UV* 1800). Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah bakteri *B. thuringiensis* HCB6, media NB (*Nutrient Broth*), media NA (*Nutrient Agar*), glukosa, Cu-tartat alkalis, pereaksi arsenomolibdat, akuades, larutan buffer pH 3, 4, 5, 6 dan 7, NaCl, Na-wolframat, H_2SO_4, $CaCl_2$, $MgCl_2$ dan EDTA.

Peremajaan isolat bakteri amilolitik

Isolat bakteri harus diremajakan kembali agar pertumbuhannya cepat. Bakteri diremajakan dalam suatu media yang mengandung nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhannya. Peremajaan isolat bakteri dilakukan dengan memindahkan kembali isolat ke dalam media agar miring steril secara aseptis menggunakan jarum ose. Media agar miring yang telah berisi isolat bakteri kemudian diinkubasi selama 2x24 jam dalam suhu 30 ^{0}C.

Produksi amilase (Zusfahair, *et al*., 2015)

Amilase diproduksi dengan memindahkan inokulumbyang berumur 18 jam sebanyak 10% ke dalam 100 mL media produksi. Media produksi tersebut dikocok dengan mesin pengocok pada kecepatan skala 7 selama 24 jam pada suhu ruang. Langkah selanjutnya adalah memanen biakan bakteri pada medium produksi. Pemanenan dilakukan dengan cara sentrifugasi pada kecepatan 7000 rpm selama 15 menit pada suhu 4 ^{0}C. Supernatan dan pelet dipisahkan. Supernatan yang diperoleh merupakan ekstrak kasar amilase. Ekstrak kasar amilase selanjutnya dikarakterisasi.

Pengukuran aktivitas amilase (Nelson, 1944)

Pengukuran aktivitas amilase dilakukan menggunakan metode Somogyi-Nelson. Sebanyak 1 mL larutan enzim, 0,5 mL NaCl 0,85%, 0,5 mL Na-

walframat 10% dan 1,5 mL H_2SO_4 2/3 N dimasukkan ke dalam tabung kontrol. Sebanyak 5 mL substrat amilum 1% dimasukkan ke dalam tabung sampel. Kedua tabung diinkubasi selama 5 menit pada suhu 30 ^{0}C. Setelah 5 menit tabung sampel dimasukkan 1 mL larutan enzim dan 0,5 mL NaCl 0,85%. Inkubasi dilanjutkan selama 30 menit, aktivitas enzim dihentikan dengan menambahkan 0,5 mL Na-walframat 10% dan 1,5 mL H_2SO_4 2/3 N ke dalam tabung sampel. Tabung kontrol kemudian ditambah 5 mL substrat amilum. Larutan pada tabung sampel dan tabung kontrol disentrifugasi pada kecepatan 100 rpm.

Aktivitas amilase ditentukan dengan cara mengukur terbentuknya gula pereduksi, yaitu ke dalam masing-masing tabung dimasukkan 0,2 mL larutan sampel, 0,2 mL larutan kontrol dan 0,2 mL larutan glukosa standar dengan konsentrasi 0,07; 0,09; 0,11; 0,13; dan 0,15 mg/L. Masing-masing larutan ditambah 0,2 mL larutan Cu alkalis dan dipanaskan dalam penangas air mendidih selama 30 menit, kemudian didinginkan dalam air dan ditambah 0,2 mL reagen arsenomolibdat lalu diencerkan dengan menambah 7,4 mL akuades. Serapan diukur pada panjang gelombang 750 nm.

Satu unit aktivitas amilase didefinisikan sebanyak 0,18 mg gula pereduksi (1 μmol) yang dibebaskan per mL enzim pada kondisi percobaan.

Karakterisasi ekstrak kasar amilase dari *B. thuringiensis* HCB6

1). Penentuan suhu optimum (Arikan, 2007)

Prosedur penetapan suhu optimum enzim amilase dilakukan dengan prosedur yang sama dalam pengukuran uji aktivitas. Pengujian dilakukan dengan variasi suhu inkubasi yaitu 30°C, 35^{o}C, 40°C, dan 45°C.

2). Penentuan pH optimum (Arikan, 2007)

Prosedur penetapan pH optimum enzim sama seperti pada uji aktivitas, dan dilakukan pada suhu optimum. Variasi pH substrat amilum yang digunakan adalah 2, 3, 4, 5, 6, dan 7.

3). Pengaruh penambahan EDTA dan ion-ion logam terhadap aktivitas enzim

Pengaruh penambahan EDTA dan ion-ion logam dari $CaCl_2$ serta $MgCl_2$ terhadap aktivitas amilase ditentukan dengan menambah EDTA dan ion-ion

logam sampai konsentrasi akhir $2x10^{-3}$ M untuk EDTA dan $2x10^{-2}$ M untuk ion logam Ca^{2+} dan Mg^{2+} pada uji aktivitas dengan konsentrasi awal $5x10^{-2}$ M (Ca^{2+} dan Mg^{2+}) dan $1x10^{-2}$ M (EDTA). Pembanding aktivitas dibuat dengan melakukan uji pada sampel tanpa penambahan EDTA dan ion-ion logam.

4). Pengaruh variasi konsentrasi substrat terhadap aktivitas amilase

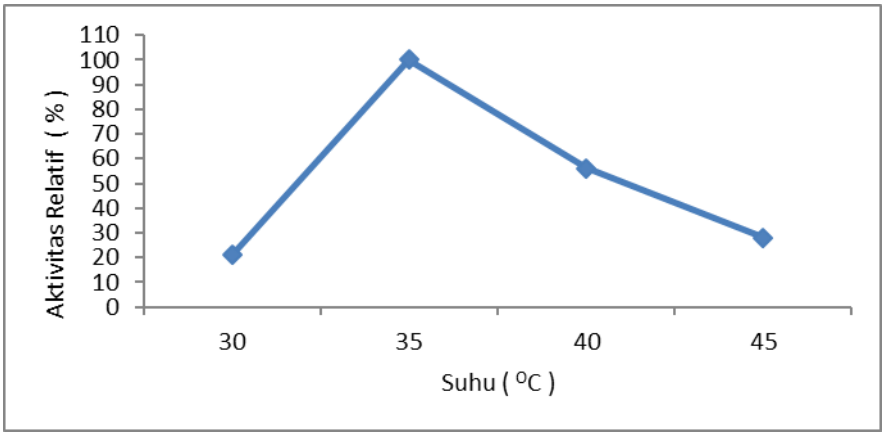
Penentuan aktivitas amilase dilakukan pada variasi substrat amilum 0,5; 1; 1,5; 2; dan 2,5% (b/v). Campuran reaksi enzim diatur pada pH 4, suhu 35 ^{0}C, dan menggunakan variasi konsentrasi substrat yang ditentukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penentuan suhu optimum

Suhu berpengaruh terhadap aktivitas enzim. Untuk menentukan suhu yang menghasilkan aktivitas optimum maka dilakukan variasi suhu dalam pengujian aktivitas. Variasi suhu yang digunakan adalah 30 ^{o}C, 35 ^{o}C , 40 ^{o}C dan 45 ^{o}C. Pengaruh variasi suhu terhadap aktivitas amilase dari *thuringiensis* dapat dilihat pada Gambar 1.

Data pada Gambar 1 menunjukkan bahwa aktivitas amilase pada suhu 30 ^{o}C masih rendah. Hal ini disebabkan tidak semua substrat berikatan dengan sisi aktif enzim, sehingga produk yang dihasilkan masih sedikit. Aktivitas enzim mencapai optimum pada suhu 35 ^{o}C. Pada suhu ini energi kinetik semakin bertambah sehingga menambah peluang interaksi enzim substrat untuk menghasilkan produk. Aktivitas enzim turun secara signifikan setelah melewati suhu optimum. Penurunan aktivitas disebabkan peningkatan getaran dan gerak rotasi molekul yang bereaksi. Hal ini dapat menyebabkan disosiasi dalam kasus enzim multi-subunit (Gupta *et al.*, 2003). Aktivitas amilase optimum pada suhu 35 ^{o}C juga ditemukan pada aktivitas amilase dari *Ganoderma tsuage* (Irshad, *et al*., 2012) dan. *Bacillus* sp. (Pokhrel, *et al*., 2013**).**

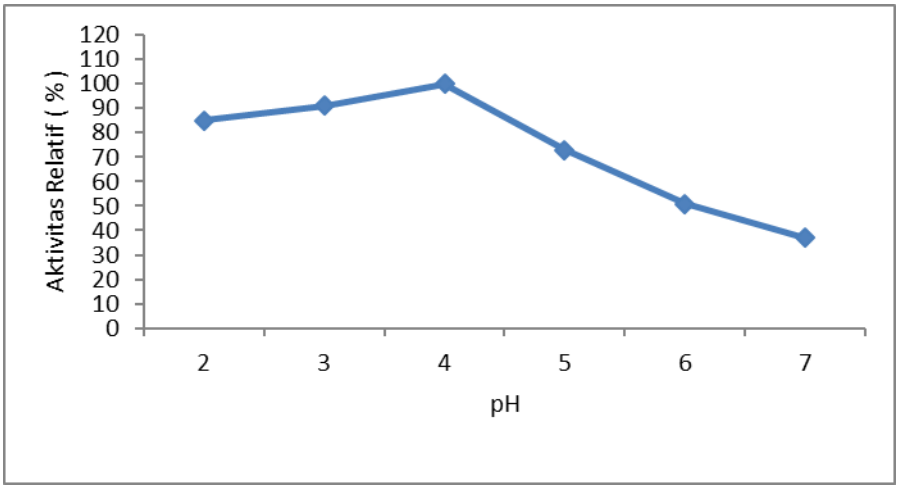


Gambar 1. Pengaruh variasi suhu terhadap aktivitas amilase dari *B. thuringiensis* pada pH konstan.

Penentuan pH optimum

Aktivitas enzim selain dipengaruhi oleh suhu juga dipengaruhi oleh pH. Untuk melihat pengaruh pH terhadap aktivitas enzim dari *B. thuringiensis* maka dilakukan variasi pH substrat yaitu 2, 3, 4, 5, 6, dan 7 pada suhu optimum. Data hasil pengaruh pH terhadap aktivitas enzim dapat dilihat pada Gambar 2.

Berdasarkan data pada Gambar 2 menunjukkan bahwa amilase dari *B. thuringiensis* mempunyai aktivitas optimum pada pH 4. Amilase mempunyai aktivitas lebih besar dari 60% pada range pH 2-5. Karakteristik seperti ini mungkin menjadi penting untuk proses industri karena mempunyai range pH yang luas. Aktivitas amilase menurun secara signifikan setelah melewati pH 4. Hal ini bisa disebabkan terjadi perubahan struktur tersier enzim. Perubahan struktur tersier enzim menyebabkan kelompok hidrofobik yang semula berada pada bagian dalam molekul enzim menjadi berada pada permukaan enzim sehingga kontak dengan air. Hal ini menyebabkan kelarutan enzim berkurang sehingga menurunkan aktivitas enzim.



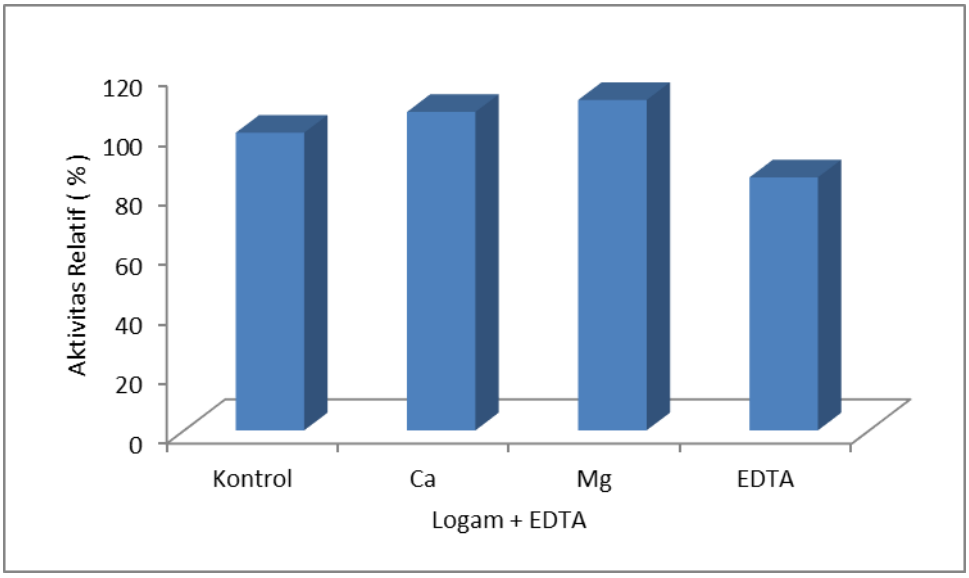
Gambar 2. Pengaruh variasi pH substrat terhadap aktivitas enzim amilase dari *B. thuringiensis* pada suhu konstan.

Amilase dari bakteri dan jamur umumnya mempunyai aktivitas optimum pada pH asam sampai netral (Gupta *et al*., 2003). Kumari *et al.*, (2013) melaporkan amilase dari *B. cereus* MTCC 10205 mempunyai aktivitas optimum pada pH 5,5. Asoodeh, *et al*., 2013 melaporkan amilase dari Bacillus sp. DR90 mempunyai aktivitas optimum pada pH 4. Amilase yang aktif pada pH asam umumnya digunakan dalam industri sirup glukosa (Tonokova, 2006).

Karakteristik biokimia yang dimiliki amilase dari *B. thuringiensis* bisa menjadi kandidat enzim potensial untuk aplikasi industri. Amilase dengan aktivitas optimum pada pH 4 dan suhu 35 ^{0}C dibutuhkan pada industri pengolahan pati menjadi etanol (Moon, 2012).

Pengaruh penambahan EDTA dan ion logam Ca^{2+} dan Mg^{2+} terhadap aktivitas ekstrak kasar amilase dari *B. thuringiensis*

Salah satu zat yang dapat berfungsi sebagai aktivator atau inhibitor dalam proses katalisis enzim adalah ion logam. Pada konsentrasi tertentu ion logam dapat meningkatkan aktivitas enzim (aktivator) dan dapat pula menurunkan aktivitas enzim (inhibitor). Pada penelitian ini zat yang digunakan adalah EDTA 2 mM, ion Ca^{2+} 20 mM dan Mg^{2+} 20 mM. Data pengaruh penambahan EDTA dan ion logam Ca^{2+} dan Mg^{2+} dapat dilihat pada Gambar 3.



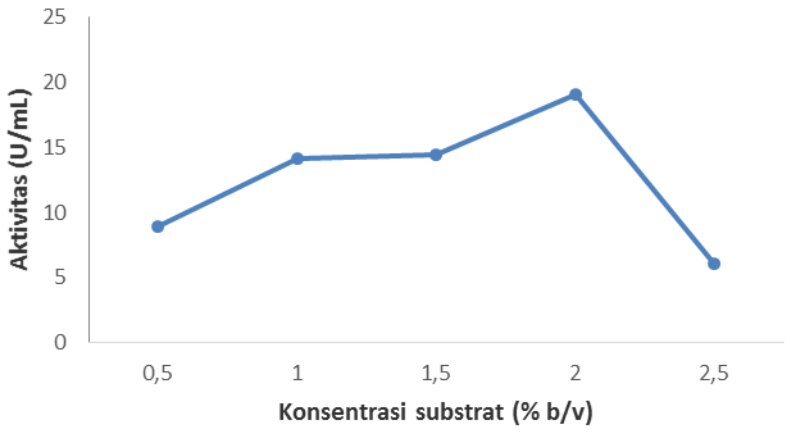
Gambar 3. Grafik pengaruh penambahan EDTA, ion Ca^{2+} dan Mg^{2+} terhadap aktivitas amilase bakteri *B. thuringiensis*

Berdasarkan grafik di atas dapat diketahui bahwa penambahan EDTA 2 mM dapat menurunkan aktivitas amilase,. EDTA mampu menurunkan aktivitas enzim dengan mengkhelat logam yang menjadi aktivator enzim. EDTA akan mengikat logam yang seharusnya berikatan dengan sisi aktif enzim dan menghasilkan suatu kompleks. Sisi aktif yang seharusnya aktif oleh logam aktivator, namun karena telah diikat oleh EDTA maka sisi aktif enzim menjadi lemah dan aktivitas enzim turun. Aktivitas amilase dari bakteri *B. thuringiensis* menurun dengan penambahan EDTA sehingga dapat disimpulkan bahwa amilase yang dihasilkan bakteri *B. thuringiensis* tergolong metaloenzim. Metaloenzim adalah enzim yang berikatan kuat dengan ion logam tertentu yang berfungsi untuk mengaktifkan enzim (Sadikin, 2002).

Penambahan logam $MgCl_2$ dan $CaCl_2$ masing-masing memiliki konsentrasi 20 mM dapat meningkatkan aktivitas amilase dari bakteri *B. thuringiensis* sehingga kedua logam ini bersifat aktivator. Penambahan $MgCl_2$ dan $CaCl_2$ berturut-turut dapat menaikkan aktivitas dengan nilai aktivitas relatif masing-masing adalah 111 %; dan 107 %. Penambahan logam Mg juga menaikkan aktivitas amilase (Roy, *et al* (2014): Ali, *et al*., (2014). Penambahan logam Ca juga menaikkan aktivitas amilase (Takeuchi, *et al*., 2006) (Mukesh, *et al*., 2012)

Pengaruh variasi konsentrasi substrat terhadap aktivitas amilase amobil dan bebas

Konsentrasi substrat merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kerja enzim, dimana substrat akan membentuk kompleks dengan enzim sebelum melepaskan diri kembali dengan membentuk enzim dan produk. Untuk mengetahui besarnya pengaruh konsentrasi substrat maka perlu dilakukan variasi konsentrasi substrat terhadap penambahan enzim yang sama, dimana variasi konsentrasi yang digunakan pada penelitian ini yaitu sebesar 0,5 ; 1,0; 1,5 ; 2,0; dan 2,5% (b/v). Campuran reaksi enzim diatur pada pH 4, suhu 35 ^{0}C. Pengaruh konsentrasi substrat terhadap aktivitas enzim dapat dilihat pada pada Gambar 4.



Gambar 4 Pengaruh variasi konsentrasi substrat terhadap aktivitas amilase

Berdasarkan Gambar 4 dapat terlihat bahwa konsentrasi substrat dapat mempengaruhi kecepatan reaksi enzimatik, yaitu pada konsentrasi substrat yang rendah, substrat yang berikatan dengan enzim masih sedikit. Konsentrasi substrat apabila diperbesar maka substrat yang berikatan dengan enzim semakin banyak dan optimum pada 2% (b/v). Pada suatu batas konsentrasi substrat tertentu, semua bagian aktif enzim telah berikatan dengan substrat atau enzim telah jenuh dengan substrat. Bertambahnya konsentrasi substrat dalam keadaan ini tidak menyebabkan konsentrasi kompleks enzim substrat bertambah, sehingga produk reaksi tidak bertambah. Penurunan aktivitas terjadi pada konsentrasi di atas 2%

karena terjadi inhibisi oleh substrat terhadap enzim amilase, sehingga produk reaksi menjadi lebih sedikit. Penelitian (Vishnu *et al*., 2014), dilaporkan bahwa konsentrasi substrat yang digunakan untuk isolasi enzim amilase dari isolat bakteri *Bacillus* sp VS4 adalah 2% (b/v).

KESIMPULAN

Penelitian yang dilakukan diperoleh bahwa ekstrak kasar amilase bakteri *B. thuringiensis* HCB6 memiliki suhu optimum 35,0 ^{0}C dan pH optimum 4,0. Aktivitas ekstrak kasar amilase yang dihasilkan bakteri *B. thuringiensis* HCB6 meningkat dengan penambahan ion logam Ca^{2+} dan Mg^{2+} dan termasuk metaloenzim

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didukung oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Penelitian Fundamental melalui dana DIPA-023.04.1.673453 / 2015 Tanggal 14 November 2014.

DAFTAR PUSTAKA

Ali, I., A. Akbar, B. Yanwisetpakdee, S. Prasongsuk, P. Lotrakul1 and H. Punnapayak. Purification, Characterization, and Potential of Saline Waste Water Remediation of a Polyextremophilic α-Amylase from an Obligate Halophilic *Aspergillus gracilis*. BioMed Research International Volume 2014, 1-7

Arikan, B., 2007, Highly thermostable, thermophilic, alkaline, SDS and chelator resistant amylase from a thermophilic Bacillus sp. Isolate A3-15, Bioresource Technology

Asoodeh, A, Alemi A, Heydari A, Akbari J. 2013. Purification and biochemical characterization of an acidophilic amylase from a newly isolated Bacillus sp. DR90. *Extremophiles*. 17: 339–348

Gupta, R., Gigras, P., Mohapatra, H., Goswami, V. K. & Chauhan, B. (2003). Microbial alpha

amylase: a biotechnological perspective, *Process Biochemistry 38*, 1599-1616.

Irshad, M., Z. Anwar, M., Gulfraz, H. I. Butt, A., Ejaz, and H. Nawaz. 2012. Purification and characterization of α-amylase from *Ganoderma tsuage* growing in waste bread medium. African Journal of Biotechnology Vol. 11(33), pp. 8288-8294

Kumari, N., V. Jain and S. Malhotra. 2013. Purification and characterization of extracellular acidophilic α-amylase from *Bacillus cereus* MTCC 10205 isolated from soil. Global Journal of Microbiology Research. Vol. 1 (1), pp. 001-009,

Moon SK, Kim SW, Choi GW. 2012. Simultaneous saccharification and continuous fermentation of sludgecontaining mash for bioethanol production by Saccharomyces cerevisiae CHFY0321. *J Biotechnol*. 157: 584–589

Mukesh, D.J., Kumar, Jayanthisiddhuraj, Amutha, M Devi, 1M.D. B. Kumaran and P.T. Kalaichelvan . 2012. Purification and Characterization of -Amylase and –Galactosidase from Bacillus Sp. MNJ23 Produced in a Concomitant Medium. *American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci.*, 12 (5): 566-573

Nelson, N. 1944. A photometric adaptation of the Somogyi method for the determination of glucose. Journal of Biological Chemistry, 153(2), 375-380.

Poernomo, A.T., dan Djoko, D.A. (2003). Uji Aktivitas Crude Enzim Proteolitik. *Bacillus subtilis*. FNCC 0059 Hasil Fermentasi Curah. *Majalah Farmasi* Erlangga. Jakarta.

Pokhrel, B., P. Wanjare, S. Singh, Purushotham B and K. Swamy 2013. Isolation, Screening and Characterization of Promisingα-Amylase Producing Bacteria from Sewage Enriched Soil. *International Journal of Advanced Biotechnology and Research* Vol 4, Issue 2, 2013, pp 286-290

Roy, A, K. Khanra2, A. Mishra3, and N. Bhattacharyya. 2014. Partial Purification and Characterization of Amylase from a newly Isolated Bacillus Megaterium Strain KAN1 from Fermented Rice Handia. *American Journal of Current Microbiology* Vol 7. 1-7

Sadikin, M. 2002. *Biokimia Enzim Seri Biokimia*. Widya Medika. Jakarta Sivaramakhrisnan, S., D. Ganggadharan, K.M. Nampothiri, C.R. Soccol, dan A. Pandey. (2006). α-Amilase from Microbial Source-An Overview on Recent Developments. *Food Technol Biotechnol*. Vol. 44. No. 2. pp: 173-184.

Takeuchi, A., A. Shimizu- Ibuka, Y., Nishiyama, K., Mura, S. Okada, C., Tokue, and S., Arai. 2006. Purification and characterization of an alfa amilase of *Pichia burtonii* isolated from the traditional starter Murcha in Nepal. *Biosci Biotechnol Biochem* 70 (12). 2019-3024

Tonokova A (2006). *Microbial starch converting enzymes of the α-amylase family*. In: Ray RC, Wards OP (eds) Microbial Bbiotechnology in Horticulture Vol.1, Science Publishers, Enfield, New Hampshire, USA pp. 421-472

Tresnawati, T., Anna, M.F., dan Asih, W. (2010). Isolasi Bakteri Amilolitik Toleran pH 9 Dari Tanah Di Taman Wisata Alam Situ Gunung-Sukabumi. *Jurnal Penelitian.* Institut Pertanian Bogor.

Vishnu, T.S, ar. Soyamby. B.V. Praves & T.A Herma. (2014). Production and Optimization of Extracellular Amylase from Soin Receiving Kitchen Waste Isolate Bacillus sp VS 4. *Word Applied Sciences Journal*. 29 (7):961-967, 2014. ISSN 1818-4982. IDOSI Publication.

Zusfahair, Dian R, N, & Dwi, K. (2015). The potency of Amylase Producing Bacteria in the Liquid Waste of Tapioca Factory. *Pharmacy International Conference*. UMP. Purwokerto.

KOMITE SEKOLAH: MASIHKAN MEMILIKI PERAN STRATEGIS DALAM TATA KELOLA PENDIDIKAN?[1]

KOMITE SEKOLAH: MASIHKAN MEMILIKI PERAN STRATEGIS DALAM TATA KELOLA PENDIDIKAN?[2]

Muslih Faozanudin, Bahtaruddin, Mahmud Setiahadi[3]

(muslihfz@gmail.com)

Abstract:

The designed of school commitess is the form of citizens involvement in school governance, to achieve accoutability. This papers is aimed at analysing the role of school commitees on public basic schooll governance in Banyumas regency. The result of the reserach showed that, the School commite has a stratgeic role for improving basic education. However, it's role has no optimally implemented for all school. This is depend on how the relation between school commtee and school management (head master). The better the relation between them, the more optimal the role of the commite. Otherwise, it would not be effective.

Key words: accountabilty, school commitee,, goveernance,,

Abstraks

Pembentukan komite sekolah dalam tata kelola pendidikan merupakan wujud tentang perlunya keikutsertaan masyarakat, dalam penyelenggaraan pendidikan, agar dapat terwujud tata kelola yang akuntable. Makalah ini bertujuan untuk menganalisisi tentang peran staregis komite sekolah dalam tata kelola pendidikan pada jenjang Sekolah Dasar Negeri, khususunya di Kabupaten Banyumas. Hasil penelitian menunjukan bahwa, komite sekolah memiliki peran yang strategis dalam ikut serta memajukan pendidikan pada jenjang SD. Namun demikian, peran tersebut tidak selalu optimal pada semua sekolah. Kondisi tersebut tergantung dari pola hubungan yang terjalin antara pihak Komite Sekolah dengan manajemen

sekolah. Semakin baik pola hubungan yang terjalin di antara kedua lembaga tersebut, cenderung semakin optimal peran komite sekolah. Tetapi sebaliknya peran yang dijalankan komite tidak efektif, ketika pola hubungan yang terjalin kurang seimbang dan harmonis

Kata Kunci: akuntabel, komite sekolah, tatakelola,

Pendahuluan:

Seiring dengan tuntutan tata kelola pendidikan, telah dilakukan beberapa perubahan terkait dengan tata kelola pendidikan, khususunya pada pendidikan dasar dan menengah., yaitu Peraturan Pemerintah Nomor 17 tahun 2007 yang diperbaharui dengan PP Nomor 66 tahun 2014 tentang 'Standar Pengelolaan Pendidikan Pada Satuan Pendidikan'. Kebijakan tersebut secara umum mengatur tentang bagaimana proses manajemen dan tata kelola untuk semua jenjang pendidikan baik satuan pendidikan yang dikelola oleh birokrasi pemerintah, satuan pendidikan, termasuk pada pendidikan yang dikelola oleh masyarakat.

Salah satu model yang dikembangkan dalam kebijakan tersebut adalah diperkuatnya sistem pengelolaan sekolah baik pada jenjang pendidikan dasar dan menengah dengan menerapkan manajemen berbasis sekolah/madrasah. Prinsip dasar dalam model tersebut adalah bahwa penyelenggaraan sekolah didaarkan pada prinsip prinsip antara lain: nirlaba, akuntabilitas, penjaminan mutu, transparansi, dan akses berkeadilan. Untuk meningkatkan akuntabilitas proses pengelolaanya, tata kelola tersebut dilakukan oleh dua organ yaitu: kepala sekolah yang menjalankan tugas atas nama gubernur/bupati/walikota atau Menteri Agama sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan; dan komite sekolah/madrasah memberi bantuan pengarahan, pertimbangan, dan melakukan pengawasan akademik kepada dan terhadap kepala sekolah/madrasah (lihat pasal tentang tata Kelola Pendidian). Penerapan model tersebut sejalan dengan pemikiran Crawford dan Helm, (2009:73) yang menyatakan bahwa penerapan prinsip akuntabilitas dan responsibilitas dalam tata kelola pendidikan, merupakan suatu hal yang sangat penting. Akuntabilitas menyangkut pertanggungjawaban atas tugas dan peran yang diberikan kepada para pemangku kepentingan,

sedangkan responsibilitas menyangkut pertanggungjawaban pengelola terhadap pemberi tugas

Walaupun kebijakan tersebut telah cukup lama diterapkan, namun dalam pelaksanaannya, kebijakan tersebut belum secara efektif. Hasil penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa pengelolaan pendidikan, pada satuan pendidikan masih belum sesuai dengan yang diharapkan. Dalam beberapa kasus diketahui bahwa masih banyak komite sekolah yang belum menjalankan peran dan fungsinya sesuai dengan ketentuan (Faozanudin, 2013). Fungsi komite sekolah lebih cenderung ditempatkan hanya sebagai mitra dalam menggalang dana, tetapi tidak diikutsertakan dalam pengawasan (Kompas, 23/7/2010). Bahkan dalam beberapa kasus, komite sekolah sering hanya sebagai 'stempel' bagi berlangsungnya pelanggaran yang ada di sekolah, atau sebaliknya, komite sekolah hanya sebagai alat untuk legalisasi atas kegiatan yang dilaksanakan oleh sekolah (Kompas.com, 23/7/2010).

Sektor pendidikan merupakan sektor publik secara ideal penting menerapkan model *publc govenance,* karena pemangku kepentingan dari sektor ini cukup luas, yang dapat meliputi pemerintah, manajemen sekolah, guru, siswa, orang tua siswa, warganegara secara umum, lembaga swasta, dan lembaga lain yang memiliki kepentingan terhadap pendidikan (Bulkley, 2002:131; Mc. Adam, 2006:137). Didalamnya terdapat proses dan cara dimana para pemangku kepentingan saling berinteraksi dan bekerjasama untuk menyelesaikan masalah-masalah publik, melalui serangkaian kegiatan pembuatan keputusan dan tindakan bersama. (OECD, 2011:98; Christensen, 2012:4 dan Abbasi, 2011). Untuk menjamin terselenggaranya '*public governance*'. Bovaird dan Loffer (2003:17) mengemukakan beberapa prinsip yang perlu dijalanklan, yaitu: keterlibatan warga negara; transparansi; akuntabilitas; kesetaraan dan inklusi sosial; kemampuan bersaing dalam lingkungan global; kemampuan bekerja secara efektif daalam kemitraan; keberlajutan dan menghormati hukum. Sejalan dengan prinsip-prinsip di atas, Pannaker (2011:8) juga mengemukakan empat prinsip nilai yang perlu dalam *public governance,* yang meliputi: kejujuran ; ekuitas adalah nilai proses

yang diharapkan penyedia pelayanan publik; transparansi, yang merupakan nilai moral administrator publik; dan keabsahan, yaitu integritas pemerintahan dari sisi hukum.

Seiring dengan tuntutan tata kelola pendidikan yang semakin baik, desentralisasi dan otonomi penyelenggaraan pendidikan merupakan salah satu prinsip yang mampu mengarahkan institusi dan satuan pendidikan menjadi lebih mandiri dalam pengelolaanya, dengan tetap dapat mengakomodasikan kepentingan dari semua pihak (Alisyahbana, 2010).

Menurut PP No 66 tahun 2010, terdapat dua organ utama dalam sistem tata kelola pendidikan dasar dan menengah, yaitu kepala sekolah yang menjalankan tugas atas nama gubernur/bupati/walikota atau Menteri Agama sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan; dan komite sekolah/madrasah memberi bantuan pengarahan, pertimbangan, dan melakukan pengawasan akademik kepada dan terhadap kepala sekolah/madrasah. Selain ke dua organ utama, masrakat juga diberikan ruang untuk ikut serta dalam penyelenggaraan pendidikan. Peran serta masyarakat dalam pendidikan dimaksudkan untuk memperbaiki akses, mutu, daya saing, relevansi, tatakelola, dan akuntabilitas pengelolaan dan penyelenggaraan Pendidikan.

Tulisan ini akan menganalisis tentang peran strategis Komite sekolah dalam tata kelola pendidikan, khususunya pada jenjang pendidikan dasar, yang diasarkan hasil penelitian di wilayah kecamatan cilongok dan Purwokerto Timur

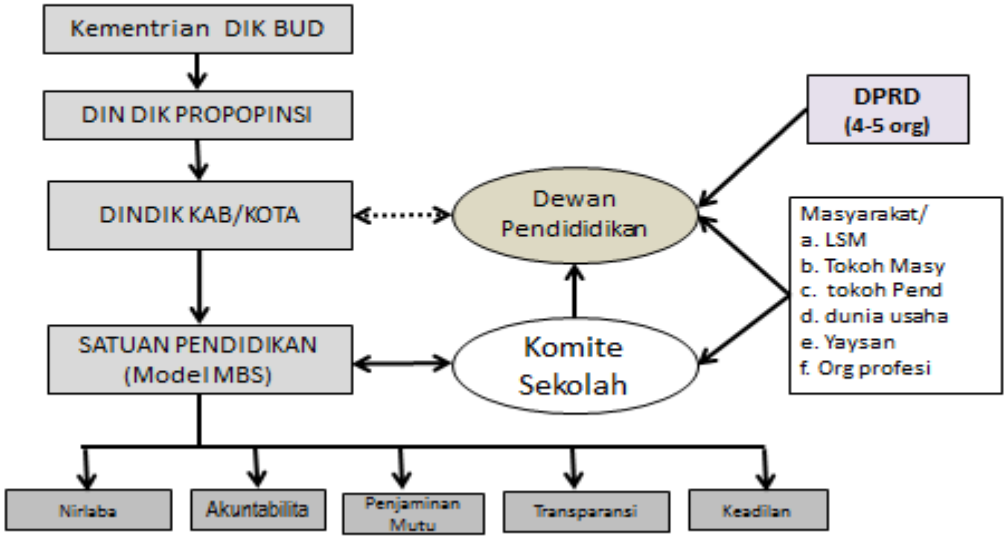
Metode Penelitian:

Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Banyumas dengan mengambil 2 Lokasi penelitian yaitu Kecamatan Purwokerto Timur dan Kecamatan Cilongok, Sebagai situs utama adalah SD Negeri Pagaraji 1 Kecamatan cilongok, dan SD Negheri 3 Purwokerto Wetan Kecamatan Purwokerto Timur. Penelitian ini menggunakan desain penelitian kualitatif, yang lebih menekankan pada konteks, latar penelitian dan referensi yang bersifat subjektif (Marshal and Rosman, 1989:46). Pendekatan ini menuntut seorang peneliti memiliki ketrampilan,

kepekaan teoritis dan sosial yang memadai, dan kemampuan pengamatan secara cermat dan kecakapan berinteraksi (Strauss & Corbin, 2003:8). Desain analisis menggunakan format deskriptif-kualitatif, yang ditujukan untuk memahami gejala-gejala yang tidak memerlukan kuantifikasi atau karena gejala-gejala tidak memungkinkan diukur secara tepat (Garna, 1999:32; Bungin, 2013:146). Berdasarkan desain tersebut, data dibangun dari hasil wawancara dan diskusi kelompok terfokus terhadap data yang dibutuhkan untuk dideskripsikan dan dirangkum. Analisis data penelitian menggunakan langkah-langkah analisisi model alir yang dikemukakan oleh Miles & Huberman (1992:18), yang terdiri dari Reduksi data, Penyajian data, dan Penarikan kesimpulan/verivikasi.

Hasil Penelitian:

Secara normatif, komite sekolah memiliki peran yang cukup strategis dalam tata kelola Pendidikan, baik pada jenjang pendidikan dasar maupun pendidikan menegah. Perna tersebut tergambar secara struktutral tentang peran Komite sekolah, seperti yang tertera dalam gambar 1. Dari gambar di atas dapat dijelaskan, komite sekolah memiliki peranan strategis dalam tata kelola pendidikan khususnya dalam pendidikan dasar dan menegah. Komite sekolah merupakan organisasi mitra yang diharapkan mampu untuk menjadi penyeimbang dan pengontrol bagi berlangsungnya tata kelola pada satuan pendidikan. Dengan demikian, Sekolah sebagai penyelenggara pendidikan senantiasa mendapatkan pengawalan dari komite sekolah. Tata kelola sekolah yang didasarkan pada model Manajemen Berbasis Skolah (MBS) mengharuskan adanya peran lembaga lain di luar sekolah yang mampu mengontrol aktivitas sekolah dalam rangka menerapkan prinsip-prinsip tata kelola sekolah yang meliputi: Nirlaba, Akuntabilitas, Penjaminan Mutu, Trasnparansi dan Keadilan.



Gambar .1.
Model Tata Kelola Pendidikan dasar dan Menegah
menurut PP No 66 tahun 2010

Namun demikian tata kelola pendidikan dasar, yang dikonsepsikan sebagai bentuk desentralisasi pendidikan, dalam ralitasnya masih sebatas administratif. Sekolah sebagai entitas penyelenggara pendidikan pada level terendah dan terdepan, tidak memiliki otonomi yang sesungguhnya. Dengan kata lain model pengelolaan dan penyelenggaraan pendidikan berdasarkan PP No 66 tahun 2010, tidak memberikan ruang yang cukup bagi sekolah untuk melakukan kegiatan dan aktifitas yang lebih luas, yaitu sebatas pada urusan-urusan yang sifatnya fungsional atau desentralisasi fungsional (Mark & Turner:1997), atau dalam kosep Chema dan Rondinelly (1985) masih sebatas dekonsentrasi adminsitratif, dimana sekolah sebagai entitas satuan pendidikan dan sebagai subordinasi dari pemerintah daerah, hanya menjalankan kewenangan dari dinas pendidikan, untuk menyelenggarakan pendidikan. Kondisi ini diperkuat lagi dengan kondisi di lapangan bahwa anggaran pendidikan pada sekolah hampir secara keseluruhan berasal dari alokasi yang diberikan dari pemerintah (baik pemerintah pusat,

maupun pemerintah daerah), melalui mekanisme dana BOS. Sekolah hanya berwenangan untuk membuat perencanaan sesuai dengan alokasi yang diberikan, dan menjalankan serta mempertangghungjawabkan kegiatan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Selanjutnya, komite sekolah yang dibentuk sebagai pengontrol, pengarah dan pemberi pertimbangan, dalam setiap aktivitas kegiatan yang dilakukan oleh sekolah, banyak yang tidak sesuai dengan apa yang semestinya dilakukan oleh komite sekolah. Komite sekolah dilibatkan ternyata dilibatkan cukup jauh dalam proses manajemen, dimana komite sekolah 'sekolah' harus ikut mempertanggung jawabkan perannya kepada pemerintah. walaupun sebenarnya apa yang dilakukannya saat ini cenderung hanya sebagai peran legalisasi atas kegiatan yang dilakukan oleh sekolah. Ketika kegiatan sekolah sudah mendapat persetujuan dari komite, maka kegiatan tersebut dianggap telah mendapatkan persetujuan dari masyarakat, padahal dilihat dari prosesnya, banyak komite yang tidak banyak tahu tentang proses penyusunan dan pelaksanaan kegiatan.

Dengan penjelasan di atas, maka komite sekolah penting memliki peran yang penting dalam manajemen sekolah, karena secara normatif dibutuhkan bagi legalitas dan otorisasi aktivitas sekolah, namun keterlibatan Komite sekolah dalam manajemen sekolah sangat bervariasi. Hasil analisis penelitian menujukkan bahwa terdapat perbedaan kedalaman peran yang dilakukan oleh Komite sekolah, yang sipengaruhi oleh karakteristik masyarakat, seperti terlihat dalam tabel 1:

Dari tabel 1 tersebut dapat dikatakan bahwa, sekolah dasar yang berada di wilayah perkotaan, cenderung mudah untuk dikelola dibandingkan dengan yang berada di wilayah Pedesaan. Namun demikian yang paling mudah adalah bagi sekolah dasar yang dianggap sekolah favorit. Hal ini dapat dilihat dari beberapa dimensi untuk melihat perbedaan tersebut. Dilihat dari latar belakang pengurus komite Sekolah untuk sekolah yang berada di wilayah Perdesaan biasanya merupakan tokoh masyarakat, sedangkan diwilayah perkotaan dan sekolah faovorit, sebagian besar adalah pejabat atau tokoh-tokoh berpengaruh. Oleh karena itu tingkat pendidikan pengurus komite sekolah, untuk SD yang di wilayah

perkotaan dan sekolah favorit, cenderung lebih memiliki tingkat pendidikan yang lebih tinggi dibandingkan dengan SD yang berada di wilayah perdesaan.

Tabel 1. Karakteristik Komite sekolah berdasarkan Lokasi Sekolah Dasar di Kabupaten Banyumas

Dimensi	**Karakteristik Wilayah Sekolah**		
	Sekolah Favorit	**Perkotaan**	**Perdesaan**
• Latar Belakang Pengurus	Sebagian besar Pejabat	Pejabat/Tokoh Masyarakat	Tokoh Masyarakat
• Tkt. Pendidikan Pengurus Komite	Secara umum tkt Pendidikan tinggi	Cukup Tingi	Secara umum Tkt Pendndikan mengenag
• Kondisi Sosial Ekonimi Wali Murid	Menengah - tinggi	Menengah	Cenderung rendah
• Kesadaran Wali Murid thd pendidikan	Tinggi	Cukup Tinggi	Cenderung kurang
• Kedekatan komite dg Kep sekolah	Cenderung Akrab	Cenderung Akrab	Cenderung Cukup
• Penggalangan Dana SD	Mudah	Cenderung Mudah	Cenderung Sulit

Sumber: Data Penelitian,Faozanudin, 2014

Dilihat dari sisi kedekatan hubungan antara antara komite sekolah dengan kepala sekolah/manajemen sekolah, juga bervariasi, dan dipengaruhi pula oleh keberadaan sekolah, tingkat pendidikan dan latarbelakang dari komite sekolah, Komite sekolah yang berada di wilayah perkotaan biasanya lebih akrab dengan pihak kepala sekolah atau manajemen sekolah dibandingkan dengan komite sekolah bagi SD yang berada di wilayah pedesaan.

Dilihat dari kondisi sosial ekonomi wali murid, wali murid dari sekolah yang berada di wilayah pedesaan cenderung dalam tingkat rendah dibandingkan dengan yang ada di perkotaan yang relatif menengah dan tinggi. Hal ini berbading lurus dengan tingkat kesadaran wali murid terhadap pentingnya pendidikan, dimana sekolah yang berada di wilayah perkotaan memiliki tingkat kesadaran yang lebih tinggi dibandingkan dengan yang berada di wilayah pedesaan. Kondisi yang demikian, sejalan dengan tingkat kemudahan dalam proses penggalangan dana untuk membantu proses pendidikan. Untuk Sd di wilayah perkotaan lebih mudah untuk menggalang dana dari pada SD yang berada di wilayah Pedesaan.

Dengan karakteristik seperti di atas, kondisi SD yang berada di wilayah perkotaan terlihat dan cenderung lebih maju, baik dalam sistim manajemen sekolahnya, maupun dalam kondisi sarana prasarana pendidikan. Dengan dukungan komite sekolah dengan latar pendidikan yang cederung tinggi dan terpelajar, sistem manajemen yang diterapkan di Sekolah lebih baik. Hal ini dapat dilihat pada sistem perencanaan, implementasi rencana dan sistem minitoring program di sekolah yang cenderung berjalan dengan baik. Sarana dan prasarana pendidikan SD yang berlokasi di wilayah perkotaan lebih lengkap dibandingkan dengan SD yang berlokasi di wilayah pedesaan. Kesadaran orang tua murid untuk ikut serta dalam proses penyediaan sarana dan prasarana pendidikan terutama perpustakaan sekolah cenderung lebih baik.

Dari realitas tersebut dapat dikatakan bahwa, peran komite sekolah dalam tata kelola sekolah tergantung kepada pola hubungan yang terjalan antara komite sekolah dengan manajemen sekolah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, semakin harmonis hubungan antara komite sekolah dengan manajemen sekolah, semua peran komite sekolah dapat dilaksanakan. Sebaliknya semakin kurang baik hubungan yang terjalin antara komite sekolah dengan manajemen sekolah, maka cenderung sulit untuk menjalankan program-program sekolah.

Hasil penelitian juga menemukan bahwa, ada beberapa pada sekolah yang tata kelolanya kurang baik disebabkan kurang harmonisnya hubungan antara komite sekolah dengan manajemen sekolah. Kondisi tersebut dapat dikelompokan ke dalam tiga pola hubuangan yang terjalain diantara kedua lembaga tersebut:

Pertama, Terjadinya kekurang sepahaman antara komite sekolah dengan manajemen sekolah (kepala sekolah) terkait dengan program-program sekolah. Ketidak harmonisan tersebut dapat bermula dari konflik individu dari salah satu pengurus komite sekolah dengan pihak kepala sekolah. *Kedua,* Dominannya peran kepala sekolah dalam tata kelola, sehingga sering meninggalkan komite sekolah dalam pengambilan keputusan, sehingga pihak komite sekolah merasa sering dilangkahi dalam pengambilan keputusan, dan cenderung hanya dijadikan sebagai otorisator atas kegiatan sekolah. *Ketiga,* Dominanya komite sekolah dalam dalam pengambilan keputusan, sehingga kepala sekolah dipaksa untuk ikut serta mengikuti sebagian kemauan Komite sekolah. Kondisi ini terjadi ketika ketua komite atau anggota komite sekolah memiliki status sosial dan kedudukan yang lebih baik dibandinkan dengan Kepala sekolah.

Dengan pola hubungan tersebut, tata kelola pendidikan dasar, khususnya pada tingkat SD Negeri, memang tidak lepas dari kondisi dari masing-masing sekolah, baik dilihat dari lokasi sekolah maupun kondisi latar belakang wali muridnya.

Terkait dari pola hubungan tersebut, manajemen sekolah yang memiliki hubungan harmonis dengan komite sekolah, maka lebih mudah untuk menjalankan program-programnya. Bahkan manajemen sekolah dapat lebih memanfaatkan keharmonisan tersebut untuk lebih jauh 'mengekploitasi' komite sekolah dengan cara membuat banyak program untuk kegiatan sekolah dan mendorong komite sekolah untuk ikut serta dalam pembiayaan program sekolah, dengan 'argumentasi' untuk peningkatan kualitas pendidikan. Walaupun penarikan dana dari masyarakat sudah tidak diperbolehkan, namun dari realitas, masih banyak sekolah melalui komite sekolah yang melakukan penarikan biaya sekolah kepada wali murid dengan mengatas namakan 'infaq'.

Berdasarkan kasus diatas, maka komite sekolah masih memiliki peran strategis dalam ikut serta memajukan program dan kegiatan sekolah, terutama bagi pendanaan kegiatan sekolah. Selain itu, komite sekolah sebenarnya memiliki peran stratgis dalam menjamin akuntabilitas pelaksanaan program dan kegiatan di sekolah. Walaupun secara normatif, untuk jenjang pendidikan dasar tidak

diperbolehkan lagi untuk menarik pembiayaan kepada wali murid, namun dalam kenyatannya banyak sekolah yang melakukan hal tersebut, (Faozanudin, 2014).

Kesimpulan

Dari hasil analisis di atas, maka dapat disimpulkan bahwa, komite sekolah memiliki peran yang strategis dalam ikut serta memajukan pendidikan pada jenjang SD dan untuk akuntabilitas implemntasi program dan kegiatan sekolah. Namun demikian, peran tersebut tidak selalu optimal pada masing-masing sekolah. Kondisi tersebut tergantung dari pola hubungan yang terjalin antara pihak Komite Sekolah dengan manajemen sekolah. Semakin baik pola hubungan yang terjalin di antara kedua le,mbaga tersebut, cenderung semakin optimal peran komite sekolah. Tetapi sebaliknya peran yang dijalankan komite tidak efektif, ketika pola hubungan yang terjalin kurang seimbang dan harmonis.

Ucapan Terimakasih.

Dengan selesainya penelitian ini, kami mengucapkan banyak terima kasih kepada Kementrian Riset dan Teknologi yang telah membiayan penelitian ini, dan juga LPPM Unsoed yang ikut serta dalam proses tata kelola penelitian ini.

Daftar Pustaka

Abbasi, Aliya, 2011, Public Sector Governance in Pakitasn, *Board of Investment*, Volume 2, No 2.1 Quarter I, 2011

Alisyahbana, Armida, *Otonomi Daerah dan Desentralisasi Pendidikan*, 2000, dalam, http://data4.blog.de/media/285/1849285_62da7ea644_d.pdf, download, 4 Oktober 2010

Ansell, Chris and Allison Gash, 2007, Collaborative Governance Theory and Practice, *Journal of ublic Administration Reserach and Theory (JPART)*, Vol. 18 No. 13, November 2007, pp 543-571

Bovaird , Loffler, 2003, *Evaluating the Quality of Public Governance: Indicators, Models and Methodologies, London:* International Revies of Administrative science,

_____, 2009, *Public Managementand Government,* New York: Routledge.

Bulkey, Kartina, 2002, Balancing Act:L Educational Management Organization and Charter School Autonomy,Paper presented in the Annual Meeting of theAmerican Educational Reserch Association, *Consortium for Policy Reserch in Education,* New Orleans, 1-5 April 2002

Bungin, Burhan, 2013, *Metode Penelitian Sosial dan Ekonomi* Yogjakarta, Pustaka Pelajar

Christensen, Tom, 2012, Post NPM and Changing Public Governance,*Meiji Journal of Political Science & economic,* Volume I 2012

Crawford & Helm, 2009:73, Government andg Governance: The Values of Project Management in The Public Sector, *Project Management Journal,* March, 2009, pp 73-87

Faozanudin, Muslih, 2013, *Pengaruh Kapsitas Organisasi Pemerinta Daerah terhdap efektifitas Pemenuhan Standar Sarana dan Prasaranan Pendidikan Dasar di Kabupaten Banyumnas,* Disertasi Bandung: Universitas Padjajaran

_____, 2014, *Tata kelola Pendidikan Dasar di Kabupaten Banyumas* Laporan Peneltian Unggulan 2014

Gagan, 1996, *Efective Public Governance in Education,* Oregon, Simon Fraser University.

Gaule, Eagle, 2010, *Public Governance Decentralization Modelling in the Contest of Reform,* Lithuania: Kansas University of Techonolgy.

Marshall, Catherine & Gretchen B. Rosman. 1989. *Desinging Qualitative Research,* London: Sage Publication

Mark & Turner:1997, *Governance, Administration and Development,: Making The state Work,* London: MacMiland Press Ltd,

Mc Adam, Donalds, 2006,*What School Boards Can Do Reform Governance fo Urban Schools,* New York: Teacher College, Columbia University

Miles, Matthew B. & A Michael Huberman. 1992. *Analisis Dta Kualitatif: Bukus Sumber Tentang Metode-metode Baru,* Terjemahan, Jakarta: Universitas Indonesia Press

OECD, 2011, *OECD Public Governance Review, Estonia Toward a Single Government Apparoach,* Eastonia

Peter, B Guy, 2001, *TheFfuture of Governinng,* 2d edition, University Press of Kansas.

Kompas.com. Jumat (23/7/2010),

Kompas.com. Jumat (23/7/2010)."

PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI PIGMEN WARNA EMAS MENGGUNAKAN BAHAN DASAR PASIR BESI

Oleh

Bilalodin, Zaroh Irayani, Sehah dan Sugito

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Jenderal Soedirman
Bilalodin.unsoed@gmail.com

ABSTRAK

.

Indonesia memiliki bahan tambang pasir besi yang sangat besar yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan pada industri baja maupun untuk pembuatan pigmen warna. Pada penelitian ini akan dibuat pigmen warna emas melalui metode kopresipitasi yaitu mencampurkan pasir besi dengan HCl dan $NaHCO_3$ selanjutnya dilakukan kalsinasi pada temperatur 250 ^oC. Pigmen dikarakterisasi menggunakan XRD, SEM-EDX dan Cromamater. Pigmen yang dibuat berupa serbuk dengan warna kuning keemasan. Hasil karakterisasi XRD dan SEM-EDX terhadap serbuk pigmen warna emas diperoleh bahwa pigmen memiliki senyawa FeOOH dengan ukuran butir serbuk dalam ukuran nanometer. Morfologi permukaan pigmen berbentuk bulat dan lepeng disertai adanya pori pori diantara butir dengan kandungan unsur utama besi (Fe), oksigen (O), dan hidrogen (H). Hasil uji warna menunjukkan bahwa pigmen yang dibuat mendekati warna pigmen yang ada di pasaran.

Kata Kunci : Pasir besi, kopresipitasi dan kalsinasi, pigmen emas.

ABSTRACT

Indonesia has abundant amount of iron sand which can be used in the steel industry and color pigments manufacture. This study will synthesize gold color pigments through coprecipitation method by mixing iron sand with HCl and NaHCO3 then calcination will be performed at a temperature of 250 ^{o}C. Pigments ware characterized by XRD, SEM-EDX and Chromameter. The pigments are made in the form of a powder with a golden yellow color. The characterization results of XRD and SEM-EDX of the gold color pigment powder have a FeOOH compound with powder grain size in the nanometer. The surface morphology of the pigments are round and the plates is completed with pores found among the grains and contain elements of primary iron (Fe), oxygen (O), and hydrogen (H)). The test of the color pigments show that pigment colors which were made are close to the color pigments on the market.

***Keywords** : Iron sand, coprecipitation and calcination, gold pigments.*

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki cadangan pasir besi cukup melimpah yang tersedia secara luas tersebar di sepanjang pesisir pulau Jawa, Sumatera, Sulawesi, dan Kabupaten Lombok Timur (NTB) [Mufit, 2006]. Pasir besi di pesisir pulau Jawa khususnya Pantai Cilacap mengandung mineral utama adalah magnetite (Fe_3O_4) dan dapat. Diaplikasikan sebagai pigmen. Pigmen menjadi salah satu komponen dasar dalam pembuatan cat yang fungsinya sebagai pewarna dan daya penutup pada cat [Buxbaum, 2005]. Penggunaan pigmen setiap tahunnya selalu meningkat sejalan dengan pertumbuhan industri-industri penyerapan pigmen seperti industri: cat, keramik, gelas, tekstil, plastik dan *coating*. Suplai pigmen di Indonesia kebanyakan masih impor [Badan Pusat Statistik, 2013]. Mengingat Indonesia memiliki sumber daya pasir besi yang melimpah maka perlu adanya penelitian lanjutan terkait pembuatan pigmen dari pasir besi supaya mendorong industri dalam negeri tidak bergantung pada produk luar negeri. Pada penelitian ini akan

disintesa pigmen warna emas dengan menggunakan metode kopresipitasi dan kalsinasi.(Cornell, 2000).

METODE PENELITIAN

1. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain adalah neraca digital, mortar, cawan porselin, masker, ayakan 100 mesh, magnet permanen, sendok keramik, spatula, *ballmill (high energy milling E3D)*, furnace 1300, pipet tetes, sendok besi, seperangkat alat XRD, SEM-EDX, Chromameter.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi pasir besi yang diperoleh dari Desa Widara Payung Kecamatan Binangun Kabupaten Cilacap, air (aquades), HCl, $NaHCO_3$ dan alkohol.

2. Prosedur Penelitian

Pasir besi yang dijadikan sampel pada penelitian ini berasal dari Desa Widara Payung Kecamatan Binangun Kabupaten Cilacap. Pasir besi yang telah diambil dari lokasi dicuci dan dikeringkan dengan cara dijemur di bawah sinar matahari. Pasir besi dipisahkan dari pengotornya menggunakan magnet permanen dan dihaluskan menggunakan *ball milling*. Kemudian serbuk pasir besi disaring menggunakan ayakan 100 mesh agar diperoleh serbuk pasir magnetik yang halus. Langkah terakhir serbuk pasir besi dikalsinasi pada suhu 800 ^oC selama 1 jam agar diperoleh serbuk pasir besi dengan kandungan utama oksida besi (Fe_2O_3).

Pembuatan pigmen warna emas dilakukan dengan cara mencampurkaan pasir besi dengan HCl dan NaHCO3. Kemudian larutan direndam selama 1 minggu. Setelah direndan 1 minggu residu dan filtrat dipisahkan dan residunyaa dikalsinasi pada suhu 250 ^oC selama 4 jam didalam tungku *(furnace)*. Perbandingan komposisi bahan dalam pembuatan pigmen warna emas diperlihatkan **Tabel 1**.

Tabel 1. Komposisi bahan pembuatan pigmen warna emas.

No	Berat Fe_2O_3 (gram)	HCl (mL)	$NaHCO_3$ (gram)
1.	30	1,25	0,5
2.	30	2,5	0,5

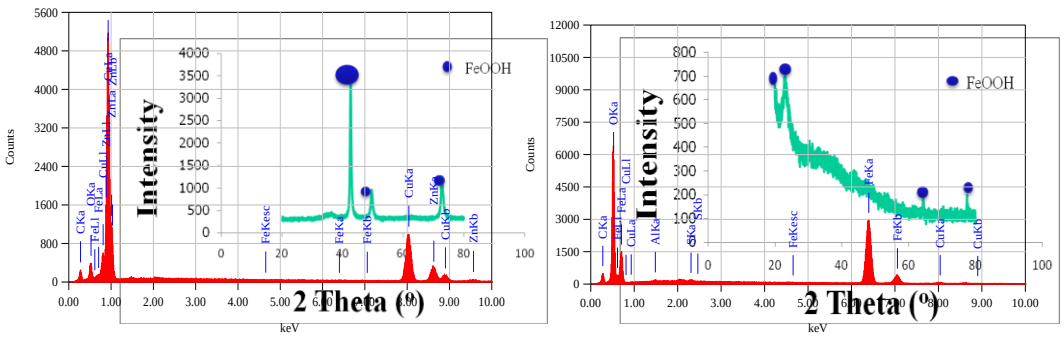
Pigmen dikarakterisasi menggunakan XRD, SEM-EDX (*Scanning Electron Microscopy-Energy Dispersi X-ray*) dan Crommmameter. Karakterisasi XRD dilakukan untuk mengetahui senyawa darri pigmen, SEM-EDX untuk mengetahui morfologi permukaan dan kandungan unsur-unsur penyusun dan Chromameter untuk mengetahui kualitas warna pigmen yang dihasilkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambar 1 menunjukkan serbuk pigmen warna emas. Warna pigmen yang dibuat memiliki warna yang berbeda. Pigmen dengan komposisi pelarut HCL 1,25 ml dan NaHCO3 0,5 memiliki warna emas agak gelap. Sedangkan pigmen dengan komposisi HCL 2,5 ml dan NaHCO3 0.5 memiliki warna emas mendekati warna kuning. Hasil pengujian XRD terhadap pigmen dan diolah menggunakan database kode 290713 diperoleh bahwa pigmen emas memiliki senyawa FeOOH dengan orientasi kristal yang dominan pada sampel a dan b berturut turut (111), (140), (002) dan (110), (120), (060), (320). Hasil perhitungan ukuran butir menggunakan persamaan Debye Scherrer (Suryanarayana, 1998) pada sampel pigmen emas diperoleh 45,1 nm, 18,3 nm. Hasil XRD pigmen warna emas diperlihatkan pada Gambar 2.

(a). (b).

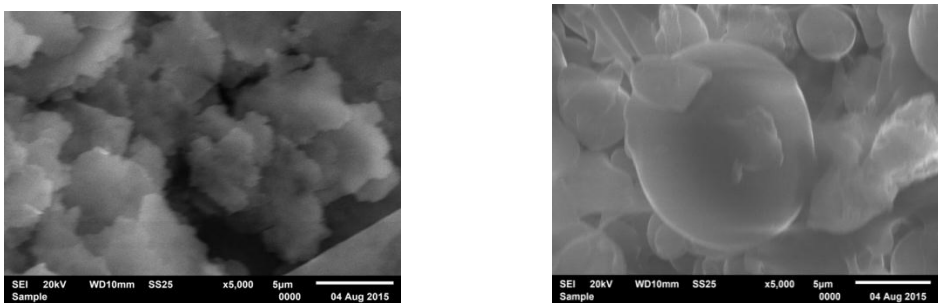
Gambar 1. Hasil pembuatan pigmen warna emas dengan komposisi (a). HCl 1.25 ml dan NaHCO3 0.5 gram. (b). HCl 2, 5 ml dan NaHCO3 0.5 gram



(a) (b)

Gambar 2. Hasil XRD pigmen warna emas dengan komposisi (a). HCl 1.25 ml dan NaHCO3 0.5 gram. (b). HCl 2, 5 ml dan NaHCO3 0.5 gram

Hasil SEM terhadap serbuk pigmen warna emas, menunjukkan bahwa pigmen memiliki bentuk *grain size* berbentuk lempeng dan bulat seragam dengan ukuran semakin mengecil disertai adanya pori-pori. Kandungan pigmen warna emas berdasarkan uji EDX menunjukkan kandungan utama unsur besi (Fe) dan oksigen (O_2). Unsur H tidak nampak karena karena unsure H merupakan unsur ringan. Hasil pengujian SEM dan EDX diperlihatkan Gambar 3 dan 4.



(a) (b)

Gambar 3. Hasil SEM pigmen warna emas dengan komposisi (a). HCl 1.25 ml dan NaHCO3 0.5 gram. (b). HCl 2, 5 ml dan NaHCO3 0.5 gram

(a) (b)

Gambar 4. Hasil EDX pigmen warna emas dengan komposisi (a). HCl 1.25 ml dan NaHCO3 0.5 gram. (b). HCl 2, 5 ml dan NaHCO3 0.5 gram

Hasil uji warna pigmen warna emas menunjukkan nilai L*a*b* pigmen emas pada sampel (a) = 52,01, 4,52, 23,67, dan L*a*b* pigmen emas pada sampel (b) = 60,25, 3,48, 28,15. Berdasarkan nilai L data pigmen yang dibuat memiliki warna emas dengan kecerahan yang berbeda-beda. Hasil pengukuran L*a*b* pigmen sampel dan pigmen L*a*b* standar (Cornel, 2003) diperlihatkan Table 2.

Tabel 2. Nilai L*a*b pigmen warna emas dan standar

Sampel	Hasil pengukuran L*a*b*		
	L*	a*	b*
Sampel (a)	52,01	4,52	23,67
Sampel (b)	60,25	3,48	28,15
Standar	61,19	15,77	50,58

KESIMPULAN

Serbuk pigmen warna emas telah berhasil dibuat menggunakan metode kopresipitasi dan kalsinasi dari pasir besi alam pada temperatur dan lama kalsinasi 250^0C selama 4 jam. Serbuk pigmen yang dibuat memiliki warna emas. Hasil karakterisasi menggunakan XRD bahwa pigmen warna emas memiliki senyawa FeOOH dengan ukuran butir dalam nanometer (nm) dengan morfologi permukaan berbentuk lempeng, bulat dan jarum disertai adanya pori-pori diantara *grain size*. Serbuk pigmen yang diuji menggunakan *Chromameter* menunjukkan warna kuning emas dengan nilai Lab yang mendekati standar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Rektor Unsoed yang telah memberikan dana untuk penelitian ini melalui Riset Unggulan Perguruan Tinggi (RUPT) Nomor DIPA-023.04.2.189899/2015 tanggal 14 Nopember 2014. Terima kasih

juga disampaikan kepada Safrul Mufidah dan Nasrokah atan bantuannya dalam menyiapkan bahan kimia sehingga penelitian ini dapat terlaksana.

DAFTAR PUSTAKA

Buxbaum, G., dan Pfaff, G., 2005. *Industrial inorganuc pigments*. WILEY-VCH Verlag GmbH&Co.KgaA, Germany.

Cornell, R.M., dan Scwertman. U. 2000. *Jurnal The Iron Oxides in Laboratory. WILEY-VCH GmbH&Co. KgaA,* Weinheim, Germany.

Cornell, R.M., dan Scwertman. U. 2003. *Jurnal The Iron Oxides: Structure, Properties, Reaction, Occurances, and Uses*. WILEY-VCH GmbH&Co. KgaA, Weinheim, Germany.

Mufit, M.W., 2006. *Fundamental of Ceramics.* Skripsi. USA: Drexel University. Amerika.

Suryanarayana, C., dan Norton, M.G., 1998. *X-Ray Diffraction A Practical Approach*. New York and London. Plenum Press.

Tim Badan Pusat Statistik. 2013. *Laporan Konsep Ekspor-Impor Luar Negeri Sumber Daya Mineral*. Pusat Katalog Datamikro.

APLIKASI MODEL SPATIAL AUTOREGRESSION UNTUK PENGENDALIAN TINGKAT INSIDENSI MALARIA

Oleh

Supriyanto[1], Nunung Nurhayati[1], dan Dwi Sarwani Sri Rejeki[2]
[1]Jurusan Matematika FMIPA Universitas Jenderal Soedirman
[2]Jurusan Kesehatan Masyarakat FIKes Universitas Jenderal Soedirman

supriyanto_unsoed@yahoo.com

ABSTRAK

Kabupaten Banyumas termasuk peringkat kelima tertinggi jumlah penderita malaria se-Jawa Tengah. Sebanyak 2.598 kasus malaria terjadi dalam kurun waktu 2004 sampai 2014 di Kabupaten Banyumas. Berdasarkan data yang diperoleh, jika penduduk pada suatu kecamatan menderita penyakit malaria maka penduduk di kecamatan sekitarnya juga akan menderita penyakit malaria. Penularan penyakit malaria dari suatu kecamatan ke kecamatan lain memiliki pengaruh terhadap jumlah kasus malaria yang terjadi, sehingga perlu dikaji lebih jauh variabel-variabel yang mempengaruhi jumlah kasus malaria dari aspek spasial. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi efek spasial dan menentukan variabel-variabel yang mempengaruhi jumlah kasus malaria di Kabupaten Banyumas. Berdasarkan hasil analisis, efek spasial berpengaruh signifikan terhadap jumlah kasus malaria. Suatu kecamatan yang memiliki kasus malaria akan menyebarkan penyakit malaria tersebut ke kecamatan yang berada di sekitarnya sehingga penduduk di kecamatan yang berada di sekitarnya juga mengidap penyakit malaria. Faktor-faktor lain yang mempengaruhi tingkat insidensi malaria di Banyumas adalah jumlah keluarga yang sudah berperilaku hidup sehat, luas hutan rakyat, dan curah hujan, sehingga dapat dipastikan bahwa lingkungan dan cuaca berpengaruh nyata terhadap jumlah kasus malaria.

Kata Kunci: *Regresi, SAR, malaria, spasial,*

ABSTRACT

Banyumas including the fifth highest number of malaria cases in Central Java. A total of 2,598 cases of malaria occur in the period 2004 to 2014 in Banyumas. Based on the data obtained, if the population at some districts suffer from malaria, the population in the surrounding districts will also suffer from malaria. Transmission of malaria from some districts to other districts have an influence on the number of malaria cases occur, so it needs to be studied further variables that affect the number of malaria cases from the spatial aspect. This study aims to identify the spatial effects and determine the variables that affect the number of malaria cases in Banyumas. Based on the analysis, spatial effects a significant effect on the number of malaria cases. A district that has malaria cases of malaria will spread to the surrounding district located in the district so that the population in the surrounding areas are also suffering from malaria. Other factors that influence the incidence rate of malaria in Banyumas is the number of families who have a healthy life behavior, extensive public forests, and rainfall, so it can be ascertained that the environment and weather significantly affect the number of malaria cases.

Keywords: Regression, SAR, malaria, spatial

PENDAHULUAN

Malaria muncul sebagai hasil interaksi agent (plasmodium), proses transmisi dan host (manusia dan nyamuk anopheles) yang semuanya dipengaruhi oleh lingkungan. Adanya perumahan masyarakat yang memiliki kondisi rumah yang terbuka tanpa plafon, ventilasi tanpa dipasang kawat kasa dan kondisi dinding rumah yang berlubang merupakan salah satu faktor risiko terjadinya kejadian malaria. Sosial budaya juga berpengaruh terhadap kejadian malaria seperti: kebiasaan keluar rumah sampai larut malam, dimana vektornya bersifat eksofilik dan eksofagik akan memudahkan kontak dengan nyamuk. Tingkat kesadaran masyarakat tentang bahaya malaria akan mempengaruhi kesediaan masyarakat

untuk memberantas malaria seperti penyehatan lingkungan, menggunakan kelambu, memasang kawat kasa pada rumah dan menggunakan obat anti nyamuk.

Salah satu instrumen yang dapat digunakan dalam membantu pengendalian dan pencegahan penyakit malaria adalah dengan mengendalikan tingkat insidensinya. Secara teoritis, tingkat insedensi dapat dimodelkan oleh Zacarias dan Andersson (2011) dalam bentuk regresi, seperti model spatial autoregression (SAR). Menurut Lee dan Wong (2011), "Pola spasial adalah pola yang berhubungan dengan penempatan atau susunan benda-benda di permukaan bumi". Pola spasial ini menjelaskan bagaimana fenomena geografis terdistribusi dan bagaimana perbandingan dengan fenomena-fenomena lainnya. Pemodelan tersebut adalah model spasial, dimana pengamatan di wilayah tertentu dipengaruhi oleh pengamatan dilokasi lain. Beberapa metode yang telah berkembang adalah geographically weighted regression (GWR), Spatial Autoregressive (SAR), Spatial Error Model (SEM), dan Spatial Autoregressive Moving Average (SARMA). Setiap nilai parameter dihitung pada setiap titik lokasi georafis, sehingga setiap titik lokasi geografis mempunyai nilai parameter regresi yang berbeda-beda.

Dalam model regresi spasial terdapat salah satu ciri khas yaitu adanya dependensi (ketergantungan) antar lokasi yang menyebabkan pendugaan model menjadi lebih kompleks. Pengaruh dependensi spasial digambarkan dengan kemiripan sifat dari lokasi yang saling berdekatan. Pada pemodelan dependensi spasial terdapat beberapa model yang dapat terbentuk yaitu Spatial Autoregressive (SAR) yang memiliki dependensi nilai respon antar lokasi (Mariella dan Tarantino, 2010).

Beberapa penelitian tentang pemodelan spasial diantaranya pemberantasan penyakit Aujeszky dengan mengetahui faktor yang berperan secara geografis di Catalonia Spain (Allepuz, 2008). Penelitian lain pada pemodelan spasial adalah Spatial analysis of tuberculosis in an Urban West African, dimana penelitian ini untuk menguji pengelompokan spasial pada Mycobacterium tuberculosis (Touray et.al., 2010).

Hasil estimasi parameter regresi pada data spasial akan lebih baik apabila menyertakan pengaruh spasial. Pengaruh spasial tersebut meliputi dependensi

spasial (spatial dependence) dan heterogenitas spasial (spatial heterogenity). Spasial tak bebas pada suatu kumpulan data sampel yang berarti observasi pada suatu lokasi berkorelasi dengan observasi pada lokasi lain, sehingga asumsi error antar observasi yang saling bebas tidak terpenuhi. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu model yang memperhitungkan adanya korelasi spasial yaitu model spasial tak bebas. Model spasial tak bebas terbagi menjadi dua yaitu spasial lag dan spasial error. Model spasial lag merupakan model regresi linier dimana variabel tak bebas terdapat korelasi spasial sedangkan model spasial error merupakan model regresi linier dimana pada error terdapat korelasi spasial.

Pengkajian tentang faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian malaria di Kabupaten Banyumas merupakan hal yang penting, khususnya dengan melibatkan pengaruh spasial. Setelah membuat pemodelan spasial, dapat di gambarkan pola spasial. Oleh karena itu penelitian ini melakukan pemodelan spasial SAR dan SEM untuk mendapatkan faktor-faktor yang mempengaruhinya.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan meliputi studi pustaka, studi eksperimental, studi simulasi, dan studi kasus. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang berasal dari Dinas Kesehatan Kabupaten Banyumas, Badan Pusat Statistik, dan Badan Perencanan Pembangunan Daerah (Bappeda) Kabupaten Banyumas. Data yang terhimpun merupakan data jumlah kasus malaria dari tahun 2004 sampai 2014 beserta faktor-faktornya. Faktor-faktor tersebut adalah jumlah keluarga yang berperilaku hidup bersih dan sehat, jumlah rumah sehat, jumlah keluarga dengan akses air bersih, jumlah keluarga dengan sanitasi dasar yang sehat, jumlah bangunan atau rumah yang bebas jentik nyamuk, luas wilayah, luas lahan atau tanah yang ditanami kayu-kayuan atau hutan rakyat, curah hujan, dan jumlah penduduk.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data dari Dinas Kesehatan Banyumas, kasus malaria yang terjadi dari tahun 2004 sampai tahun 2014 hampir terjadi di setiap wilayah kecamatan,

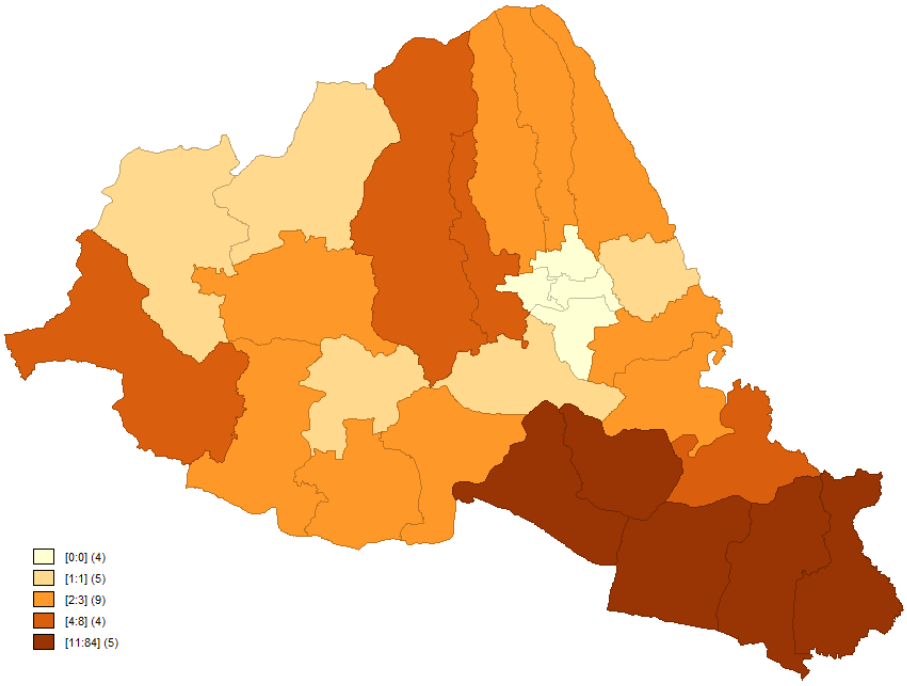
kecuali di Kecamatan Purwokerto Utara, yang tidak mengalami kejadian kasus malaria seperti terlihat pada Tabel 1. Rata-rata kasus dalam satu tahun dan faktor-faktor yang diduga mempengaruhinya disajikan dalam Tabel 2. Kecamatan Kemranjen, Tambak, dan Sumpiuh merupakan tiga kecamatan dengan kasus malaria yang tinggi di Banyumas yang hampir setiap tahunnya terjadi. Banyak faktor yang diduga menjadi penyebab terjadinya kasus penyakit tersebut, seperti lingkungan, banyaknya lahan kosong, persawahan, hutan, dan curah hujan.

Tabel 1 Sebaran Kasus Malaria dari tahun 2004 – 2014 di Banyumas

No	PUSKESMAS	JUMLAH KASUS										
		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
1	LUMBIR	0	0	7	0	10	2	18	7	9	6	0
2	WANGON	4	1	0	1	2	0	0	1	2	0	0
3	JATILAWANG	1	1	3	5	0	3	0	1	0	0	0
4	RAWALO	0	0	1	2	0	0	2	2	0	0	0
5	KEBASEN	1	4	93	15	26	10	27	4	8	4	3
6	KEMRANJEN	104	19	13	16	23	7	86	17	6	2	0
7	SUMPIUH	61	68	12	18	14	55	409	205	62	19	5
8	TAMBAK	4	33	20	63	4	208	48	147	76	2	0
9	SOMAGEDE	9	0	0	2	21	0	15	12	5	1	0
10	KALIBAGOR	4	2	1	7	0	0	0	2	0	0	0
11	BANYUMAS	0	41	29	9	2	1	0	5	38	0	0
12	PATIKRAJA	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
13	PURWOJATI	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0
14	AJIBARANG	0	13	5	3	1	0	4	0	0	0	0
15	GUMELAR	0	2	0	0	0	0	0	10	2	0	0
16	PEKUNCEN	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
17	CILONGOK	16	7	0	0	1	0	4	3	2	3	1
18	KARANGLEWAS	0	32	18	11	12	0	4	10	2	0	0
19	PWT. BARAT	0	6	1	0	0	0	2	0	0	0	0
20	PWT. TIMUR I	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	3
21	PWT. SELATAN	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0
22	PWT. UTARA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	SOKARAJA	8	5	12	4	2	0	1	0	0	1	0

24	KEMBARAN	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0
25	SUMBANG	12	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0
26	BATURADEN	5	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
27	KEDUNGBANTENG	0	1	14	3	2	3	1	0	0	1	1
KABUPATEN		232	238	232	169	122	289	623	426	214	40	13

Pengaruh spasial antar wilayah dapat dieksplorasi dengan menggunakan peta tematik. Berdasarkan penyebarannya, rata-rata jumlah kasus malaria di Kabupaten Banyumas dapat dilihat pada peta tematik Gambar 1.



Gambar 1. Peta Tematik Kasus Malaria di Banyumas tahun 2004-2014

Pada Gambar 1, penyebaran penyakit malaria di Kabupaten Banyumas untuk setiap kecamatan dikelompokkan berdasarkan lima kelompok wilayah. Untuk mendeskripsikan variabel rata-rata jumlah kasus malaria per tahun dilakukan pengkategorian dalam lima kelompok, yaitu sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah, dan sangat rendah. Interval untuk mengelompokkan data dilakukan berdasarkan sebaran distribusi nilai dari masing-masing kecamatan. Pada peta spasial, interval pengelompokan ini ditunjukkan berdasarkan degradasi warna. Warna terang

menunjukkan nilai yang terendah, sedangkan warna yang paling gelap menunjukkan nilai yang paling tinggi. Berdasarkan letak geografis pada peta tematik Gambar 1, terlihat bahwa masing-masing kecamatan pada wilayah tersebut saling berdekatan. Secara geografis, hal ini mengindikasikan adanya pengaruh spasial pada data jumlah kasus malaria di Kabupaten Banyumas.

Peta tematik tersebut menunjukkan adanya pengaruh spasial antar wilayah (kecamatan). Pengaruh spasial ini ditunjukkan dengan adanya kedekatan posisi kecamatan pada kelompok yang sama. Sebagian besar kecamatan di Kabupaten Banyumas termasuk dalam kelompok tiga, yaitu sebanyak 9 kecamatan sehingga dapat disimpulkan kasus malaria di sebagian besar kecamatan di Kabupaten Banyumas sebesar 2 – 3 kasus per tahun per kecamatan.

Pemodelan rata-rata jumlah kasus malaria di Banyumas dari tahun 2004 sampai dengan 2014 dilakukan dengan menggunakan software Geoda 1.6.5. Langkah-langkah yang dilakukan untuk mengolah data spatial autoregressive pada software Geoda 1.6.5. matriks *spatial weight* yang dapat dibentuk adalah matriks berukuran 27×27, karena Banyumas terdiri dari 27 kecamatan. Aturan yang digunakan untuk menentukan bobot ketetanggaan adalah aturan *queen contiguity*. Adapun jumlah tetangga (*contiguity*) dari masing-masing kecamatan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Ketetanggaan tiap kecamatan di Kabupaten Banyumas

No	Nama Kecamatan	Jumlah tetangga	Nama kecamatan tetangga
1	Lumbir	2	Wangon, Gumelar
2	Wangon	5	Gumelar, Jatilawang, Purwojati, Ajibarang, Lumbir
3	Jatilawang	3	Purwojati, Wangon, Rawalo
4	Rawalo	5	Cilongok, Purwojati, Kebasen, Jatilawang, Wangon
5	Kebasen	4	Patikraja, Banyumas, Kemranjen, Rawalo
6	Kemranjem	4	Banyumas, Somagede, Sumpiuh, Kebasen
7	Sumpiuh	3	Somagede, Tambak, Kemranjen
8	Tambak	2	Somagede, Sumpiuh
9	Somagede	5	Banyumas, Kalibagor, Tambak, Kemranjen, Sumpiuh
10	Kalibagor	4	Sokaraja, Patikraja, Banyumas, Somagede
11	Banyumas	5	Patikraja, Kemranjen, Somagede, Kebasen, Kalibagor

No	Nama Kecamatan	Jumlah tetangga	Nama kecamatan tetangga
12	Patikraja	9	Purwokerto selatan, Sokaraja, Karanglewas, Cilongok, Purwojati, Kalibagor, Banyumas, Rawalo
			Kebasen
13	Purwojati	6	Cilongok, Ajibarang, Rawalo, Patikraja, Jatilawang, Wangon
14	Ajibarang	5	Cilongok, Pekuncen, Gumelar, Purwojati, Patikraja
15	Gumelar	4	Wangon, Ajibarang, Lumbir, Pekuncen
16	Pekuncen	3	Cilongok, Ajibarang, Gumelar
17	Cilongok	7	Karanglewas, Rawalo, Patikraja, Purwojati, Ajibarang, Kedungbanteng, Pekuncen
18	Karanglewas	5	Patikraja, Purwokerto Selatan, Purwokerto Barat, Cilongok, Kedungbanteng
19	Kedungbanteng	5	Purwokerto Utara, Purwokerto Barat, Baturaden,
			Karanglewas, Cilongok
20	Baturaden	3	Purwokerto Utara, Sumbang, Kedungbanteng
21	Sumbang	3	Purwokerto Utara, Baturaden, Kembaran
22	Kembaran	4	Purwokerto Utara, Purwokerto Timur, Sokaraja, Sumbang
23	Sokaraja	5	Purwokerto Timur, Purwokerto Selatan, Kalibagor, Sumbang, Kemranjen
24	Purwokerto Selatan	5	Purwokerto Timur, Purwokerto Barat, Sokaraja, Karanglewas, Patikraja
25	Purwokerto Barat	5	Purwokerto Utara, Purwokerto Timur, Purwokerto Selatan, Kedungbanteng, Karanglewas
26	Purwokerto Timur	5	Purwokerto Utara, Kembaran, Sokaraja, Purwokerto Selatan, Purwokerto Barat
27	Purwokerto Utara	6	Kembaran, Purwokerto Timur, Kedungbanteng, Baturaden, Sumbang, Purwokerto Barat

Pembentukan model regresi berganda dilakukan dengan cara mengestimasi koefisien regresinya dengan menggunakan metode OLS. Hasil yang diperoleh dari uji t masing-masing memperlihatkan variabel X_1, X_7, X_8, dan X_9 berpengaruh secara signifikan terhadap Y. Artinya, ada pengaruh antara variabel bebas tersebut

dengan variabel terikat. Sementara itu, jika dilihat dari hasil uji F mempunyai kurang dari 0,05. Artinya, ada pengaruh antar variabel secara serentak. Model regresi berganda yang dihasilkan adalah:

$$\hat{y} = -7,6561 - 0,0018x_1 + 0,0128x_7 + 0,0148x_8 - 0,0005x_9 \text{ ……..... (1)}$$

Pemilihan model spasial dilakukan dengan uji LM sebagai identifikasi awal. Uji LM digunakan untuk mendeteksi dependensi spasial dengan lebih spesifik yaitu dependensi lag, error atau keduanya. Hasil Pengujian LM disajikan pada Gambar 2.

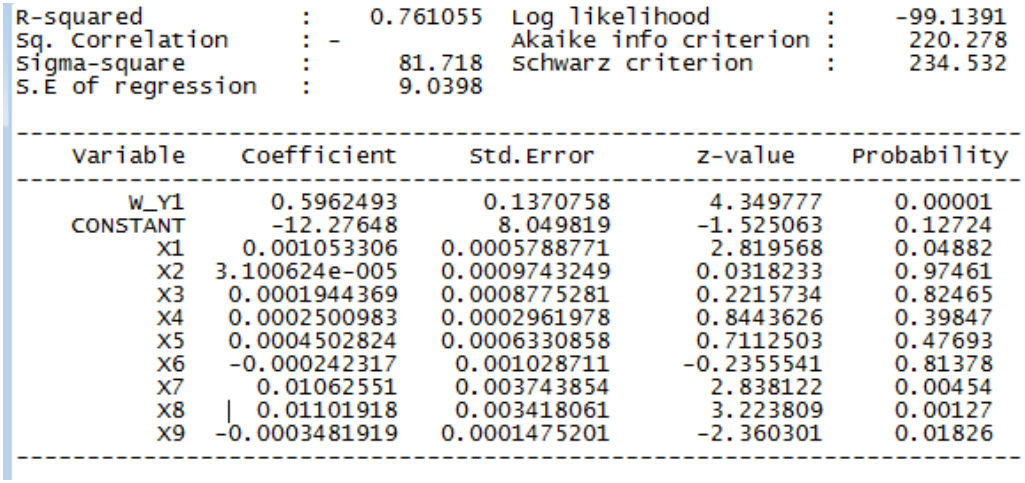
```
DIAGNOSTICS FOR SPATIAL DEPENDENCE
SPATIAL ERROR DEPENDENCE FOR WEIGHT MATRIX : Kec_Kab_Banyumas.gal
TEST                                 DF       VALUE         PROB
Likelihood Ratio Test                1          1.8158      0.11588
========================== END OF REPORT ==============================

DIAGNOSTICS FOR SPATIAL DEPENDENCE
SPATIAL LAG DEPENDENCE FOR WEIGHT MATRIX : Kec_Kab_Banyumas.gal
TEST                                 DF       VALUE         PROB
Likelihood Ratio Test                1          9.6803      0.00186
========================== END OF REPORT ==============================
```

Gambar 2. Hasil Uji Lagrange Multiplier

Berdasarkan Gambar 2, dapat diketahui bahwa nilai p-value dari uji LMlag sebesar 0,00186 dan kurang dari tingkat kesalahan 0,05. Oleh karena itu, H_0 ditolak artinya terdapat dependensi lag. Dengan demikian, kasus ini perlu dilanjutkan pada pemodelan spatial autoregressive (SAR). Sementara itu, p-value dari LMerror adalah 0,11588 dan lebih besar dari 0,05. Dengan demikian, H_0 diterima. Artinya, tidak terdapat dependensi spasial dalam error sehingga pada kasus ini tidak perlu dilanjutkan pada pemodelan spatial error model (SEM).

Hasil estimasi parameter model SAR diberikan pada Gambar 3 berikut.

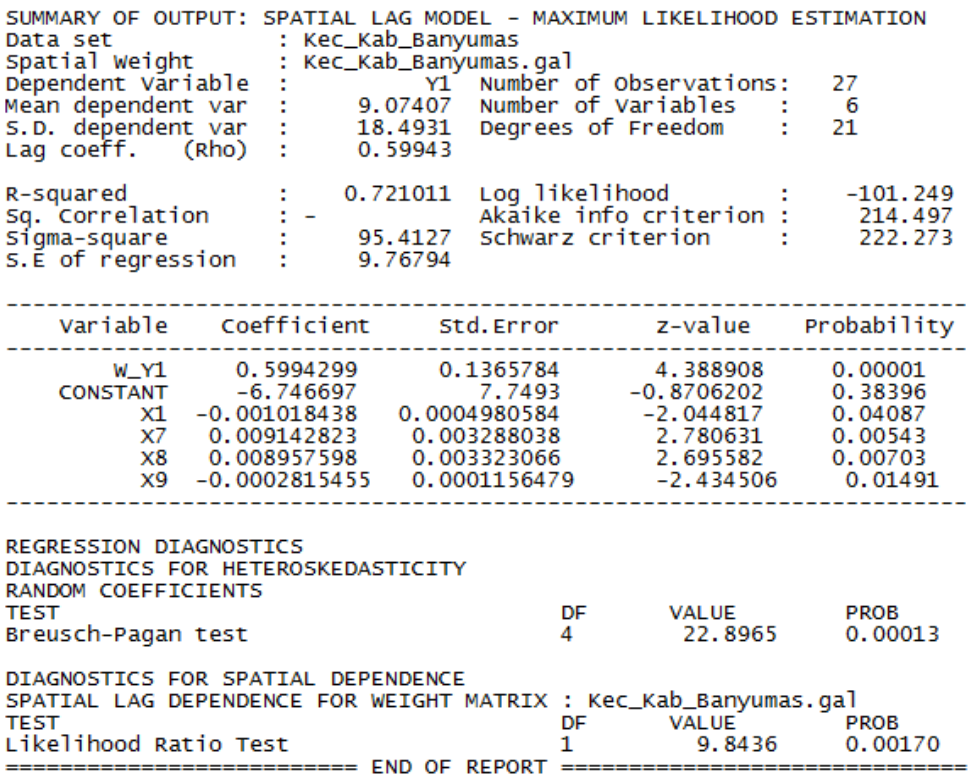


```
R-squared           :    0.761055  Log likelihood         :    -99.1391
Sq. Correlation     : -            Akaike info criterion  :     220.278
Sigma-square        :      81.718  Schwarz criterion      :     234.532
S.E of regression   :      9.0398

------------------------------------------------------------------------
    Variable     Coefficient       Std.Error       z-value     Probability
------------------------------------------------------------------------
        W_Y1       0.5962493       0.1370758        4.349777      0.00001
    CONSTANT       -12.27648        8.049819       -1.525063      0.12724
          X1     0.001053306    0.0005788771        2.819568      0.04882
          X2   3.100624e-005    0.0009743249       0.0318233      0.97461
          X3     0.0001944369    0.0008775281       0.2215734      0.82465
          X4     0.0002500983    0.0002961978       0.8443626      0.39847
          X5     0.0004502824    0.0006330858       0.7112503      0.47693
          X6    -0.000242317     0.001028711      -0.2355541      0.81378
          X7      0.01062551     0.003743854        2.838122      0.00454
          X8     0.01101918     0.003418061        3.223809      0.00127
          X9   -0.0003481919    0.0001475201       -2.360301      0.01826
------------------------------------------------------------------------
```

Gambar 3. Hasil Estimasi Parameter Model SAR

Berdasarkan Gambar 3, terdapat empat variabel bebas yang memiliki nilai |Zhitung| > $Z_{0,025}$ = 1,96 atau *p-value* < 0,05, yaitu X_1, X_7, X_8, dan X_9. Selanjutnya, variabel bebas yang signifikan diregresikan kembali dengan variabel terikatnya, untuk mendapatkan model terbaik. Model umum SAR adalah terbaik tersaji dalam Gambar 4.



```
SUMMARY OF OUTPUT: SPATIAL LAG MODEL - MAXIMUM LIKELIHOOD ESTIMATION
Data set            : Kec_Kab_Banyumas
Spatial Weight      : Kec_Kab_Banyumas.gal
Dependent Variable  :          Y1  Number of Observations:   27
Mean dependent var  :     9.07407  Number of Variables   :    6
S.D. dependent var  :     18.4931  Degrees of Freedom    :   21
Lag coeff.   (Rho)  :     0.59943

R-squared           :    0.721011  Log likelihood         :    -101.249
Sq. Correlation     : -            Akaike info criterion  :     214.497
Sigma-square        :     95.4127  Schwarz criterion      :     222.273
S.E of regression   :     9.76794

------------------------------------------------------------------------
    Variable     Coefficient       Std.Error       z-value     Probability
------------------------------------------------------------------------
        W_Y1       0.5994299       0.1365784        4.388908      0.00001
    CONSTANT       -6.746697         7.7493      -0.8706202      0.38396
          X1   -0.001018438   0.0004980584       -2.044817      0.04087
          X7     0.009142823    0.003288038        2.780631      0.00543
          X8     0.008957598    0.003323066        2.695582      0.00703
          X9   -0.0002815455   0.0001156479       -2.434506      0.01491
------------------------------------------------------------------------

REGRESSION DIAGNOSTICS
DIAGNOSTICS FOR HETEROSKEDASTICITY
RANDOM COEFFICIENTS
TEST                                DF       VALUE         PROB
Breusch-Pagan test                  4         22.8965      0.00013

DIAGNOSTICS FOR SPATIAL DEPENDENCE
SPATIAL LAG DEPENDENCE FOR WEIGHT MATRIX : Kec_Kab_Banyumas.gal
TEST                                DF       VALUE         PROB
Likelihood Ratio Test               1          9.8436      0.00170
========================= END OF REPORT ==============================
```

Gambar 4. Hasil Estimasi Parameter Model SAR terbaik

Model persaman yang dapat dirumuskan adalah sebagai berikut:

$$\hat{y}_i = -6,7467 + 0,5994 \sum_{j=1, i \neq j}^{n} w_{ij} y_j - 0,0010 X_{1;i} + 0,0091 X_{7;i} + 0,0090 X_{8;i} - 0,0003 X_{9;i} \quad (2)$$

Secara umum, model (5.2) dapat diinterpretasikan apabila faktor lain konstan, jika jumlah keluarga yang berPHBS di suatu kecamatan ke-i ($X_{1:i}$) meningkat sebesar 10.000 jiwa maka dapat membuat rata-rata jumlah kasus malaria akan berkurang sebanyak 10 kasus, luas lahan atau tanah yang ditanami kayu-kayuan atau hutan rakyat pada kecamatan ke-i bertambah 10.000m^2 ($X_{7:i}$), maka jumlah kasus malaria akan bertambah sebesar 91 kasus, curah hujan meningkat di kecamatan ke-i sebesar 10.000 cm^3 ($X_{8:i}$), maka jumlah kasus malaria akan bertambah sebesar 90 kasus, dan jumlah penduduk kecamatan ke-i bertambah 10.000 jiwa ($X_{9:i}$), maka kasus malaria akan berkurang sebesar 3 kasus.

KESIMPULAN

Model yang diperoleh dari pemodelan SAR di setiap kecamatan berbeda satu dengan yang lain karena memiliki ketergantungan spasial yang berbeda-beda. Pada taraf signifikansi 5%, faktor-faktor yang berpengaruh terhadap jumlah kasus insidensi malaria di Banyumas adalah jumlah keluarga yang berPHBS, luas lahan atau tanah yang ditanami kayu-kayuan atau hutan rakyat, curah hujan dan jumlah penduduk.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini terselenggara atas dana dari program penelitian desentralisasi Hibah Bersaing tahun 2015. Ucapan terima kasih disampaikan kepada Ketua LPPM Unsoed, Prof. Dr. Ir. Suwarto, MS., atas kepercayaannya, dekan FMIPA Unsoed, Drs. Sunardi, M.Si., atas dukungan dan kerjasamanya dan rekan-rekan dosen Jurusan Matematika Unsoed yang telah bersedia membantu pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Anselin, L. 1998. Spatial Econometrics: Methods and Models. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Allepuz, KS, 2008. An Intoduction to Spatial Regression Model in The Social Sciences. Barcelona, Seattle, San Diego, Oslo, dan Colchester.

Andra, R., 2013. Pemodelan Spatial Autoregressive With Autoregressive Disturbances dengan Prosedur Generalized Spatial Two Stage Least Squares (GS2SLS). Jurnal Jurusan Matematika, Universitas Brawijaya, Malang.

Badan Litbang Kesehatan, 2013. Riskesdas 2013. Kementerian Kesehatan Indonesia, Jakarta.

Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah. 2013. Profil Kesehatan Provinsi Jawa Tengah.

Gunawan S., 2000. Epidemiologi Malaria. EGC. Jakarta

Lee, LF dan Y Wong. 2011. Estimation of spatial autoregressive panel data models with fixed effects. Journal of Econometrics 154 (2010) pp:165 - 185

Mariella, L dan M Tarantino. 2010. Spatial Temporal Conditional Auto-Regressive Model:A New Autoregressive Matrix. Austrian Journal of Statistics. Volume 39, No. 3, hal: 223–244

Nugroho A, M. Tumewu Wagey. 2000, Siklus Hidup Plasmodium Malaria dalam P.N.Harijanto. Malaria : Epidemiologi, Patogenesis, Manifestasi Klinis dan Penanganan, EGC, Jakarta.

Ristiyanto, Farida DH, Sri Wahyuni, Gambiro, dan Sucipto. 2007. Media Litbang Kesehatan. Vol XVII No. 2 hal: 8 – 19

Souza D., Kelly-Hope L., Lawson B., Wilson M., Boakye D., 2010. Environmental Factor Associated with the Distribution od Anopheles gambiaed s.s in Ghana; an Important Vector of Lymphatic Filariasis and Malaria. Plos One Open Access, Volume 5 Issue 3.

Suwito, Hadi U.K., Sigit S.H., Sukowati S. 2010. Hubungan Iklim, Kepadatan Nyamuk Anopheles dan Kejadian Penyakit Malaria. J.Entomol. Indon, Volume 7 No. 1: 42-53

Touray, T. S. dan Pagan, A. R., (2010), A Simple Test for Heteroscedasticity and Random Coefficient Variation., Econometrica, 45(5), hal. 1287-1294.

Zacarias, OP dan Mikael Andersson. 2011. Spatial and temporal patterns of malaria incidence in Mozambique. Malaria Journal. 10:189

Strategi Pemertahanan Bahasa Jawa Dialek Banyumas dengan Pendekatan Leksikon

Drs. Bambang Lelono.,M.Hum; Dra. Roch Wijatini, M.Si
Dra. Dyah Wijayawati.,M.Pd

FIB Unsoed

Abstrak

Tulisan berisi upaya dan strategi pemertahanan bahasa Jawa dialek Banyumas. Upaya ini berangkat dari analisis faktor penyebab pergeseran pemakaian bahasa Jawa dialek Banyumas sebagai hasil dari teridentifikasinya leksikon bahasa Jawa dialek Banyumas. Selanjutnya dilakukan uji coba, evaluasi, revisi, dan rekomendasi leksikon-leksikon bahasa Jawa dialek Banyumas yang sudah tidak digunakan lagi oleh masyarakat tuturnya. Hal tersebut sangat berkaitan dengan upaya dan strategi dalam mempertahankan bahasa Jawa dialek Banyumas di tengah arus globalisasi saat ini. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan fokus kajian pemetaan model pemertahanan bahasa Jawa dialek Banyumas.

Kata Kunci : Pemertahanan Bahasa, Pergeseran Bahasa, Bahasa Jawa Dialek Banyumas

Abstract

Posts containing preservation efforts and strategies Javanese dialect Banyumas . These efforts departing from the analysis of the factors causing a shift in the use of the Java language dialect Banyumas as a result of the identification of Javanese dialect lexicon Banyumas . Furthermore, the testing, evaluation , revision , and the recommendation lexicons Javanese dialect Banyumas that are not used anymore by the public he said . It is closely related to the efforts and strategies to defend Javanese dialect Banyumas in the midst of globalization today . This study used a

qualitative approach with a focus on the study of mapping models Javanese dialect preservation Banyumas .

Keywords : retention of language , language shift , Javanese dialect Banyumas

Latar Belakang

Indonesia terdiri dari beribu-ribu pulau dengan berbagai macam suku bangsa dan bahasa daerah. Bahasa daerah yang berada di daerah-daerah tersebut mempunyai ciri khas masing-masing yang digunakan sebagai alat komunikasi di antara penuturnya, baik di wilayah geografis bahasanya maupun di luar wilayahnya. Kebiasaan menggunakan bahasa daerah sendiri di luar wilayah bahasa itu menyebabkan terciptanya beberapa masyarakat yang dwibahasa (*bilingual*).

Dalam komunitas masyarakat yang bilingual atau multilingual biasanya terjadi adanya pergeseran bahasa yang disebabkan karena adanya kontak bahasa. Meski tidak setiap pergeseran bahasa mengarah pada musnahnya suatu bahasa, tetapi situasi kebahasaan di suatu wilayah perlu untuk dicermati agar kepunahan bahasa dapat dihindari. Terdapat banyak faktor yang menyebabkan terjadinya pergeseran bahasa, antara lain pengaruh budaya global, migrasi, industrialisasi, perubahan ekonomi, urbanisasi, prestise. Terdapat gejala-gejala yang menunjukkan bahwa penutur suatu komunitas bahasa mulai memilih menggunakan bahasa baru dalam ranah-ranah tertentu yang menggantikan bahasa lama (bahasa ibu atau bahasa daerah), hal tersebut memberikan sinyal bahwa proses pergeseran bahasa sedang berlangsung. Akan tetapi, apabila komunitas tutur suatu bahasa adalah monolingual dan secara kolektif menggunakan bahasa lain, maka dengan jelas ini berarti bahwa komunitas tutur tersebut mempertahankan pola penggunaan bahasanya. Selanjutnya dalam masyarakat yang multilingual, aktivitas komunikasi tidak hanya berkiblat pada budaya setempat yang dapat mengakibatkan peran bahasa daerah seperti BJDB tidak menjadi prioritas utama dalam berkomunikasi sehari-hari. BJDB hanya hadir dalam komunikasi social terbatas seperti keluarga dan masyarakat seetnik dan

akan semakin terdesak jika terjadi komunikasi multilingual karena pada komunikasi multilingual akan terjadi pergeseran pemakaian bahasa oleh masyarakat tuturnya. Pola berbahasa yang demikian lambat laun akan berpengaruh terhadap ketahanan hidup BJDB.

Upaya untuk menghidari kepunahan bahasa diperlukan strategi, hal yang dimaksud adalah sikap pemertahanan bahasa oleh masyarakat tuturnya. Pemertahanan bahasa merupakan kesetiaan terhadap suatu bahasa untuk tetap menuturkan bahasa, khususnya bahasa ibu di tengah gempuran bahasa lain yang kian popular. Berkaitan dengan usaha dalam mempertahankan bahasa Jawa dialek Banyumas dengan cara menginventarsi leksikon dengan melihat berbagai faktor social yang mempengaruhinya, maka masalah yang dihadapi adalah bagaimanakah strategi alternative yang dapat dirumuskan dan diwujudkan dalam rangka pemertahanan bahasa BJDB.

Konsep yang perlu dipegang dalam penelitian ini adalah sesuai dengan pendapat Hoffman (1991:186), bahwa ketika sebuah komunitas bahasa tidak mampu mempertahankan bahasanya, dan memungut kosakata bahasa yang lain maka hal tersebut telah mengarah kepada pergeseran bahasa (*language shift*). Sementara itu, pemertahanan bahasa (*language maintenance*) lebih mengacu pada sebuah situasi di mana anggota-anggota sebuah komunitas suatu bahasa mencoba untuk menjaga bahasa yang mereka miliki dengan cara selalu menggunakannya minimal di lingkungan keluarga ataupun acara-acara tradisional daerah setempat.

Perubahan dan pemertahanan bahasa dalam suatu masyarakat tutur merupakan hasil kolektif dari pemilihan bahasa. Apabila terjadi perubahan bahasa, maka masyarakat akan memutuskan memilih bahasa (atau unsur kebahasaan) dari bahasa yang baru untuk menggantikan bahasa yang lama. Sebaliknya apabila terjadi pemertahanan bahasa maka masyarakat tersebut akan memutuskan untuk meneruskan pemakaian bahasa (atau unsur kebahasaan) yang selama itu digunakan.

Masalah pemertahanan bahasa merupakan masalah yang sering muncul dalam masyarakat yang multilingual (Fasold, 1984:213). Perpindahan kode bahasa merupakan salah satu indikator akan kematian bahasa, sedikit demi sedikit masyarakat tutur bahasa tersebut mulai meninggalkan bahasanya. Masyarakat tutur yang cenderung mempunyai mobilitas tinggi, lebih mudah terangsang untuk memakai sesuatu yang baru dalam hal ini beralih kode bahasa yang dapat mencerminkan kedinamisan.

Terdapat dua jenis pemertahanan bahasa yang mungkin terjadi dalam masyarakat bahasa, yaitu pemertahanan bahasa pasif dan pemertahanan bahasa aktif. Pemertahanan bahasa yang pasif adalah ciri masyarakat bahasa yang didalamnya terdapat nilai dan sikap yang bertumpang tindih. Artinya, meskipun anggota masyarakat menganggap bahwa bahasa daerahnya sebagai lambang jati diri etnik tetapi tidak sejalan dengan perilaku bahasanya di dalam kegiatan berbahasa. Dengan kata lain anggota masyarakat, anggota masyarakat tidak menggunakan bahasa daerahnya secara teratur sesuai dengan fungsinya sebagai lambang kedaerahan. Sedangkan pemertahanan bahasa aktif adalah terdapat hubungan yang hampir satu lawan satu di antara bahasa dengan konteks social. Ciri masyarakat bahasa yang didalamnya terdapat dua atau lebih nilai, sikap dan perilaku bahasa yang tidak tumpang tindih (Siregar, 1998:14).

Bahasa Jawa dialek Banyumas yang dianggap sebagai dialek pinggiran seringkali membuat masyarakat tuturnya malu menggunakan dialek tersebut karena dianggap juga sebagai bahasa yang kurang berprestise dibandingkan dengan dialek lain dalam hal ini bahasa Jawa Standar (Yogya/Solo). Hal ini berkaitan dengan sikap bahasa masyarakat tuturnya. Sikap bahasa (*languages attitude*) adalah peristiwa kejiwaan dan merupakan bagian dari sikap (*attitude*) pada umumnya. Garvin dan Mathiot (dalam Fishman, 1968) menyebutkan bahwa sikap bahasa itu setidaknya mengandung tiga ciri pokok, yaitu 1) kesetiaan bahasa, 2) kebanggaan bahasa, dan 3) kesadaran norma bahasa. Ketiga ciri sikap bahasa tersebut berkaitan dengan dasar pemilihan seseorang terhadap suatu bahasa di antara sekian bahasa yang akan digunakan sebagai alat komunikasi, apakah

bersifat positif atau bersifat negative (Suwito, 1985:90). Apakah ketiga ciri bahasa ini dimiliki seseorang maka orang tersebut dikatakan memiliki sikap yang positif terhadap bahasanya. Sebaliknya, jika seseorang atau sekelompok anggota masyarakat tutur tidak ada lagi gairah atau dorongan untuk mempertahankan kemandirian bahasanya, maka orang tersebut memiliki sikap negative terhadap bahasanya (Garvin dan Mathiot, 1968).

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif, dengan fokus kajian memetakan model pemertahanan BJDB di wilayah Banyumas, Purbalingga, Cilacap, Kebumen, dan Banjarnegara. Dalam bahasa Jawa dialek Banyumas terdapat variasi-variasi leksikon yang digunakan oleh masyarakat penuturnya. Analisis data dalam penelitian ini menggunakan metode padan intralingual yang memiliki teknik dasar berupa teknik hubung banding intralingual. Selanjutnya teknik dasar tersebut memiliki teknik lanjutan berupa hubung banding menyamakan (HBM) dan hubung banding membedakan (HBB). Langkah pertama yang telah dilakukan yaitu setelah mengambil data dari lapangan berdasarkan titik pengamatan yang telah ditentukan sehingga menghasilkan inventarisasi BJDB kemudian mengidentifikasi dengan melihat faktor-faktor social yang mempengaruhinya.Selanjutnya langkah kedua yaitu dengan melakukan kembali studi lapang an untuk menguji coba, mengevaluasi, merevisi daftar inventarisasi tersebut kepada informan kembali guna mengecek apakah leksikon-leksikon tersebut benar-benar masih digunakan lagi oleh masyarakat tutur bahasa tersebut atau tidak.

Pemertahanan Bahasa Jawa Dialek Banyumas

Kondisi bahasa daerah di seluruh dunia yang sangat banyak ternyata hanya digunakan oleh minoritas masyarakat dan saat ini tergeser oleh bahasa-bahasa yang lebih universal, seperti bahasa Inggris dan bahasa resmi setiap negara. Bahasa daerah merupakan bahasa yang dituturkan di wilayah administratif yang disebut sebagai daerah kabupaten / kota. Sebagai bahasa yang dituturkan oleh

sekelompok orang yang hidup bersama dalam satu teritorial tertentu, dengan sistem kepercayaan tertentu, maka hilangnya bahasa daerah tersebut identik dengan hilangnya unsur inti dari keberadaan suatu masyarakat. Dengan kata lain, punahnya bahasa daerah identik dengan punahnya masyarakat daerah itu dalam hal ini penutur bahasa tersebut.

Ada indikasi penggunaan bahasa Indonesia dan bahasa asing dalam pendidikan formal membuat kedudukan bahasa daerah menjadi semakin lemah. Pemerintah tidak berdiam diri. Berbagai kebijakan pemerintah dilakukan untuk mengatasi masalah bahasa daerah, seperti peraturan pemerintah No.25 tahun 2000, yang mengatur pembagian kewenangan antara pemerintah pusat dan pemerintah daerah. Berdasarkan pembagian kewenangan, pembinaan dan pengembangan bahasa dan sastra daerah termasuk ke dalam kewenangan pemerintah daerah. Penggunaan bahasa Indonesia maupun bahasa daerah juga telah diatur dalam Undang-Undang Dasar 1945 pasal 36 yang menyatakan bahwa bahasa daerah yang masih dipakai sebagai alat perhubungan yang hidup dan dibina oleh masyarakat pemakainya dihargai dan dipelihara oleh Negara. Dengan kata lain, Negara ikut andil dalam pemeliharaan dan pelestarian bahasa Indonesia maupun bahasa daerah.

Dalam pemakaian bahasa Jawa dialek Banyumas terdapat faktor pendorong yang menyebabkan terjadinya pergeseran pemakaian bahasa seperti terlihat dari adanya persepsi masyarakat yang kurang menghargai bahasa Jawa. Beberapa hal yang menyebabkan masyarakat tutur bahasa Jawa dialek Banyumas tidak lagi menghargai bahasa ibunya yaitu adanya budaya etnik khas lokal dijadikan sebagai pilihan hidup dan kebanggaan identitas, jati diri dalam kancah pergaulan atau dapat dikatakan bahwa bahasa Jawa dialek Banyumas dianggap kurang berprestise atau sering dianggap kurang mewakili ide-ide generasi muda dibandingkan dengan bahasa Jawa lain atau bahkan kurang mengikuti zaman. Selain itu ditemukan pula faktor penghambat dalam pemertahanan bahasa antara lain perpindahan penduduk urbanisasi /transmigrasi.

Strategi dan Upaya Pemertahanan Bahasa dengan pendekatan leksikon

Indikator dari kebertahanan bahasa adalah keberfungsian bahasa dan sastra daerah itu dalam komunitas pendukungnya sebagaimana fungsi yang sejatinya diemban bahasa dan sastra sesuai garis kebijakan dalam politik bahasa (Alwi dkk, 2000), tanpa mengabaikan fungsi keberadaan bahasa lainnya seperti bahasa nasional. Dengan memperhatikan kondisi bahasa daerah yang hampir terabaikan komunitas pendukungnya, maka pembinaan bahasa dan sastra daerah haruslah menjadi muara dari semua kegiatan penanganan masalah kebahasaan dan kesastraan daerah. Melalui kegiatan pada tahapan pembinaan inilah diharapkan tumbuhnya sikap positif dan realita berbahasa dan bersastra daerah. Selanjutnya, agar sasaran pembinaan dapat terukur pencapaiannya dan teratasi segala hambatannya, maka perlu diketahui sejauh mana ketercapaian hasil pembinaan. Dengan demikian realisasi konkret dari pelaksanaan tahapan ini diisi melalui riset pembinaan. Secara substantif, terdapat tiga komponen dalam strategi pemertahanan bahasa dan sastra yang dikembangkan meliputi riset dasar, riset pengembangan, dan riset pembinaan, bentuk risetnya dapat dilihat seperti berikut ini.

Riset Dasar	Riset Pengembangan	Riset Pembinaan
Pemetaan Bahasa	Standardisasi Bahasa	Pembelajaran / Pelatihan
Sistem Fonologi	Standardisasi Ejaan	Pembelajaran / Pelatihan
	Pengembangan Materi Pembelajaran / Pelatihan	
Morfologi dan Sintaksis	Standardisasi Tata Bahasa	Pembelajaran Bahasa
	Pengembangan Materi Pembelajaran / Pelatihan	Penyuluhan / Pelatihan
Kontak Bahasa	Pengembangan Materi Pembelajaran / Pelatihan : Bahasa dan Relasi Sosial	Pembelajaran Bahasa
		Penyuluhan / Pelatihan
Kekerabatan Bahasa	Pengembangan Materi	Pembelajaran bahasa

	Pembelajaran / Pelatihan : Bahasa dan Keanekaragaman dalam Ketunggalikaan	Penyuluhan / Pelatihan
Sastra	Pengembangan Materi Pembelajaran / Pelatihan : Sastra dan Pembentukan Etika	Pembelajaran Bahasa
		Penyuluhan / Pelatihan

Berdasarkan pengamatan terhadap pelaksanan penanganan masalah kebahasaan dan kesastraan daerah di Indonesia, terlihat tidak adanya perencanaan yang terarah pada satu sasaran yang dapat mencegah bahasa dan sastra daerah terdindar dari ancaman kepunahan.

Pemertahanan dan pergeseran bahasa adalah dua gejala kebahasaan yang saling berkaitan. Gejala ini tidak dapat terlepas dari gejala kompetensi bahasa, bahasa dikatakan mengalami pergeseran ketika suatu masyarakat mulai meninggalkan bahasa tradisionalnya dalam hal ini bahasa daerah atau bahasa ibunya. Begitu pula halnya dengan bahasa Jawa dialek Banyumas, masyarakat tuturnya saat ini mulai mengacuhkan bahasanya sendiri karena gempuran IPTEK (Ilmu Pengetahuan dan Teknologi) di berbagai bidang, khususnya dalam bidang pendidikan. Seperti dicontohkan kata dalam bahasa Jawa dialek Banyumas yang masih sering digunakan ialah kata *madang* 'makan', kata ini mampu menjadi landasan dan pijakan kebanggaan bagi masyarakat tutur bahasa Jawa dialek Banyumas untuk melestarikan dan mempertahankan bahasanya.

Sebagai usaha dalam mempertahankan bahasa ibu dalam hal ini bahasa Jawa dialek Banyumas agar tidak terkikis oleh peristiwa pergeseran bahasa atau multilingual, maka perlu adanya usaha pemertahanan bahasa. Konsep pemertahanan bahasa lebih berkaitan dengan prestise suatu bahasa di mata masyarakat pendukungnya. Seperti dicontohkan bahwa menurunnya pemakaian bahasa Jawa dialek Banyumas adalah karena pengaruh bahasa Indonesia yang mempunyai prestise lebih tinggi dan jangkauan pemakaiannya bersifat nasional.

Namun, dapat saja bahasa pertama tetap dapat bertahan terhadap pengaruh penggunaan bahasa kedua apabila penutur bahasa pertama konsisten menggunakan dan mempertahankan keberadaannya. Sebagai masyarakat generasi muda kita memiliki tanggung jawab untuk mengembangkan dan menjaga ketahanan hidup budaya setempat. Oleh karena itu diperlukan suatu model untuk mempertahankan dan mengembangkan kehidupan budaya Jawa, salah satu langkah awal yaitu melalui usaha pemertahanan bahasa. Hal ini sesuai dengan pandangan Kartomihardjo (1988:5) bahwa hidup dan berkembangnya budaya akan berjalan seiring dengan perkembangan bahasanya. Budaya yang mapan akan tercermin pada kemapanan bahasanya atau sebaliknya kemapanan bahasa akan menggambarkan kemampuan budayanya.

Bahasa Jawa dialek Banyumas sebagai bahasa kedua kerapkali digunakan dalam komunikasi sehari-hari. Oleh karena itu, diperlukan usaha-usaha untuk mempertahankan bahasa Jawa dialek Banyumas sebagai bahasa komunikasi di lingkungan masyarakat Banyumas, Purbalingga, Cilacap, Kebumen, dan Banjarnegara. Usaha yang telah dilakukan pemerintah dan masyarakat dalam rangka pemertahanan eksistensi bahasa Jawa dialek Banyumas antara lain : Pertama upaya penguatan filosofi budaya dan bahasa Jawa dialek Banyumas. Dalam aktivitas hidup di masyarakat Banyumas dan sekitarnya, yang dimaksud bahasa Jawa itu tidak terlepas dari aspek sastra, budaya, seni, dan budaya. Maka pentingnya bahasa Jawa juga berkaitan dengan aspek tersebut. Bahasa sebagai busana bangsa akan melekat pada berbagai aspek tersebut. Maka kebijakan pengembangan bahasa Jawa sulit lepas, paling tidak bahasa Jawa dialek Banyumas akan menjadi wahana komunikasi praktis, teoritis, dan esensial dari berbagai aspek tersebut.

Kedua, usaha penguatan melalui lomba dan festival kebudayaan Jawa. Lomba atau festival ini menjadi sarana ampuh dan efektif untuk mendorong masyarakat memikirkan kembali penggunaan bahasa Jawa. Terdapat berbagai alasan mendasar mengapa harus melestarikan dan mengembangkan bahasa Jawa khususnya bahasa Jawa dialek Banyumas yaitu sebagian orang beranggapan

bahwa pelestarian bahasa, sastra, dan budaya tidak ada upaya aktif untuk lebih melestarikannya. Namun ada pula yang beranggapan bahwa pelestarian warisan budaya termasuk bahasa adalah tidak diperlukan karena bertentangan dengan paradigma yang sekarang serba efisien, praktis, dan pragmatis selaras dengan kemajuan teknologi. Ketiga, upaya pemertahanan melalui penanaman ungkapan tradisional Jawa. Sebagaimana diketahui bahwa ungkapan tradisional Jawa memiliki kandungan semangat dan nilai luhur yang dapat menjadi dasar perilaku manusia Jawa. Penanaman ungkapan itu dikembangkan oleh sejumlah kalangan, lembaga, dan badan-badan terkait, misalnya ungkapan '*aja adigang, adigung, adiguna*' (jangan bersikap berlebihan, sombong dalam bertindak). Keempat, usaha pemertahanan dengan model pengembangan kesenian tradisional, misalnya wayang dan kethoprak. Kedua jenis kesenian ini di wilayah Banyumas dan sekitarnya sampai sekarang masih menjadi hiburan dan harapan bagi masyarakat Jawa pada umumnya. Pentas kesenian tersebut menjadi salah satu acuan dan ikon pengembangan bahasa Jawa melalui kesenian tradisional.

Peningkatan mutu pemakaian bahasa daerah tidak dapat dicapai hanya melalui pemberian materi pelajaran bahasa daerah sebagai materi muatan lokal di sekolah-sekolah melainkan haruslah disertai dengan upaya-upaya yang dapat menumbuhkan rasa bangga dan rasa memiliki pada diri penuturnya. Rasa bangga dan rasa memiliki tersebut dapat ditimbulkan salah satunya melalui pemakaian bahasa daerah sebagai bahasa pengantar pada kelas permulaan di tingkat pendidikan dasar (kelas 1-3). Oleh karena itu, rumusan fungsi bahasa daerah dalam hubungannya dengan bahasa Indonesia yaitu perumusan kurikulum haruslah dipertimbangkan kembali karena rumusan ini mengandung pengertian bahwa dalam kegiatan mengajar (BBM) tidak diperkenankan menggunakan bahasa daerah, kecuali pada daerah-daerah tertentu karena faktor-faktir tertentu. Kebijakan ini secara psikologis dapat membentuk persepsi peserta didik akan kurang pentingnya bahasa dan kultur yang mereka miliki dan terekam dalam bahasa ibu mereka. Di samping itu, secara tidak langsung dapat membentuk pola berpikir negative penutur bahasa daerah terhadap bahasa ibunya dan sekaligus akan mengurangi kebanggaan mereka terhadap bahasa dan kulturnya. Dapat

dikatakan bahwa dijadikannya bahasa daerah sebagai bahasa pengantar pada tingkat permulaan di sekolah dasar hanya pada sekolah-sekolah yang peserta didiknya berlatar belakang bahasa pertamanya bahasa daerah.

Ada upaya lain sebagai usaha dalam mempertahankan bahasa ibu dalam hal ini yaitu menjadikan bahasa ibu sebagai bahasa pengantar pendidikan di Indonesia. Penggunaan bahasa Indonesia sebagai bahasa pengantar pada sekolah-sekolah yang sebagian besar siswanya memiliki bahasa ibu bahasa daerah atau variannya, memiliki dua konsekuensi. Pertama terkait dengan upaya penguasaan bahasa Indonesia yang dijadikan sarana penyampaian materi pembelajaran ; kedua terkait dengan upaya penguasaan substansi materi pelajaran itu sendiri. Untuk persoalan penguasaan bahasa, penggunaan bahasa pengantar bukan bahasa ibu dapat membawa siswa pada suatu tahapan pembelajaran bahasa yang sesungguhnya melanggar kodrat pembelajaran bahasa secara alamiah. Siswa dituntut untuk belajar (bahasa Indonesia) dengan empat pencapaian tujuan pembelajaran sekaligus, yaitu pencapaian tujuan pembelajaran bahasa untuk trampil berbicara, mendengar, membaca, dan menulis. Padahal, secara alamiah anak manusia belajar bahasa untuk pertama kalinya adalah belajar bahasa lisan dengan dua ketrampilannya berbicara dan menyimak. Dalam hubungan dengan pemakaian bahasa ibu sebagai bahasa pengantar pada tingkat permulaan, dapat dikemukaan hasil penelitian yang dilakukan oleh Freeman (1992) yang menunjukkan bahwa siswa yang belajar di sekolah-sekolah yang menggunakan bahasa pengantar bahasa kedua (bahasa Inggris) sering mengalami kesulitan dalam belajar mata pelajaran lain, seperti matematika, IPA, IPS dll. Namun sebaliknya, siswa yang belajar di sekolah-sekolah yang menggunakan bahasa ibu sebagai bahasa pengantar cenderung tidak mengalami kesulitan dalam mengikuti kegiatan belajar-mengajar (Cummins, 1989).

Selain itu upaya yang harus dilakukan adalah pembinaan kesantunan berbahasa daerah yang bersumber pada keluarga. Keluarga adalah kelompok individu yang terdiri dari ayah dan ibu serta anak. Orang tua terutama ibu sangat berperan penting dalam mendidik putra putrinya dengan menggunakan bahasa ibu

yaitu dengan menerapkan tindak tutur yang tepat. Pembinaan ini dimulai pada anak usia dini yaitu usia dibawah lima tahun. Hal ini dimaksudkan agar anak dapat membedakan cara berbahasa yang baik melalui berbagai cara yaitu menyanyi, menari, dan berpuisi dan jika anak sudah bersekolah, maka mereka akan dapat menerapkan empat ketrampilan yaitu membaca, mendengar, menulis, dan berbicara. Alternatif kesantunan berbahasa tersebut dapat dilakukan melalui sanggar, forum-forum atau kegiatan formal seperti memberikan kata sambutan dalam acara peresmian, pernikahan, dan seminar serta kongres bahasa daerah yang dilakukan secara terencana. Tujuan kegiatan ini menumbuhkan kreativitas para penulis, peneliti, dan pemerhati untuk menggali gagasan-gagasannya dengan mendokumentasikan nilai-nilai bahasa daerah, memberdayakan penyerapan kosakata bahasa lain, bahasa Indonesia atau bahasa asing ke dalam bahasa daerah (khususnya kosakata yang tidak tersedia dalam bahasa daerah).

Dalam mempertahankan eksistensi bahasa Jawa dialek Banyumas, pemerintah dan masyarakat telah melakukan berbagai upaya agar bahasa Jawa dialek Banyumas tetap dapat dilestarikan, oleh karena itu diperlukan strategi dalam pemertahanan bahasa Jawa dialek Banyumas. Model pemertahanan bahasa Jawa di masyarakat antara lain ditempuh melalui penguatan bahasa Jawa sebagai alat komunikasi baik di lingkungan keluarga maupun lingkungan masyarakat secara formal maupun non formal. Penguatan semacam itu dilakukan agar bahasa Jawa dialek Banyumas tetap menjadi milik bersama, tidak punah, dan senantiasa memenuhi fungsinya dalam kehidupan. Bahasa Jawa dialek Banyumas pada dasarnya telah lama dipegang teguh oleh masyarakat sebagai wahana komunikasi yang esensial. Komunikasi berbahasa Jawa akan membangun budaya dan budi pekerti luhur.

Adanya penyatuan bahasa dan budaya Jawa atau dapat dikatakan bahwa penggunaan bahasa Jawa yang berkonteks budaya merupakan model pemertahanan yang tepat. Oleh karena itu, dalam berbagai acara budaya di wilayah Barlingmascakeb senantiasa diselenggarakan dengan menggunakan bahasa Jawa. Artinya dalam berbagai konteks budaya dan seni, di dalamnya

dikembangkan pula penggunaan bahasa Jawa. Realitas menunjukkan bahwa minat generasi muda sekarang (anak-anak, remaja) untuk menggunakan bahasa dan mengapresiasi sastra Jawa semakin berkurang. Hal tersebut disebabkan karena generasi sekarang kurang bangga berbahasa dan bersastra Jawa dan juga adanya persepsi bahasa bahwa mempelajari bahasa Jawa itu sulit. Selanjutnya adanya semangat bahasa dalam kearifan lokal yang tercermin dengan menjunjung tinggi bahasa Jawa dalam konteks seni misalnya dalam berbagai lomba misalnya lagu dolanan Jawa dan permainan tradision

Dalam kegiatan di dunia pendidikan baik formal maupun nonformal, masyarakat di wilayah Banyumas, Cilacap, Purbalingga, Banjarnegara, dan Kebumen sering menyelenggarakan sejumlah kegiatan terkait pemertahanan bahasa Jawa, misalnya lomba mendongeng atau menulis cerita berbahasa Jawa dialek Banyumas. Selain itu dari segi jurnalistik bahasa Jawa, pemberdayaan bahasa Jawa melalui dunia jurnalistik terus berkembang dengan stabil dan mantap. Media massa harian Radar Banyumas yang terbit setiap hari masih mengembangkan dunia jurnalistik dengan bahasa Jawa dialek Banyumas, hal tersebut terlihat dari salah satu rubrik dengan memuat cerita sederhana diberi nama "*Mblaketaket*" yang dikemas dengan menggunakan bahasa Jawa dialek Banyumas.

KESIMPULAN

Dalam mempertahankan eksistensi bahasa Jawa dialek Banyumas, pemerintah dan masyarakat telah melakukan berbagai upaya agar bahasa Jawa dialek Banyumas tetap dapat dilestarikan, oleh karena itu diperlukan strategi dalam pemertahanan bahasa Jawa dialek Banyumas. Model pemertahanan bahasa Jawa di masyarakat antara lain ditempuh melalui penguatan bahasa Jawa sebagai alat komunikasi baik di lingkungan keluarga maupun lingkungan masyarakat secara formal maupun non formal. Penguatan semacam itu dilakukan agar bahasa Jawa dialek Banyumas tetap menjadi milik bersama, tidak punah, dan senantiasa memenuhi fungsinya dalam kehidupan. Bahasa Jawa dialek Banyumas pada dasarnya telah lama dipegang teguh oleh masyarakat sebagai wahana komunikasi

yang esensial. Komunikasi berbahasa Jawa akan membangun budaya dan budi pekerti luhur. Adanya penyatuan bahasa dan budaya Jawa atau dapat dikatakan bahwa penggunaan bahasa Jawa yang berkonteks budaya merupakan model pemertahanan yang tepat. Oleh karena itu, dalam berbagai acara budaya di wilayah Barlingmascakeb senantiasa diselenggarakan dengan menggunakan bahasa Jawa. Artinya dalam berbagai konteks budaya dan seni, di dalamnya dikembangkan pula penggunaan bahasa Jawa. Realitas menunjukkan bahwa minat generasi muda sekarang (anak-anak, remaja) untuk menggunakan bahasa dan mengapresiasi sastra Jawa semakin berkurang. Hal tersebut disebabkan karena generasi sekarang kurang bangga berbahasa dan bersastra Jawa dan juga adanya persepsi bahasa bahwa mempelajari bahasa Jawa itu sulit.

Daftar Pustaka

Alwi, Hasan dan Dendy Soegono. 2000. *Politik Bahasa*. Jakarta : Pusat bahasa

_____. 2001. "Kebijakan Bahasa Daerah". *Bahasa Daerah dan Otonomin Daerah.*

Dendy Sugono dan Abdul Rozak Zaidan (Ed) Jakarta: Pusat Bahasa

Artanti. 2010. "Pembinaan Kesantunan Berbahasa daerah sebagai Upaya Pemertahanan Bahasa". *Seminar Nasional Pemertahanan Bahasa Nusantara*.

Chaer, A dan Leonie, A. 2004. *Sosiolinguistik Perkenalan Awal*. Jakarta : PT Rineka Cipta

Crawford, James. 1996. "*Seven Hypotheses on Language Loss : Cause and Cures*". Arizona : Excelences in education, Northern Arizona University Press.

Damanik, R. 2009. "Pemertahanan Bahasa Simalungun di Kabupaten Simalungun". *Tesis*. Medan : Universitas Sumatera Utara

Ditmar, Nobert. 1976. *Sosiolinguistics*. London : Edward Arnold

Fasold, Ralph. 1984. *The Sosilinguistics of Society*. Oxford : Basil Blackwell

Fishman, J.A. 1968. *Reading in the Sociology of Language*. The Hague : Mouton

_____. 1972. *Reading in the Sociology of Language*. Third Printing Paris : The Hague Mouton

_____. 1972. "Language Maintenance and Language Change" dalam J.A Fishman, *Language in the Sociocultural Change*. Stanford University Press

Freeman, Yvonne S and Freeman, David E. 1992. *Whole Language for Second Language* Learners. Portsmouth. NH: Heneimann

Garvin, P dan Mathiot, M 1956. "*The Urbanization of the Guarani Language*" dalam J.A. Fishman, 1972, Reading in the Sociology of Language, The Haque:Mouton

Gumperz, J.J. 1971. *Language in Social Groups*. Stanford : Stanford University Press Gunarwan, Asim. 2005. "Kasus-Kasus Pergeseran Bahasa Daerah Akibat Persaingan dengan Bahasa Indonesia". *Makalah Kongres Linguistik Indonesia, MLI*, Padang, 18-21 Juli 2005

_____. 2006. "*Persepsi Kesantunan Direktif di dalam Bahasa Indonesia di antara Beberapa Kelompok Etnik di Jakarta*" dalam Pellba 5 Jakarta. Lembaga Bahasa Unika Atmajaya

Kartomihardjo, Soesono. 1988. *Bahasa Cermin Kehidupan Masyarakat*. Jakarta : Depdikbud. PT. P2PLTK

Krauss, Michael. 1992. The World Languages in Crisis. "*Language*". Vol 68, hal 4-10

Kridalaksana, Harimurti. 2011. *Kamus Linguistik*. Jakarta : Gramedia

Mahsun. 2005. *Metode Penelitian Bahasa : Tahapan Strategi, Metode, dan Tekniknya*. Jakarta : PT Raja Grafindo Persada

_____. 2006. *Kajian Distribusi dan Pemetaan Varian-Varian Bahasa Mbojo*. Yogyakarta : Gama Media

Malik, N. J. 1992. "Faktor Pendidikan dan Usia dalam pemilihan Bahasa : Studi terhadap Masyarakat Jawa yang Tinggal di Jakarta". Depok : Fakultas Sastra Universitas Indonesia

Mbete, A.M. 2009. "Bahasa dan Budaya Lokal Minoritas : Asal Muasal, Ancaman Kepunahan dan Ancaman Pemberdayaan dalam Kerangka Pola Ilmiah Pokok Kebudayaan" dalam Wayan Windia et al. (Editor) Pemikiran *Kritis Guru Besar Universitas Udayana, Bidang Sastra & Budaya*. Denpasar : Universitas Udayana

_____. 2010. "Strategi Pemertahanan Bahasa-Bahasa Nusantara". *Seminar Nasional Pemertahanan Bahasa Nusantara*.

Moag. 1982. *Englih as a Foreign, Second, Native, and Basal Language : A New Taxonomy of English-Using Societief*. Dalam Fride, J.B [ed] 11-50

Moeliono, A.M. 1985. *Pengembangan dan Pembinaan Bahasa : Ancangan Alternatif di dalam Perencanaan Bahasa*. Jakarta : Djambatan

Montalulu. L. 1987. "Sebuah Kasus Pergeseran Daerah di Jakarta Timur" dalam Muhadjir

Mu'adz, M. Husni. 1998. "Bahasa Daerah sebagai Bahasa Pengantar dan sebagai Mata Pelajaran dalam Sistem Pendidikan". Makalah pada Kongres Bahasa Indonesia VII tanggal 26-30 Oktober 1998, di Jakarta: 159-166

Poedjosoedarmo, Supomo. 1982. *Kedudukan dan Fungsi Bahasa Jawa*. Yogyakarta : Proyek Penelitian Bahasa dan Sastra Indonesia dan Daerah

_____. 2002. "The Behavior of Languages Used in a Bilingual Society : The Case of Javanese and Indonesia in Java". Journal : *Phenomena* Vol.6-No.1 June. Yogyakarta : Department of English Letters, Faculty of Letters, Sanata Dharma University.

Rahman, Arif. 2007. "Kepunahan Bahasa Daerah karena Kehadiran BI dan Bahasa Inggris serta Upaya Penyelamatannya". Pidato Pengukuhan Guru Besar UNJ, 22 Mei 2007. Jakarta.

Rahman, Fathur. 2011. "Bahasa dan Kebijakan Politik, dalam Kebahasaan dan Pendidikan". Proseding *Seminar Internasional*. Makasar : Unhas

Septiningsih, Lustantini. 2010. "Pemertahanan Bahasa Daerah : Studi Kasus Bahasa Jawa dalam Karya Sastra Indonesia". *Seminar Nasional Pemertahanan Bahasa Nusantara*.

Siregar, Umar dkk. 1998. *Pemertahanan Bahasa dan Sikap Bahasa Kasus Masyarakat Bilingual di Medan*. Jakarta : Pusat Bahasa

Sumarsono. 1993. *Pemertahanan Bahasa Melayu Loloan di Bali*. Jakarta : Proyek Penelitian dan Pembinaan bahasa Departemen Pendidikan dan Kebudayaan

Sutjaja, I Gusti Made (Downloader). 2006. *Endangered Languages of The World*.

Suwito. 1983. *Pengantar Awal Sosiolinguistik : Teori dan Problema*. Surakarta : Henry Offset

Trudgill, P. 1974. *Sosioinguistics : An Introduction*. Harmondsworth England : Pinguin Books

Wardhaugh, Ronald. 1986. *An Introduction to Sociolinguistics*. Oxford : Basil Blackwell

Wijana, I Dewa Putu. 2005. "Pemertahanan Dialek Banyumas terhadap Dominasi Dialek Solo-Yogya". *Humaniora*. No 2 :154-159

Wijana, I Dewa Putu dan Rohmadi, M. 2006. *Sosiolinguistik Kajian Teori dan Analisis*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar Wilian, Sudirman. 2006. "Pemertahanan Bahasa dan Pergeseran identitas Etnis"

VIEWS THE PHYSICAL EDUCATION TEACHER JUNIOR-HIGH SCHOOL IN DISTRICT STATE BANYUMAS TO COMPLIANCE CURRICULUM PJKR FKIK UNSOED 2014 WITH TEACHER COMPETENCY

by:

Kusnandar, Panuwun Joko Nurcahyo, Helmi Ramadan Febrian

Faculty of Health Sciences Unsoed Purwokerto

E-mail: kusnandarunsoed@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to determine the views of physical education teachers junior-high school in district state Banyumas to Compliance Curriculum PJKR FKIK UNSOED 2014 with Teacher Competency. This research is a descriptive study using a survey method by using questionnaire data collection techniques. The population in this study are all Junior-High School teacher throughout Banyumas Regency as many as 178 respondents and 60 respondents use as research subjects. Data were analyzed using descriptive analysis as outlined in percentage form. The results showed that physical education teachers view junior-high school in district state Banyumas of the appropriateness of curriculum PJKR FKIK UNSOED 2014 with overall competence of teachers expressed very relevant: as many as 58 respondents (96.67%) stated very fit, 1 respondent (1.67%) declared fit, 1 respondent (1.67%) stated quite appropriate, and no respondents (0%) stating less appropriate.

Keywords: view, curriculum PJKR FKIK UNSOED

PANDANGAN GURU PENJAS SMP-SMA NEGERI SE-KABUPATEN BANYUMAS TERHADAP KESESUAIAN KURIKULUM PJKR FKIK UNSOED 2014 DENGAN KOMPETENSI GURU

Oleh:
Kusnandar, Panuwun Joko Nurcahyo, Helmi Febrian Ramadhan
Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto
E-mail: kusnandarunsoed@gmail.com

PENDAHULUAN

Pendidikan memiliki peran penting dalam peningkatan kualitas sumber daya manusia yang berdayaguna dalam pembangunan. Melalui pendidikan dapat dibentuk manusia pembangunan yang memiliki daya inovasi, daya kreatif, dan tanggung jawab. Hal ini sesuai dengan tujuan pendidikan nasional yang tercantum dalam Undang-Undang Republik Indonesia No 20 tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional Bab II Pasal 3 yaitu:

> " Pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab."

Untuk merealisasikan tujuan pendidikan nasional tersebut, maka guru harus bertugas untuk membantu siswa dalam mengembangkan potensi yang dimiliki maupun dalam meningkatkan prestasi belajar yang optimal. Oleh karena itu, dibutuhkan guru yang profesional, terampil, cerdas, dan penyabar, serta berkualitas. Guru mempunyai tanggung jawab yang berat, yaitu harus mengamati perkembangan peserta didik dengan menerapkan beberapa ranah pendidikan, antara lain ranah afektif, kognitif, dan psikomotorik. Selain itu, guru juga mempunyai tugas membantu peserta didik yang kesulitan dalam pertumbuhan dan

perkembangan untuk mencapai tingkat kedewaaan. serta mampu mandiri dan tidak selalu bergantung pada orang lain.

Program studi Pendidikan Jasmani, Kesehatan dan Rekreasi (PJKR) sebagai Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan (LPTK) melakukan pengembangan kurikulum untuk meningkatkan kualitas lulusan. Pengembangan kurikulum dilakukan untuk mencari dan menelusuri jejak tentang bagaimana melaksanakan pengembangan kurikulum dalam suatu lembaga agar terjadi pengembangan yang bersifat perbaikan. Pengembangan tidak selalu sama dengan perbaikan, akan tetapi perbaikan selalu mengandung pengembangan. Perbaikan berarti meningkatkan nilai atau mutu, sedangkan pengembangan adalah pergeseran posisi, kedudukan atau keadaan yang mungkin membawa perbaikan, akan tetapi dapat juga memperburuk keadaan. Perbaikan diadakan untuk meningkatkan nilai atau mutu dengan menggunakan kriteria tertentu. Perbedaan kriteria akan memberi perbedaan pendapat tentang baik-buruknya pengembangan itu.

1

Penyusunan kurikulum yang melibatkan masukan dari masyarakat profesi dan pengguna lulusan merupakan salah satu usaha tercapainya pendapat. Hal ini menunjukkan bahwa kompetensi mencakup tugas, keterampilan, sikap dan apresiasi yang harus dimiliki oleh mahasiswa dalam melaksanakan tugas-tugas sesuai dengan jenis pekerjaan tertentu. Dengan demikian terdapat hubungan antara tugas-tugas yang dipelajari mahasiswa di kampus dengan kemampuan yang diperlukan oleh dunia kerja. Kurikulum menuntut kerjasama yang baik antara lembaga pendidikan dengan dunia kerja, terutama dalam mengidentifikasi dan menganalisis kompetensi yang perlu diajarkan kepada mahasiswa. Dalam pasal 6 ayat 2 Kepmendiknas No 045/U/2002 secara eksplisit ditegaskan bahwa "untuk megembangkan kurikulum berbasis kompetensi/kurikulum inti harus melibatkan masyarakat profesi dan pengguna lulusan". Penyusunan kurikulum PJKR FIKes UNSOED Purwokerto tahun 2014 masih belum melibatkan masyarakat profesi dan pengguna lulusan sehingga perlu adanya penglibatan mereka dalam sebuah studi.

Penyelenggara Lembaga pendidikan tenaga kependidikan (LPTK) harus dapat meningkatkan mutu lulusan sesuai dengan kebutuhan pengguna lulusan. Saat ini, sudah banyak sekolah yang bertaraf internasional sehingga membutuhkan pendidik yang profesional. LPTK bertugas membentuk tenaga pendidik yang berkompeten di bidangnya, dalam hal ini guru pendidikan jasmani (Penjas). Pembentukan kompetensi guru pendidikan jasmani merupakan suatu proses pendidikan yang memerlukan keterlibatan berbagai pihak terkait dalam hal ini adalah guru Penjas di SMP/MTs dan SMA/MA/SMK. Pengembangan kurikulum yang tidak melibatkan guru Penjas akan menyulitkan lulusan Prodi PJKR untuk memasuki dunia kerja. Beberapa Dinas Pendidikan Kabupaten/Kota di Jawa Tengah lebih memilih atau mengangkat guru honor menjadi guru tetap yang berlatar belakang bukan pendidikan Jasmani. Peningkatan kualitas lulusan Prodi PJKR yang kompeten dan relevan dengan kebutuhan masyarakat dapat dilakukan melalui pengembangan kurikulum yang melibatkan masyarakat pengguna yaitu sekolah dalam hal ini adalah guru Penjas. Pengembangan kurikulum tanpa melibatkan masyarakat pengguna khususnya sekolah (guru Penjas) akan berdampak negatif terhadap mutu profesi pendidikan jasmani di sekolah.

Adanya Undang-undang Guru dan Dosen mengakibatkan perlu adanya penyesuaian kurikulum dengan UU tersebut. Persyaratan Guru harus lulusan S1 mengakibatkan perlunya pengembangan kurikulum calon guru Penjas yang baik. Fleksibilitas kurikulum memang merupakan syarat kurikulum yang baik karena dengan permeabilitas itu program studi dapat menyesuaikan diri dengan perkembangan kemajuan IPTEK-nya. Pada akhirnya kurikulum yang flesksibel dapat menghasilkan kompetensi lulusan yang sesuai dengan perkembangan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi serta kebutuhan sekolah yang membutuhkan guru yang profesional di bidangnya.

Pengembangan kurikulum prodi PJKR FIKes UNSOED tahun 2014 belum mampu melibatkan masyarakat pengguna (*stakeholders*) yang dalam hal ini adalah guru Penjas yang ada di sekolah, khususnya di Kabupaten Banyumas. Seorang guru pendidikan jasmani di sekolah harus memiliki kemampuan kompetensi. Kompetensi yang harus dimiliki oleh seorang guru adalah empat

kompetensi, yaitu kompetensi kepribadian, kompetensi pedagogi, kompetensi profesional dan kompetensi sosial.

Kompetensi kepribadian menuntut seorang guru harus mempunyai kemampuan personal yang mencerminkan kepribadian yang mantap, stabil, dewasa, arif dan berwibawa, menjadi teladan bagi peserta didik, dan berakhlak mulia. Kompetensi pedagogi menuntut seorang guru harus mempunyai kemampuan mengelola pembelajaran yang meliputi pemahaman terhadap pesereta didik, perancangan dan pelaksanaan pembelajaran, evaluasi hasil belajar dan pengembangan peserta didik, evaluasi hasil belajar dan pengembangan peserta didik untuk mengaktualisasikan berbagai potensi yang dimilikinya. Kompetensi profesional menuntut seorang guru harus mempunyai kemampuan menguasai materi pembelajaran secara luas dan mendalam, yang mencakup penguasaan materi kurikulum mata pelajaran di sekolah dan substansi keilmuan yang menaungi materinya, serta penguasaan terhadap struktur dan metodologi keilmuannya. Kompetensi sosial menuntut seorang guru harus mempunyai kemampuan untuk berkomunikasi dan bergaul secara efektif dengan peserta didik, sesama pendidik, tenaga kependidikan, orangtua/wali peserta didik, dan masyarakat sekitar.

Komponen-komponen dalam kurikulum tersebut belum dapat menempatkan kompetensi para calon guru Penjas yang sesuai dengan keadaan dunia kerja. Perlu adanya keterlibatan secara intensif dalam pengembangan kurikulum prodi PJKR FIKes UNSOED Purwokerto tahun 2014 yang didasarkan masukan guru Penjas. Perubahan dan penyempurnaan kurikulum sebagai kunci dalam proses pendidikan memang sangat diperlukan. Perubahan dan penyempurnaan ini diharapkan dapat melengkapi dan memperbaiki kekurangan pada kurikulum sebelumnya dan kurikulum yang ada dapat memberi pengaruh terhadap hasil pendidikan sehingga meningkatkan mutu pendidikan. Kurikulum tidak akan seperti yang diharapkan tanpa adanya unsur penunjang lain, selain kemampuan dan pengetahuan guru.

Berdasarkan hal tersebut di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan kajian terhadap pandangan-pandangan guru Penjas untuk kesesuaian kurikulum

prodi PJKR FIKes UNSED Purwokerto tahun 2014 dengan kompetensi guru dalam proses penerapannya.

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut: (1) pengembangan kurikulum prodi PJKR FIKes UNSOED tahun 2014 belum melibatkan masyarakat pengguna (*stakeholders*) dalam hal ini guru Penjas, (2) adanya Undang-undang Guru dan Dosen mengakibatkan perlu adanya penyesuaian kurikulum PJKR FIKes UNSOED 2014 dengan kompetensi guru, (3) masih ada guru yang belum memiliki kompetensi yang baik dalam mengajar peserta didik, dan (4) belum adanya keterlibatan berbagai pihak terkait dalam pembentukan kompetensi guru pendidikan jasmani.

Sesuai dengan masalah yang akan diteliti dengan mempertimbangkan waktu penelitian, maka permasalahan dalam penelitian ini dibatasi dengan harapan penelitian lebih terarah dan tidak terlalu luas dalam pembahasannya. Ruang lingkup masalah dalam penelitian ini adalah fakta tentang Pandangan Guru Penjas SMP-SMA Negeri se-Kabupaten Banyumas Terhadap Kesesuaian Kurikulum PJKR FIKes UNSOED 2014 dengan Kompetensi guru.

Sesuai dengan latar belakang masalah tersebut di atas, maka dirumuskan masalah sebagai berikut: "Bagaimanakah Pandangan Guru Penjas SMP-SMA Negeri Se-Kabupaten Banyumas Terhadap Kesesuaian Kurikulum PJKR FIKes UNSOED 2014 Dengan Kompetensi Guru?"

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian survei yang ingin menggambarkan pengembangan kurikulum Prodi PJKR FKIK UNSOED 2014 dengan kompetensi guru Penjas. Variabel dalam penelitian ini adalah Pandangan Guru Penjas SMP/SMA Negeri Se-Kabupaten Banyumas Terhadap Kesesuaian Kurikulum PJKR FKIK UNSOED 2014 dengan Kompetensi Guru. Penelitian ini menggunakan instrumen penelitian berupa angket/kuesioner yang didasarkan pada kompetensi guru.

Tabel 1. Kisi-kisi Angket/Instrumen Penelitian

No.	Variabel	Faktor	Indikator	Butir Pertanyaan
1.	Pandangan Guru Penjas SMP-SMA Se-Kabupaten Banyumas terhadap Kesesuaian Kurikulum PJKR FKIK UNSOED 2014 dengan Kompetensi Guru	Kompetensi Kepribadian	1. Kepribadian yang mantab dan stabil 2. Kepribadian yang dewasa 3. Kepribadian yang arif 4. Kepribadian yang berwibawa 5. Akhlak mulia dan dapat menjadi teladan	1, 2, 3 4, 5 6, 7, 8 9, 10 11, 12
		Kompetensi Pedagogi	1. Memahami peserta didik 2. Merancang pembelajaran 3. Melaksanakan pembelajaran 4. Merancang dan melaksanakan evaluasi pembelajaran 5. Mengembangkan peserta didik untuk mengaktualisasi berbagai potensinya	13, 14, 15 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24 2526, 27 28, 29
		Kompetensi Profesional	1. Menguasai substansi keilmuan yang terkait dengan bidang studi 2. Menguasai struktur dan metode keilmuan	30, 31, 32, 33, 34 35, 36
		Kompetensi Sosial	1. Mampu berkomunikasi dan bergaul dengan sesama pendidik dan tenaga kependidikan. 2. Mampu berkomunikasi dan bergaul dengan orangtua/wali peserta didik 3. Mampu berkomunikasi dan bergaul dengan masyarakat sekitar 4. Mampu berkomunikasi dan bergaul dengan peserta didik	37 38 39 40
Jumlah item pertanyaan				40

Secara keseluruhan ada 178 responden penelitian (populasi), yaitu seluruh guru Penjas yang mengajar SMP-SMA Negeri se-Kabupaten Banyumas. Karena

sifat subjek penelitian yang homogen, maka pada penelitian ini hanya menggunakan 60 responden yang diambil secara acak.

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan metode survai dengan teknik pengumpulan data menggunakan angket/kuestioner. Langkah-langkah pengumpulan data dilakukan dengan cara: (1) peneliti meminta daftar nama guru Penjas SMP-SMA Negeri se-Kabupaten Banyumas di Dinas Pendidikan Kabupaten Banyumas, (2) peneliti kemudian mendatangi sekolah tempat guru mengajar, (3) peneliti memberikan angket penelitian kemudian diberikan waktu selama dua minggu untuk mengisi angket tersebut, setelah diisi kemudian dilanjutkan dengan proses pengolahan data dan analisis data.

Teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan teknik analisis deskriptif yang kemudian dimaknai. Analisis data deskriptif dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pandangan guru Penjas SMP-SMA se-Kabupaten Banyumas terhadap kesesuaian kurikulum PJKR FKIK UNSOED 2014 dengan kompetensi guru. Agar lebih mudah dalam pendeskripsian, data dikategorikan menurut pengelompokan skor hasil penelitian tersebut. Menurut Sutrisno Hadi (1991: 19-20), kategori tersebut terdiri dari empat kriteria yang terdiri dari sangat sesuai, sesuai, cukup sesuai, dan kurang sesuai. Dasar penentuan kategori tersebut adalah menjaga tingkat konsistensi dalam penelitian, serta lebih memudahkan dalam menentukan interval sehingga analisis datanya lebih mudah. Untuk menghitung presentase responden yang termasuk pada kategori tertentu disetiap aspek adalah menggunakan rumus sebagai berikut: (Sugiyono, 1997: 21)

Keterangan:

P : Presentase

F : Frekuensi

$$\mathbf{P} = \frac{F}{N} x100\%$$

Penyimpulan empat kategori seperti di atas dengan teori distribusi normal, sebagai berikut: (Sutrisno Hadi, 1987 : 147-161)

Mi + 1,5 SDi < X ≤ Mi + 3 Sdi : berkategori sangat sesuai.

Mi < X ≤ Mi + 1,5 Sdi : berkategori sesuai.

Mi – 1,5 SDi < X ≤ Mi : berkategori cukup sesuai.

Mi – 3 SDi < X ≤ Mi – 1,5 Sdi : berkategri kurang sesuai.

Keterangan:

Mi : Mean Ideal

: ½ (maksimal ideal + minimal ideal)

SDi : Standar Deviasi ideal

: 1/6 (maksimal ideal - minimal ideal)

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pandangan Guru Pendidikan Jasmani SMP-SMA Se-Kabupaten Banyumas terhadap Kesesuaian Kurikulum PJKR FKIK UNSOED 2014 dengan Kompetensi Guru

Secara keseluruhan, hasil penelitian memperoleh nilai maksimum sebesar 40 dan nilai minimum 16. Rerata diperoleh sebesar 38,55, dan standar deviasi 3,97. Selanjutnya data dikategorikan sesuai dengan rumus yang telah ditentukan menjadi 4 kategori, yaitu kategori sangat sesuai, sesuai, cukup sesuai, dan kurang sesuai berdasarkan Mean ideal dan standar deviasi ideal. Tabel 1 merupakan penghitungan norma kategori pandangan guru pendidikan jasmani SMP-SMA se-Kabupaten Banyumas terhadap kesesuaian kurikulum PJKR FKIK UNSOED 2014 dengan kompetensi guru.

Tabel 1. Penghitungan Normatif Kategorisasi Pandangan Guru Pendidikan Jasmani SMP-SMA Se-Kabupaten Banyumas Terhadap Kesesuaian Kurikulum PJKR FKIK UNSOED 2014 Dengan Kompetensi Guru

Formula	Batasan	Kategori
Mi + 1,5 SDi < X ≤ Mi + 3 Sdi	30 < x ≤ 40	Sangat sesuai
Mi < X ≤ Mi + 1,5 Sdi	20 < x ≤ 30	Sesuai
Mi – 1,5 SDi < X ≤ Mi	10 < x ≤ 20	Cukup sesuai
Mi – 3 SDi < X ≤ Mi – 1,5 Sdi	0 < x ≤ 10	Kurang sesuai

Keterangan : X = jumlah skor subyek, Mi = rerata ideal = ½ [(40 x 1)+(40 x 0)] = 20
SDi = simpangan baku ideal = 1/6 [(40 x 1)-(40 x 0)] = 6.67

Mengacu pada kategorisasi kecenderunagan yang telah dihitung tersebut, maka distribusi pandangan guru pendidikan jasmani SMP-SMA se-Kabupaten Banyumas terhadap kesesuaian kurikulum PJKR FKIK UNSOED 2014 dengan kompetensi guru berdasarkan tanggapan subyek penelitian dapat diketahui. Tabel 2 berikut merupakan distribusi pandangan guru pendidikan jasmani SMP-SMA se-Kabupaten Banyumas terhadap kesesuaian kurikulum PJKR FKIK UNSOED 2014 dengan kompetensi guru.

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Pandangan Guru Pendidikan Jasmani SMP-SMA se-Kabupaten Banyumas terhadap Kesesuaian Kurikulum PJKR FKIK UNSOED 2014 dengan Kompetensi Guru

Interval	Kategori	Frekuensi	Persentase
$30 < x \leq 40$	Sangat sesuai	58	96,67%
$20 < x \leq 30$	Sesuai	1	1,67%
$10 < x \leq 20$	Cukup sesuai	1	1,67%
$0 < x \leq 10$	Kurang sesuai	0	0,00%
Jumlah		60	100.00%

Dari tabel di atas diperoleh pandangan guru pendidikan jasmani SMP-SMA se- Kabupaten Banyumas terhadap kesesuaian kurikulum PJKR FKIK UNSOED 2014 dengan kompetensi guru sebanyak 58 orang (96,67%) menyatakan sangat sesuai, 1 orang (1,67%) menyatakan sesuai, 1 orang (1,67%) menyatakan cukup sesuai, dan 0 orang (0%) menyatakan kurang sesuai. Nilai rerata sebesar 38,55 terletak pada interval $30 < x \leq 40$, maka pandangan guru pendidikan jasmani SMP-SMA se- Kabupaten Banyumas terhadap kesesuaian kurikulum PJKR FKIK UNSOED 2014 dengan kompetensi guru secara keseluruhan menyatakan sangat sesuai.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan pandangan guru pendidikan jasmani SMP-SMA se- Kabupaten Banyumas terhadap kesesuaian kurikulum PJKR FKIK UNSOED 2014 dengan kompetensi guru secara

keseluruhan menyatakan sangat sesuai. Secara rinci, sebanyak 58 responden (96,67%) menyatakan sangat sesuai, 1 responden (1,67%) menyatakan sesuai, responden (1,67%) menyatakan cukup sesuai, dan tidak ada responden (0%) yang menyatakan kurang sesuai.

DAFTAR PUSTAKA

Annarino, Anthony A, Cowell, Charkes C., Hazelton, Helen W. (1980). *Curriculum Theory and Design in Physical Education*. USA: .The C.V Mosby Company.

Anonim. (2005). *PP No. 19 tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan.* Jakarta: Sekneg.

Aris Pongtuluran dan Theresia K. Ibrahim. (2002). *Pendekatan Pendidikan Berbasiskan Masyarakat*. Jakarta: Jurnal Pendidikan Penabur No. 01.

Asmadi Alsa. (2003). *Pendekatan Kuantitatif dan Kualitatif serta Kombinasinya dalam Penelitian Psikologi*. Yogyakarta. Penerbit Pustaka Pelajar.

Charles, C Cowell. (1955). *Curriculum Designs in Psichal Education*. United States of Americha: Librari of congress.

Eggen, Paul D. (1979) *Strategies For Teacher*. New Jersey: Englewood Cliffs..

Hamzah. (2008). *Profesi Kependidikan*. Jakarta:Bumi Aksara.

Harsuki. (2003). *Perkembangan Olahraga Terkini*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada

Kurikulum (2002) Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta.

Nana Syaodih Sukmadinata. (2004). *Pengembangan Kurikulum, Teori dan Praktek*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.

Nasution. (2008) *Asas-asas Kurikulum*, Jakarta: Bumi Aksara.

Oemar Hamalik. (2004). *Pendidikan Guru Berdasarkan Pendekatan Kompetensi*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.

Perrot, Elizabeth. (1982). *Effective Teaching*. London & New York: Logman Inc.

Popham, W. James; Baker, Eva L. (2003). *Teknik Mengajar Secara Sistematis*. Jakarta: Rineka Cipta.

Rash, J Keogh. (1979). *The Health Education Curriculum*. USA: Librari of Congress..

Richmond, W., Kenneth. (1981). *The Centered Teacher*. New Jersey: Englewood cliffs.

Saylor, J.G. and Alexander. (1956). *Curriculum Planning*. New York: Rinehart Company..

Smith, B. Othanel, et al. (1956). *Fundamentals of Curriculum Development*, Yonker-on-Hudson: American Book Company.

Undang-Undang Republik Indonesia Tahun 2005 *Tentang Guru Dan Dosen.*

Undang-Undang Republik Indonesia No 20 tahun 2003 tentang *Sistem Pendidikan Nasional* Bab II Pasal 3.

Wawan S Suherman.(2004).*Kurikulum Berbasis Kompetensi Pendidikan Jasmani Teoti dan Praktik Pengembangan*. Yogyakarta: Fakultas Ilmu Keolahragaan.

PENURUNAN PERSAMAAN GELOMBANG BERTIPE KP DENGAN KASUS KHUSUS PERSAMAAN AB

Oleh

Mashuri, Rina Reorita
Jurusan Matematika FMIPA UNSOED
Mashuri_unsoed@yahoo.com

ABSTRAK

Paper ini membahas tentang penurunan persamaan bertipe KP. Persamaan KP dikenal sebagai persamaan gelombang dengan dua diminesi ruang. Dengan menggunakan penurunan persamaan KP untuk persamaan gelombang order kedua yang paling sederhana, kita turunkan persamaan bertipe KP yang mempunyai kasus khususnya adalah persamaan AB yakni persamaan gelombang satu arah dan merupakan perbaikan dari persamaan KdV. Relasi dispersi dari model akan dibandingkan dengan model persamaan bertipe KP yang lain. Simulasi dari persamaan bertipe KP akan dilakukan dengan mengambil gelombang monokromatik sebagai input signal.

ABSTRACT

In this paper we discuss about derivation of KP type equation. The KP type equation is known as a wave equation with two spatial dimensions. By using the derivation of KP equation for the simplest second order wave equation, we derive KP-Type equation with its special case is AB equation which is the unidirectional wave equation and improving of KdV equation. The dispersion relation of the model will be compared by the other model of KP. The simulation of The KP-Type will be done by choosing a monochromatic wave as a signal input.

PENDAHULUAN

Persamaan bertipe KP dikenalkan pertama kali pada tahun 1997 oleh Kadomtsev–Petviashvilli sebagai perumuman dari persamaan Korteweg de Vries (KdV). Perbedaan

antara persamaan KP dan KdV adalah dalam hal dimensi ruangnya [Johnson, 1997]. Persamaan KP mempunyai dua dimensi ruang, oleh karena itu kadang-kadang persamaan KP disebut juga persamaan gelombang dengan multi arah rambat. Hal ini dikarenakan gelombang yang menggunakan persamaan ini merambat kerah sumbu x dan juga kearah sumbu y.

Sementara itu, persamaan AB merupakan persamaan gelombang baru bertipe KdV. Persamaan ini diturunkan pada tahun 2007 oleh Groosen dan Andonowati. Persamaan ini merupakan perbaikan dari persamaan bertipe KdV dan dapat dinterpretasikan sebagai persamaan KdV berode tinggi untuk gelombang diatas kedalaman hingga serta pada pendekatan tertentu persamaan ini menjadi persamaan KdV [Groosen, 1998; Groosen dan Andonowati, 2007]. Suku nonlinier dari persamaan ini juga diperbaiki untuk mengakomodir pengaruh interaksi-interaksi gelombang pendek. Persamaan AB diberikan sebagai berikut

$$\partial_t \eta = -\sqrt{g} A[\eta + \frac{1}{2} A(\eta A\eta) - \frac{1}{4}(A\eta)^2 + \frac{1}{2} B(\eta B\eta) + \frac{1}{4}(B\eta)^2] \quad (1)$$

Dimana η menyatakan elevasi gelombang, A = $\frac{\partial_x C}{\sqrt{g}}$ dan B = $\sqrt{g} C^{-1}$ adalah operator pseudo diferensial dengan symbol Fourier $\hat{C}(k) = \frac{\Omega(k)}{k}$, $\Omega(k) = c_0 k \sqrt{\frac{\tanh(kh_0)}{kh_0}}$, $c_0 = \sqrt{gh_0}$, g dan h_0 berturut-turut adalah percepatan gravitasi dan kedalaman kolam.

Dalam makalah ini, persamaan bertipe KP akan diturunkan menggunakan penurunan gelombang yang paling sederhana. Berbeda dengan KP yang ada, pada paper ini persamaan KP yang diturunkan mempunyai kasus khususnya persamaan AB. Selanjutnya akan dikaji perbedaan relasi dispersi dari persamaan yang dihasilkan dengan persamaan KP yang lain, yakni relasi yang menghubungkan antara frekwensi dan bilangan gelombangnya. Disamping itu simulasi juga akan dilakukan untuk gelombang monokromatik yakni gelombang sinusoidal dengan bilangan gelombang dan frekwensi tunggal.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian teoritis yang aplikatif. Penelitian ini dilakukan di Jurusan Matematika FMIPA unsoed dengan memanfaatkan software Maple dan Matlab sebagai alat bantu untuk membuat program dari hasil solusinya.

Terlebih dahulu akan dibahas tentang penurunan persamaan KP dari persamaan gelombang berdorde dua yang telah dilakukan oleh Kadomtsev–Petviashvilli. Berbeda dengan persamaan KP yang lain, kasus khusus persamaan gelombang satu arahnya diambil persamaan baru bertipe KdV yaitu persamaan AB diturunkan oleh Groesen and Andonowati (2007). Selanjutnya relasi dispersi yang dihasilkan akan di bandingkan dengan relasi dispersi persamaan KP yang lain untuk melihat kesesuaian asumsi yang harus dipenuhi dalam persamaan KP. Simulasi akan dilakukan untuk inputnya adalah gelombang monokromatik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Penurunan Persamaan Bertipe KP

Dalam bagian ini terlebih dahulu akan diturunkan persamaan bertipe KP. Penurunan persamaan KP dimulai dari persamaan gelombang berorde dua yang paling sederhana berikut ini .

$$\partial_t^2 \eta = c_0^2 \left(\partial_x^2 + \partial_y^2 \right) \eta \qquad (2)$$

Dengan $c_0 = \sqrt{gh}$ dan relasi dispersinya

$$\omega^2 = c_0^2 (k_x^2 + k_y^2) \qquad (3)$$

Yang menghubungkan frekwensi gelombang ω dengan bilangan-bilangan gelombang gelmbang harmonic dalam arah x dan y. Gelombang satu arah rambat dengan hanya arah rambat x saja diberikan oleh

$$\partial_t^2 \eta = c_0^2 \partial_x^2 \eta \tag{4}$$

Persamaan (4) dapat ditulis kembali menjadi

$$\left(\partial_t - c_0 \partial_x\right)\left(\partial_t + c_0 \partial_x\right)\eta = 0 \tag{5}$$

Persamaan (5) menyatakan persamaan gelombang yang merambat kearah kiri dan kanan. Salah satu arahnya diberikan oleh

$$\partial_t \eta + c_0 \partial_x \eta = 0 \tag{6}$$

yang mempunyai relasi disperse $\omega = c_0 k_x$.

Sementara itu gelombang multi arah yang merambat hanya pada satu arah rambat x mempunyai asumsi bahwa $\left|k_y\right| << \left|k_x\right|$, oleh karena itu relasi dispersinya diberikan oleh persamaan

$$\begin{aligned} \omega &= c_0 k_x \sqrt{1 + (k_y / k_x)^2} \\ &\approx c_0 k_x \left(1 + \frac{1}{2}\frac{k_y^2}{k_x^2}\right) = c_0 \left(k_x + \frac{1}{2}\frac{k_y^2}{k_x}\right) \end{aligned} \tag{7}$$

Persamaan (7) dapat ditulis kembali dalam bentuk persamaan diferensial sebagai berikut

$$\partial_t \eta = -c_0 (\partial_x \eta + \partial_x^{-1} \partial_y^2 \eta) \tag{8}$$

Oleh karena itu, kita peroleh persamaan berikut

$$\partial_x \left[\partial_t \eta + c_0 \partial_x \eta\right] + \frac{c_0}{2} \partial_y^2 \eta = 0 \tag{9}$$

Persamaan (9) dalam literatur sering disebut persamaan standar bertipe yang kasus khususnya adalah persamaan gelombang $\partial_t \eta + c_0 \partial_x \eta = 0$.

Dengan cara yang sama, Jika diambil relasi disperse dan persamaan gelombang nonliniernya dengan arah x adalah

$$\partial_t\eta+\partial_x\eta+\frac{1}{6}\partial_x^3\eta+\frac{3}{2}\eta\partial_x\eta=0 \qquad (10)$$

maka dihasilkan persamaan standar KP berikut

$$\partial_x\left[\partial_t\eta+\partial_x\eta+\frac{1}{6}\partial_x^3\eta+\frac{3}{2}\eta\partial_x\eta\right]+\frac{c_0}{2}\partial_y^2\eta=0 \qquad (11)$$

Sementara jika persamaan gelombang nonliniernya adalah persamaan AB yaitu

$$\partial_t\eta=-\sqrt{g}A[\eta+\frac{1}{2}A(\eta A\eta)-\frac{1}{4}(A\eta)^2+\frac{1}{2}B(\eta B\eta)+\frac{1}{4}(B\eta)^2]$$

maka persamaan standar KPnya adalah

$$\partial_x\left[\partial_t\eta+\sqrt{g}A[\eta+\frac{1}{2}A(\eta A\eta)-\frac{1}{4}(A\eta)^2+\frac{1}{2}B(\eta B\eta)+\frac{1}{4}(B\eta)^2]\right]+\frac{c_0}{2}\partial_y^2\eta=0. \qquad (12)$$

Persamaan terakhir (12) menyatakan persamaan KP yang selanjutnya disebut persamaan KP_{AB}.

2. Relasi Dispersi Persamaan KP_{AB}

Dalam bagian ini akan dibahas tentang relasi disperse persamaan bertipe KP dengan persamaan KdV sebagai kasus khususnya dan (11) dan persamaan KP_{AB} dalam (12). Untuk persamaan bertipe KP dengan KdV (11), relasi dispersinya dihasilkan dengan mengambil bagian linier dari persamaan yaitu

$$\partial_x\left[\partial_t\eta+\partial_x\eta+\frac{1}{6}\partial_x^3\eta\right]+\frac{c_0}{2}\partial_y^2\eta=0 \qquad (13)$$

Persamaan (3) dapat ditulis kembali sebagai

$$\partial_x\partial_t\eta+\partial_x\partial_x\eta+\frac{1}{6}\partial_x^4\eta+\frac{c_0}{2}\partial_y^2\eta=0 \qquad (14)$$

Dengan memilih gelombang monokromatik $\eta=ae^{i(k_xx+k_yy-\omega t)}+c.c$, diperoleh

$$k_x\omega-k_x^{\,2}+\frac{1}{6}k_x^{\,4}-\frac{c_0}{2}k_y^{\,2}=0 \qquad (15)$$

Relasi disperse persamaan yang dihasilkan dari persamaan (15) adalah

$$\omega = k_x - \frac{1}{6}k_x{}^3 + \frac{c_0}{2}\frac{k_y{}^2}{k_x}$$

dengan $c_0 = \sqrt{gh_0}$.

Dengan cara yang sama dilakukan untuk persamaan KP_{AB} (12), relasi disperse dari KP_{AB} diperoleh sebagai berikut.

$$k_x\omega - \sqrt{g}k_x{}^2\frac{\Omega(k_x)}{\sqrt{g}k_x} - \frac{c_0}{2}k_y{}^2 = 0$$

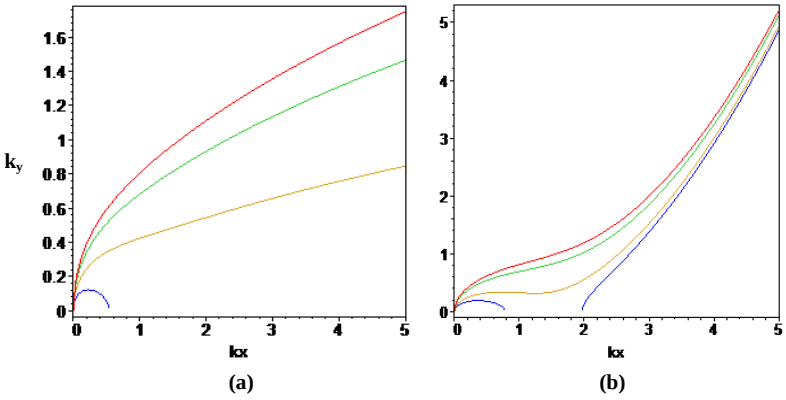
$$k_x\omega = k_x \ \ \Omega(k_x) + \frac{c_0}{2}k_y{}^2$$

Sehingga diperoleh

$$\omega = \Omega(k_x) + \frac{c_0}{2}\frac{k_y{}^2}{k_x}$$

(14)

Gambar 1 menyatakan relasi disperse antara bilangan gelombang k_x dan k_y untuk bertipe KP dengan KdV dan persamaan KP_{AB} untuk berbagai ω, ω =3.14 (merah), ω =2.5 (hijau), ω =1.2 (kuning), ω =3.14 (biru).



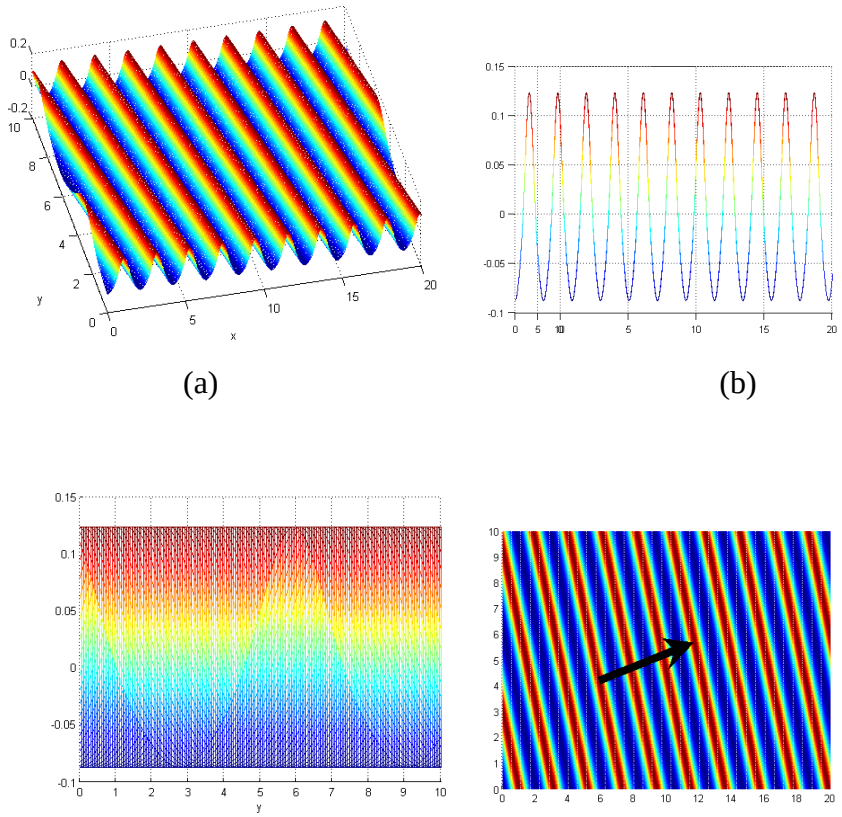
Gambar 1. Relasi disperse antara bilangan gelombang k_x dan k_y untuk KP_{AB} (a) dan KP dengan KdV (b).

Dari Gambar 1 menunjukkan bahwa relasi disperse persamaan KP_{AB} lebih baik dari pada persamaan KP dengan KdV dalam hal sifat bilangan gelombangnya. Untuk persamaan

KP_{AB} untuk berbagai bilangan gelombang k_x maka k_y lebih kecil dibandingkan persamaan KP dengan KdV.

3. Simulasi Gelombang Monokromatik untuk persamaan KP_{AB}

Pada bagian ini akan dilakukan simulasi gelombang yang dihasilkan dari persamaan KP_{AB} dimana inputnya menggunakan gelombang monokromatik. Parameter yang diambil adalah $k_x = 3$; $k_y = 1$; a = 0.1m ; h = 5 m ; g = 9.8 m/s^2 . Profile pada posisi awal gelombang berjalan adalah. Gelombang ini dihasilkan dengan menggunakan solusi asimptotik yang dilakukan oleh Mashuri , 2010 dan Marwan , 2006.



Gambar 2. Profil gelombang pada t = 0 (a), terlihat dari sisi sumbu x (b), sumbu y (c), dan arah rambat (d).

Dari gambar 2 terlihat bahwa gelombang bergerak dengan arah rambat sumbu x dan sumbu y. Persamaan ini juga dapat digunakan untuk melihat penjalaran gelombang yang sesungguhnya di lapangan.

KESIMPULAN

Dalam makalah ini telah dibahas penurunan persamaan gelombang multi arah bertipe KP yang kasus khususnya adalah persamaan AB. Persamaan yang dihasilkan memberikan relasi dispersi yang lebih baik dari persamaan KP sebelumnya dalam hal hubungan antara bilangan-bilangan gelombangnya. Dengan persamaan ini juga kondisi gelombang dilapangan dapat digambarkan secara jelas.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini didanai oleh DIPA Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi dengan pada skema penelitian Fundamental dengan nomer kontrak Nomor DIPA - 023.04.1.673453/2015.

DAFTAR PUSTAKA

E. van Groesen, (1998) ,Wave groups in uni-directional surface wave models, J. Engineer. Math. 34 (1998), 215-226.

E. van Groesen and Andonowati, (2007) Variational derivation of KdV-type models for surface water waves, J. Phys. Lett. A. 366, 195-201.

Marwan, (2006), Surface water waves: theory, numerics, and its applications on the generation of extreme waves, PhD thesis, Institut Teknologi Bandung.

Mashuri, Lie S Liam, Andonowati, N. Sariningsih, (2010), On nonlinear bi- chromatic wave group distortions, Far East Journal of Applied Mathematics, 49, Number 2, 85-106.

R.S. Johnson, (1997), A modern introduction to the mathematical theory of water waves, Cambridge Univ. Press.

RESPON ANATOMIS TANAMAN KEDELAI (*Glycine Max* Merr.) TERHADAP PUPUK MEP$^+$ TANAMAN

Oleh :
Muachiroh Abbas dan Dian Palupi
Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman
muachiroh@gmail.com

ABSTRAK

Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr. merupakan salah satu tanaman penghasil protein nabati dan dapat juga digunakan sebagai bahan baku industri. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pupuk MEP$^+$ Tanaman pada karakter anatomi daun tanaman kedelai serta mengetahui dosis pupuk MEP$^+$ Tanaman yang paling berpengaruh pada karakter anatomi daun tanaman kedelai. Pada penelitian ini menggunakan tanaman kedelai varietas Willis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk MEP$^+$ Tanaman dengan dosis berbeda memberikan pengaruh pada ketebalan mesofil, ukuran panjang dan lebar stomata, serta kerapatan stomata dan trikomata per mm^2 luas daun. Pemberian pupuk MEP$^+$ Tanaman dengan dosis 6 ml/L air paling memperlihatkan peningkatan tebal mesofil daun, serta kerapatan stomata.

Kata kunci : kedelai varietas Willis, MEP$^+$ Tanaman

ABSTRACT

Soybean (*Glycine max* (L.) Merr. is one of the vegetable protein crops and can also be used as raw material for industry. The research aim to determine the effect of MEP$^+$ Tanaman fertilizers on *anatomical characters* of *soybean leaf* and determine dosages MEP$^+$ Tanaman fertilizers are the most influential on *anatomical character* of *soybean* leaf. This study using soybean *variety Willis*. The results showed that the MEP$^+$ Tanaman fertilizer with different doses influence on mesophyll thickness, length and width of stomata, density of stomata and trikomata per mm^2 of leaf area. MEP$^+$ Tanaman Fertilizer with a dose of 6 ml/L of water showed the *increase in* the mesophyll thickness and density of stomata.

Keywords: soybean variety Willis, MEP$^+$ Tanaman

PENDAHULUAN

Tanaman kedelai termasuk salah satu jenis tanaman palawija yang menghasilkan biji. Kedelai disamping untuk mencukupi kebutuhan protein nabati manusia, juga digunakan sebagai bahan dasar pakan ternak. Menurut Pitojo (2003), tanaman kedelai varietas Willis mempunyai biji berwarna kuning dan berbentuk oval agak lonjong. Hipokotil kecambah biji berwarna ungu dan epikotil berwarna hijau, berat 100 biji sekitar 10 g, dengan kadar protein 37% dan kadar lemak 18%. Sifat unggul kedelai Willis adalah tahan rebah dan agak tahan terhadap penyakit karat (*Phakospora pachyrhizy*) dan virus.

Pemerintah melalui program intensifikasi maupun program ekstensifikasi berupaya meningkatkan produksi kedelai. Penelitian-penelitian mengenai budidaya kedelai seperti pemupukan, pemberian inokulum *Rhizobium*, penggunaan zat pengatur tumbuh, pengendalian hama dan penyakit dan juga pengendalian gulma telah banyak dilakukan. Penelitian struktur anatomi daun tanaman kedelai yang tahan dan rentan penyakit karat daun telah dilakukan (Samiyarsih et al., 2001), selain itu telah dilakukan penelitian mengenai kajian anatomi varietas kedelai tahan kering (Indriyani et al., 2003). Pernah dilakukan penelitian respon anatomis dan fisiologis tanaman kedelai akibat pemberian pupuk cair bionutrient (Samiyarsih dan Juwarno, 2011). Tebal kutikula, kerapatan stomata dan trikomata daun merupakan faktor ketahanan struktural bagi suatu tanaman (Goodman et al., 1986). Karakter anatomi suatu jenis tanaman akan dipengaruhi oleh kondisi lingkungan yang ditempatinya (Dickison, 2000). Pemberian dosis pupuk MEP$^+$ Tanaman berbeda merupakan suatu kondisi lingkungan yang berbeda bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman, termasuk juga tanaman kedelai.

Pupuk MEP$^+$ Tanaman merupakan pupuk yang mengandung polikultur mikroba pemfikasasi N, pelarut pospat, penghasil hormon pertumbuhan tanaman yang bersifat antagonis terhadap patogen tanaman. Pupuk MEP$^+$ Tanaman ini bermanfaat untuk merangsang sistem perakaran yang kuat dan sehat, mempercepat laju pertumbuhan tanaman, merangsang pembentukan tunas baru, premordia bunga/buah serta mencegah busuk akar, layu, dan rontok daun/buah. Berdasarkan beberapa hal di atas kami tim peneliti ingin mempelajari respon anatomis pada daun tanaman kedelai varietas Willis yang diberi perlakuan pupuk MEP$^+$ Tanaman dengan dosis yang berbeda. Kami berharap bahwa hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan produksi kedelai di Indonesia.

Penelitian mengenai respon anatomis kedelai terhadap perlakuan pupuk MEP$^+$ Tanaman belum pernah dilakukan.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan dan Laboratorium Struktur dan Perkembangan Tumbuhan Fakultas Biologi Unsoed. Bahan utama yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah daun tanaman kedelai varietas Willis dan pupuk MEP$^+$ Tanaman. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lenkap (RAL) dengan 4 perlakuan, yaitu : 0 ml/L air, 3 ml/L air, 6 ml/L air, dan 9 ml/L air. Pembuatan preparat anatomi daun dengan metode parafin menurut Sass (1951). Variabel yang diamati adalah daun tanaman kedelai dengan paremeter yang diukur ketebalan kutikula atas dan bawah daun, ketebalan epidermis atas dan bawah, ketebalan mesofil daun, ukuran dan kerapatan stomata, serta kerapatan trikomata. Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis ragam (ANOVA) dengan uji F pada tingkat kepercayaan 95 % dan 99 %. Bila hasil uji tersebut berbeda nyata atau sangat nyata dilanjutkan dengan uji BNJ.

HASIL DAN PEMBAHASAN

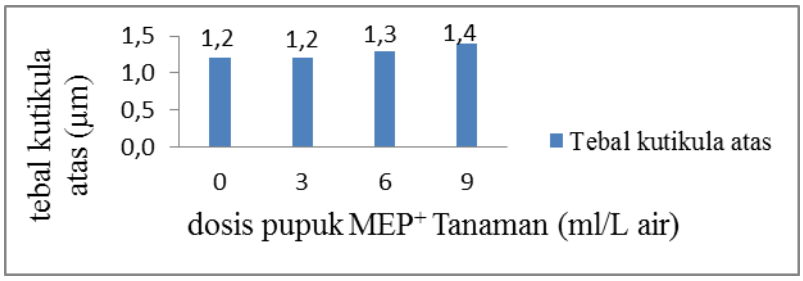
1. Tebal Kutikula Atas (µm)

Hasil analisis ragam data tebal kutikula atas daun tanaman kedelai varietas Willis menunjukkan bahwa pemberian dosis pupuk MEP$^+$ Tanaman yang berbeda tidak memberikan pengaruh nyata pada tebal kultikula atas (tabel 1). Tebal kutikula atas hasil pengukuran berkisar antara 1,2 -1,8 µm, rata-rata tebal kutikula tertinggi adalah pada pemberiaan dosis pupuk MEP$^+$ Tanaman 9 ml/L air. Dari histogram (gambar 1) dapat dilihat bahwa makin tinggi dosis pupuk MEP$^+$ Tanaman maka makin tebal kutikula atas daun tanaman kedelai varietas Willis.

Tabel 1. Analisis ragam tebal kutikula atas daun kedelai varietas Willis (µm)

Sumber var	JK	DB	KT	F hitung		F tabel	
						0,05	0,01
Perlakuan	0,17	3	0,06	1,19	ns	3,24	5,29
Galat	0,75	16	0,05				
Total	0,92	19					

Keterangan: ns = tidak berbeda nyata; * = berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata



Gambar 1. Histogram rataan tebal kutikula atas daun kedelai varietas Willis

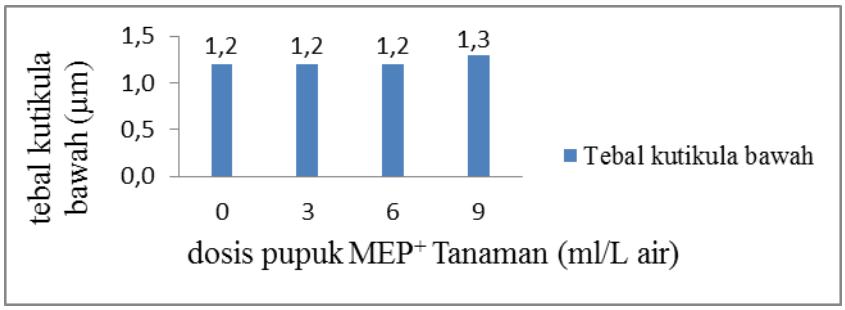
2. Tebal Kutikula Bawah (µm)

Hasil analisis ragam data tebal kutikula bawah daun tanaman kedelai varietas Willis menunjukkan bahwa pemberian dosis pupuk MEP$^+$ Tanaman yang berbeda tidak memberikan pengaruh nyata pada tebal kultikula bawah (tabel 2). Tebal kutikula bawah hasil pengukuran berkisar antara 1,2 -1,4 µm. Dari histogram (gambar 2) dapat dilihat bahwa tebal kutikula bawah kedelai varietas Willis dengan dosis pupuk MEP$^+$ Tanaman yang berbeda memiliki rata-rata 1,2-1,3 µm. Kutikula bawah yang paling tebal pada pemberian dosis pupuk MEP$^+$ Tanaman 9 ml/L air.

Tabel 2. Analisis ragam tebal kutikula bawah daun kedelai varietas Willis (µm)

Sumber var	JK	DB	KT	F hitung		F tabel	
						0,05	0,01
Perlakuan	0,02	3	0,01	1,76	ns	3,24	5,29
Galat	0,11	16	0,01				
Total	0,13	19					

Keterangan: ns = tidak berbeda nyata; * = berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata



Gambar 2. Histogram rataan tebal kutikula bawah daun kedelai varietas

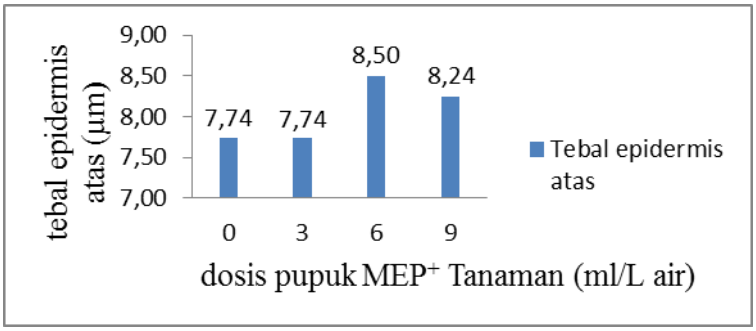
3.Tebal Epidermis atas (µm)

Hasil analisis ragam data tebal epidermis atas daun varietas Willis menunjukkan bahwa pemberian dosis pupuk MEP$^+$ Tanaman yang berbeda tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tebal epidermis atas (tabel 3). Hasil pengukuran tebal epidermis atas berkisar antara 7,5 sampai 10 µm. Pada histogram (gambar 3) dapat dilihat bahwa rata-rata tebal epidermis atas yaitu 7,74 sampai 8,5 µm. Pada dosis pupuk MEP$^+$ Tanaman 0 ml/L air (kontrol) dan 3 ml/L air mempunyai epidermis atas yang paling tipis, sedangkan dosis pupuk MEP$^+$ Tanaman 6 ml/L air mempunyai epidermis atas yang paling tebal.

Tabel 3. Analisis ragam tebal epidermis atas daun kedelai varietas Willis (µm)

Sumber var	JK	DB	KT	F hitung		F tabel	
						0,05	0,01
Perlakuan	2,15	3	0,72	0,78	ns	3,24	5,29
Galat	14,76	16	0,92				
Total	16,91	19					

Keterangan: ns = tidak berbeda nyata; * = berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata



Gambar 3. Histogram rataan tebal epidermis atas daun kedelai varietas

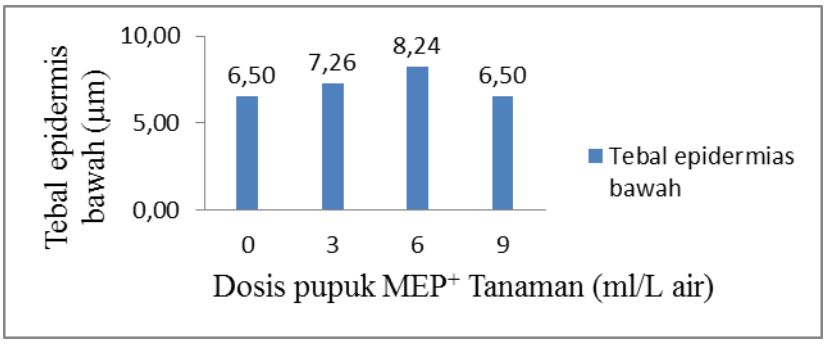
4. Tebal Epidermis bawah (µm)

Hasil analisis ragam data tebal epidermis bawah daun kedelai varietas Willis menunjukkan bahwa pemberian dosis pupuk MEP$^+$ Tanaman yang berbeda tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tebal epidermis bawah daun (tabel 4). Hasil pengukuran tebal epidermis bawah berkisar antara 5 sampai 10 µm. Pada histogram (gambar 4) dapat dilihat bahwa rata-rata tebal epidermis bawah daun kedelai varietas Willis yaitu 6,5 sampai 8,24 µm. Pada dosis pupuk MEP$^+$ Tanaman 0 ml/L air dan 9 ml/L air memperlihatkan rata-rata tebal epidermis bawah daun terendah, sedangkan tertinggi pada dosis pupuk MEP$^+$ Tanaman 6 ml/L air.

Tabel 4. Analisis ragam tebal epidermis bawah daun kedelai varietas Willis (µm)

Sumber var	JK	DB	KT	F hitung		F tabel	
						0,05	0,01
Perlakuan	10,21	3	3,40	2,58	ns	3,24	5,29
Galat	21,10	16	1,32				
Total	31,32	19					

Keterangan: ns = tidak berbeda nyata; * = berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata



Gambar 4. Histogram rataan tebal epidermis bawah daun kedelai varietas Willis

5.Tebal Mesofil (µm)

Hasil analisis ragam data tebal mesofil daun tanaman kedelai varietas Willis menunjukkan bahwa pemberian dosis pupuk MEP$^+$ Tanaman yang berbeda memberikan pengaruh nyata pada tebal mesofil daun (tabel 5). Tebal mesofil daun hasil pengukuran berkisar antara 75-100 µm.

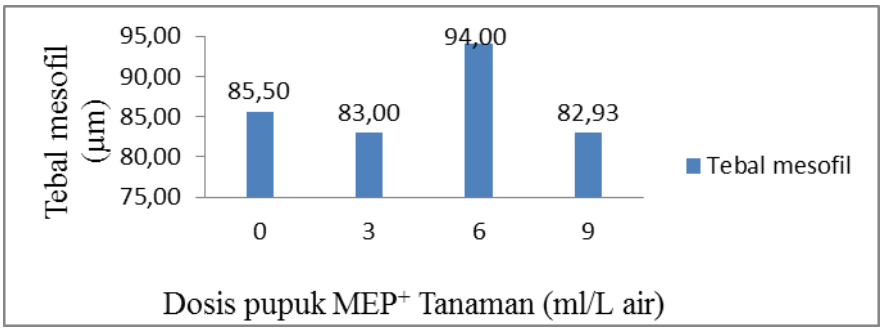
Tabel 5. Analisis ragam tebal mesofil daun kedelai varietas Willis (µm)

Sumber var	JK	DB	KT	F hitung		F tabel	
						0,05	0,01
Perlakuan	410,82	3	136,94	3,59	*	3,24	5,29
Galat	610,45	16	38,15				
Total	1021,27	19					

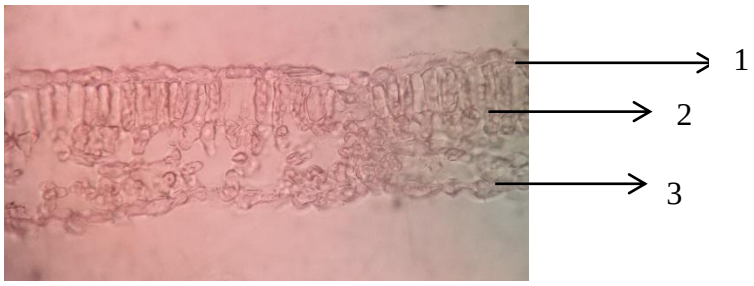
Keterangan: ns = tidak berbeda nyata; * = berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Dari histogram (gambar 5)dapat dilihat bahwa mesofil daun kedelai varietas Willis dengan dosis pupuk MEP$^+$ Tanaman yang berbeda memiliki rata-rata 82,93 – 94 µm. Rata-

rata ketebalan mesofil paling tinggi pada dosis pupuk MEP^{+} Tanaman tanaman 6 ml/L air. Mesofil daun tanaman kedelai varietas Willis dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 5. Histogram rataan tebal mesofil daun kedelai varietas Willis



Gambar 6. Penampang melintang daun kedelai varietas Willis (perbesaran 100x). Keterangan : 1.Epidermis atas; 2. Mesofil; 3.Epidermis bawah.

Hasil uji BNJ menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk MEP^{+} Tanaman dengan dosis 6 ml/L air memperlihatkan mesofil daun yang paling tebal yaitu rata-rata 94 µm. Mesofil daun yang paling tipis yaitu pada pemberian pupuk MEP^{+} Tanaman dengan dosis 9 ml/L air dan 3 ml/L air yaitu rata-rata 82,9 µm dan 83 µm. Lapisan mesofil yang tebal dapat menguntungkan bagi tanaman karena dapat menyerap radiasi matahari yang banyak. Hal ini akan meningkatkan proses fotosintesis dan fotosintat yang dihasilkan lebih banyak.

6. Panjang Stomata (µm)

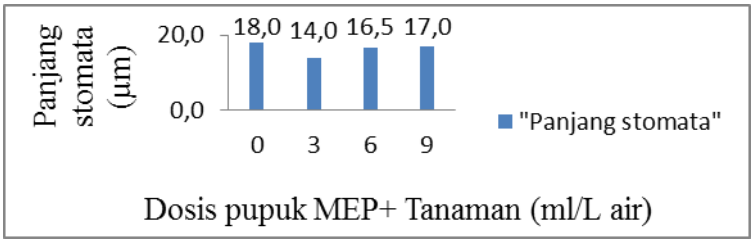
Hasil analisis ragam data panjang stomata kedelai varietas Willis menunjukkan bahwa pemberian dosis pupuk MEP^{+} Tanaman yang berbeda memberikan pengaruh nyata pada panjang stomata (tabel 6). Hasil pengukuran panjang stomata berkisar antara 12,5 sampai 20 µm. Pada histogram (gambar 7) dapat dilihat bahwa rata-rata panjang stomata kedelai varietas Willis antara 14 sampai 18 µm. Pada tananam kontrol memperlihatkan

nilai rata-rata panjang stomata tertinggi, sedangkan terendah pada tanaman dengan dosis pupuk MEP^{+} Tanaman 3 ml/L air.

Tabel 6. Analisis ragam panjang stomata daun kedelai varietas Willis (µm)

Sumber var	JK	DB	KT	F hitung		F tabel	
						0,05	0,01
Perlakuan	43,44	3	14,48	4,63	*	3,24	5,29
Galat	50,00	16	3,13				
Total	93,44	19					

Keterangan: ns = tidak berbeda nyata; * = berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata



Gambar 7. Histogram rataan panjang stomata daun kedelai varietas Willis

7. Lebar Stomata (µl)

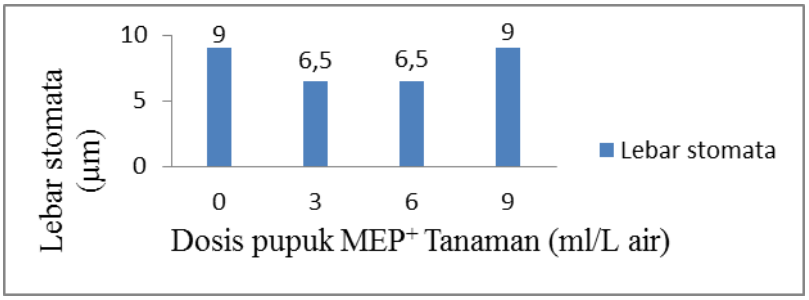
Hasil analisis ragam data lebar stomata kedelai varietas Willis menunjukkan bahwa pemberian dosis pupuk MEP^{+} Tanaman yang berbeda berpengaruh sangat nyata pada lebar stomata (tabel 7). Hasil pengukuran lebar stomata berkisar antara 5 sampai 10 µm. Pada histogram (gambar 8) dapat dilihat bahwa rata-rata lebar stomata kedelai varietas Willis yaitu 6,5 sampai 9 µm. Pada perlakuan dosis pupuk MEP^{+} Tanaman 3 ml/L air dan 6 ml/L air memperlihatkan rata-rata lebar somata yang sama yaitu 6,5 ml/L, sedangkan pada dosis pupuk MEP+ Tanaman 0 ml/L air dan 9 ml/L air memiliki rata-rata lebar stomata tertinggi yaitu 9 µm.

Tabel 7. Analisis ragam lebar stomata daun kedelai varietas Willis (µm)

Sumber var	JK	DB	KT	F hitung		F tabel	
						0,05	0,01
Perlakuan	31,25	3	10,42	5,56	**	3,24	5,29

Galat	30,00	16	1,88				
Total	61.25	19					

Keterangan: ns = tidak berbeda nyata; * = berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata



Gambar 8. Histogram rataan lebar stomata daun kedelai varietas Willis

Tipe stomata pada kedelai adalah tipe parasitik yaitu stomata sel penutupnya dikelilingi oleh dua sel tetangga dengan sumbu panjang sel tetangga itu sejajar sumbu sel penutup serta celah (Astuti, 2000). Stomata dari kedelai mempunyai sel penutup berbentuk ginjal. Hal ini sejalan dengan pernyataan Haryanti dan Meirina (2009) yaitu kedelai mempunyai tipe stomata dengan sel penutup berbentuk ginjal. Umumnya sel penutup stomata mengadung kloroplas dan berklorofil, sehingga dapat melakukan fotosintesis.

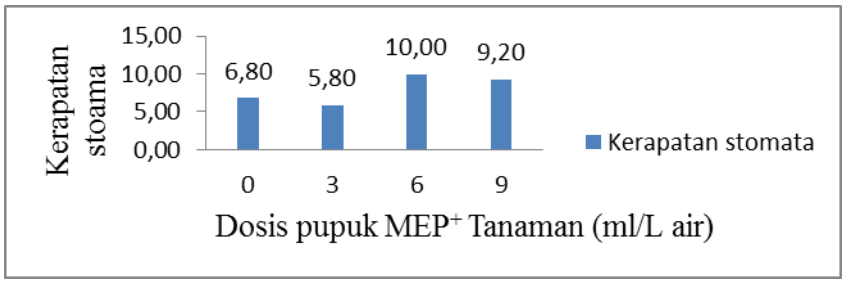
7. Kerapatan Stomata per mm^2 luas daun

Hasil analisis ragam data kerapatan stomata per mm^2 luas daun kedelai varietas Willis menunjukkan bahwa pemberian dosis pupuk MEP$^+$ Tanaman yang berbeda berpengaruh sangat nyata pada kerapatan stomata per mm^2 luas daun (tabel 8). Hasil pengamatan kerapatan stomata per mm^2 luas daun berkisar antara 5 sampai 11. Pada histogram (gambar 9) dapat dilihat bahwa rata-rata kerapatan stomata per mm^2 luas daun kedelai varietas Willis yaitu 5,8 sampai 10. Nilsi rata-rata kerapatan stomata per mm^2 luas daun paling rendah adalah pada dosis pupuk MEP$^+$ Tanaman 3 ml/L air, dan tertinggi pada dosis pupuk MEP$^+$ Tanaman 6 ml/L air.

Tabel 8. Analisis ragam kerapatan stomata per mm^2 luas daun kedelai varietas Willis (µm)

Sumber var	JK	DB	KT	F hitung		F tabel	
						0,05	0,01
Perlakuan	58,55	3	19.52	19,04	**	3,24	5,29
Galat	16,40	16	1,03				
Total	74,95	19					

Keterangan: ns = tidak berbeda nyata; * = berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata



Gambar 9. Histogram rataan kerapatan stomata per mm^2 luas daun kedelai varietas Willis

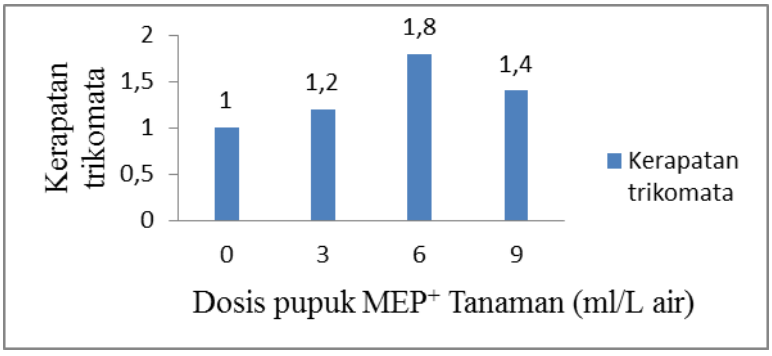
8. Kerapatan Trikomata per mm^2 luas daun

Hasil analisis ragam data kerapatan trikomata per mm^2 luas daun kedelai varietas Willis menunjukkan bahwa pupuk MEP^+ Tanaman dengan dosis yang berbeda memberikan pengaruh nyata pada kerapatan trikomata per mm^2 luas daun (tabel 9). Pada histogram (gambar 10) dapat dilihat bahwa rata-rata kerapatan trikomata per mm^2 luas daun kedelai varietas Willis yaitu 1 sampai 1,8. Rata-rata kerapatan trikomata per mm^2 luas daun paling rendah adalah pada tanaman kontrol dan paling tinggi pada dosis pupuk MEP^+ Tanaman 6 ml/L air. Trikomata dan stomata daun kedelai varietas Willis dapat dilihat pada gambar 11.

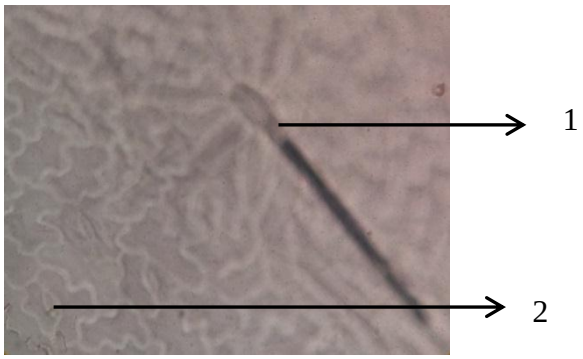
Tabel 9. Analisis ragam kerapatan trikomata per mm^2 luas daun kedelai varietas Willis (µm)

Sumber var	JK	DB	KT	F hitung		F tabel	
						0,05	0,01
Perlakuan	1,75	3	0,58	3,33	*	3,24	5,29
Galat	2,80	16	0,18				
Total	4,55	19					

Keterangan: ns = tidak berbeda nyata; * = berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata



Gambar 10. Histogram rataan kerapatan trikomata per mm^2 luas daun kedelai varietas Willis



Gambar 11. Penampang membujur daun kedelai varietas Willis (perbesaran 400x). Keterangan : 1. Trikomata 2. Stomata

KESIMPULAN

1. Pemberian pupuk MEP^+ Tanaman dengan dosis berbeda memberikan pengaruh pada ketebalan mesofil, ukuran panjang dan lebar stomata, serta kerapatan stomata dan trikomata per mm^2 luas daun, tetapi tidak berpengaruh terhadap ketebalan kutikula dan epidermis.
2. Pemberian pupuk MEP^+ Tanaman dengan dosis 6 ml/L air memperlihatkan peningkatan tebal mesofil daun, serta kerapatan stomata.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Jenderal soedirman yang telah memberi kesempatan sehingga penelitian ini bisa terlaksana.

DAFTAR PUSTAKA

Astuti, E.T.2000. Pengaruh Kekeringan Terhadap Beberapa Aspek Morfologis dan Anatomis Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L) Merr). *Skripsi.* Tidak diterbitkan. Malang: Jurusan Biologi FMIPA Universitas Brawijaya.

Dickison, W.C. 2000. *Integrative Plant anatomy*. Harcout Academic Press. New York.

Goodman, R.N.; J. Keraly and K.R. Wood. 1986. *The Biochemistry And Physiology of Plant Disease*. University of Missouri Press .Columbia.

Haryanti, S & Meirina, T. 2009. Optimalisasi Pembukaan Porus Stomata Daun Kedelai (*Glycine max* (L) Merr) pada Pagi Hari dan Sore. *Bioma*. 11 (1):18-23.

Indriyani, Serafinah, Arumniningtyas & Estri Laras. 2003. Kajian Anatomi Varietas Kedelai Tahan Kering. Bidang Biologi – LIPI. Jakarta.

Pitojo, S.2003. *Benih Kedelai*.Kanisius. Jogjakarta.

Samiyarsih, S & Juwano.2011. Pengaruh Pupuk cair Bionutrient terhadap Karakter anatomi Daun dan Produktivitas Tanaman Kedelai Varietas Slamet.*Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Sumberdaya pedesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan*.Halaman 312-321

Samiyarsih, S; W. Herawati; & P. Widodo. 2001. Studi Anatomi Daun Beberapa Varietas Kedelai yang Tahan dan Rentan Terhadap Penyakit Karat Daun. *Biosfera*, *A Scientific Journa*l. 18 (2): 46 – 50.

Sass, J.E. 1951. *Botanical Microtechnique*. Third Ed. The State College Press. Iowa

TEKNOLOGI SISTEM PEMISAH BENDA BERDASARKAN WARNA, UKURAN DAN JENIS BENDA PADA SISTEM KONVEYOR DI INDUSTRI MENGGUNAKAN PLC MITSUBISHI FX2N

Priswanto(1), Agung Mubyarto(2), Widhiatmoko HP (3), Acep Taryana(4), Mohamad Syafiudin(5), Muslim Munawar(6)
Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Jenderal Soedirman
Email :prist_02@yahoo.com

ABSTRAK

Sistem konveyor merupakan teknologi untuk transportasi barang di industri dari satu bagian ke bagian yang lain, baik untuk keperluan *quality control*, *packing produk*, perakitan dan lain-lain. Teknologi ini sangat penting untuk otomatisasi proses industri. Melalui kegiatan ini, dilakukan pengembangan teknologi prototipe sistem konveyor menggunakan *Programmable Logic Controller* (PLC) Mitsubishi MELSEC FX-2N 32MR yang dapat menyeleksi benda berdasarkan warna (merah, hijau, biru) dengan menggunakan sensor warna TCS3200, dan ukuran benda berdasarkan ketinggian, serta berdasarkan jenis benda logam maupun bukan logam. Pemrograman PLC dilakukan menggunakan *ladder diagram* software GX Developer. Hasil pembacaan sensor warna dengan nilai RGB ideal untuk warna Merah adalah R: 69,4 G: 183,4 dan B: 11,2 untuk warna Hijau nilai RGB ideal adalah R: 78,6, G: 189,4 dan B: 31,8 sedangkan untuk warna Biru RGB ideal adalah R; 96,6, G: 185,8 B: 23, error pemisahan warna secara keseluruhan 7,54%. Sedangkan pemisahan benda berdasarkan ketinggian (*low, medium* plastik, *medium* besi, dan *high)* dengan menggunakan modul sensor optoelektronik dan sensor induksi yang digunakan untuk menentukan benda logam atau non logam, mampu memisahkan benda dengan baik, tanpa dipengaruhi oleh kondisi cahaya luar atau gangguan lingkungan dengan erorr 0% dari total 55 kali pengujian. Hasil pengujian menunjukkan prototipe konveyor berbasis PLC dapat memisahkan benda dengan baik, berdasarkan warna, ukuran maupun jenis benda.

Kata Kunci : *PLC mitsubishi FX2N, GX developer, ladder diagram, sensor warna, sensor optoelektronik.*

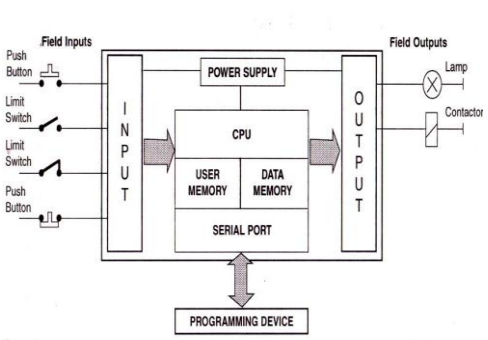
I. Pendahuluan

Sistem konveyor merupakan teknologi untuk transportasi barang di industri dari satu bagian ke bagian yang lain, baik untuk keperluan *quality control*, *packing produk*, perakitan dan lain-lain. Teknologi ini sangat penting untuk otomatisasi proses industri. Salah satu teknologi yang biasa di gunakan pada sistem konveyor adalah *Programmable Logic Controller* (PLC). PLC merupakan sistem kontrol yang sangat fleksibel dan dapat digunakan untuk aplikasi yang lebih luas. Oleh karena itu pengetahuan tentang PLC sebagai sistem kontrol di industri khususnya pada sistem konveyor merupakan hal yang penting bagi pengembangan teknologi.

Teknologi PLC *(Programmable Logic Controller)*

PLC adalah *sistem* elektronik yang beroperasi secara digital dan didesain untuk pemakaian di lingkungan industri, dimana sistem ini menggunakan memori yang dapat diprogram untuk penyimpanan secara internal instruksi-instruksi yang mengimplementasikan fungsi-fungsi spesifik seperti logika, urutan, perwaktuan, pencacahan dan operasi aritmatik untuk mengontrol mesin atau proses melalui modul-modul I/O digital maupun analog, (*Capiel,1982*). Gambar 1., menunjukkan gambaran PLC, (a) PLC Mitsubishi FX2N, (b) bagian-bagian dari PLC.

(1a). PLC Mitsubishi FX2N



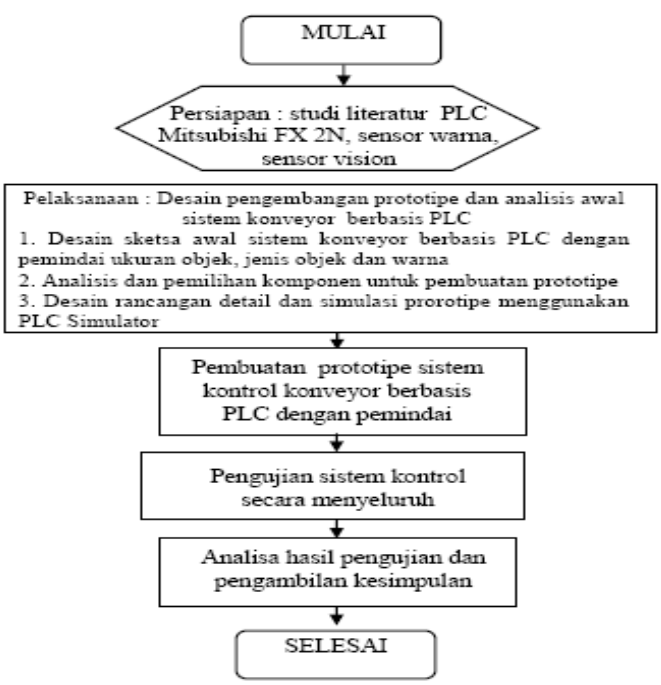
(1b). Bagian-bagian PLC

Gambar 1. *Programmable Logic Controller*

Berdasarkan pada Gambar 1., PLC memiliki processor (CPU yang berfungsi untuk membaca dan mengeksekusi program. Memiliki memory untuk menyimpan data program, serta jalur komunikasi dengan piranti pemrogram sehingga PLC dapat digunakan sebagai piranti kendali yang dapat di program. Di samping hal tersebut, PLC juga memiliki modul input berfungsi untuk menghubungkan ke piranti input (switch, sensor) ke PLC, dan juga modul output yang menghubungkan piranti output (lampu, relay, solenoid, motor) dengan PLC. Oleh karena itu PLC bisa terhubung dengan piranti di luar.

1. Metode Penelitian

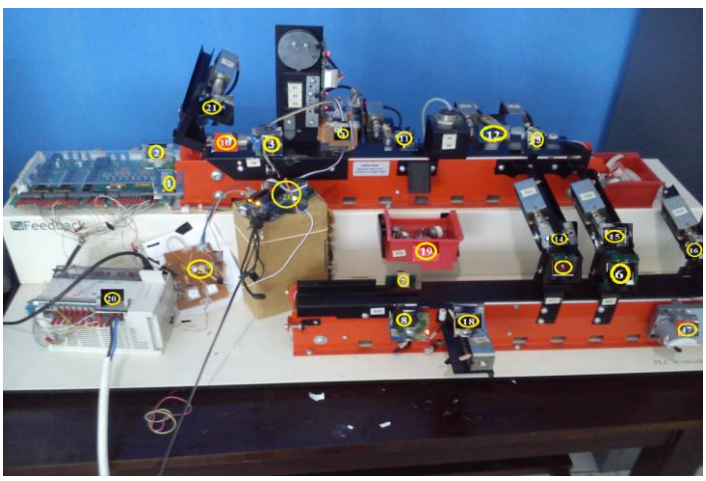
Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah perancangan dan eksperimen di laboratorium yang di lakukan melalui beberapa tahapan kegiatan seperti di tunjukkan pada Gambar 2.



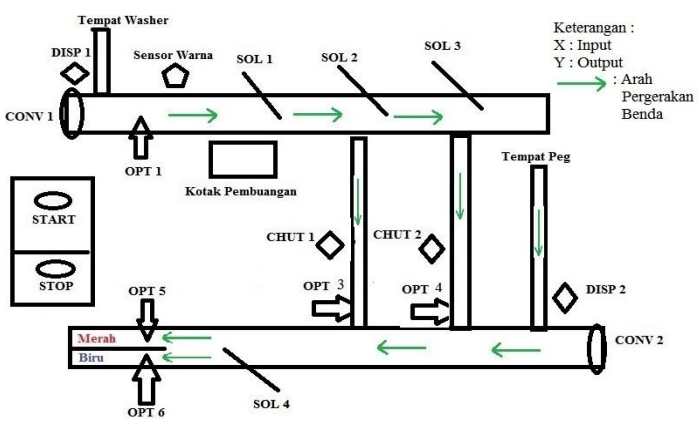
Gambar 2. Tahapan kegiatan penelitian

2.1 Aplikasi dan Pemrograman ladder diagram PLC pada sistem konveyor industri

Sistem konveyor dengan kontrol berbasis PLC Mitsubishi MELSEC FX-2N 32MR pemisah benda terdiri dari sensor *Optocoupler*, *m*otor DC, Solenoid, Rangkaian Sensor Warna, rangkaian sensor ukuran benda, sensor induksi dan PLC. Prototipe sistem konveyor ditunjukkan pada Gambar 3. Sedangkan Gambar 4, menunjukkan komponen input maupun output sistem konveyor yang akan dihubungkan ke modul input/output PLC.



Gambar 3. Prototipe sistem konveyor



Gambar 5. Rancangan komponen input output

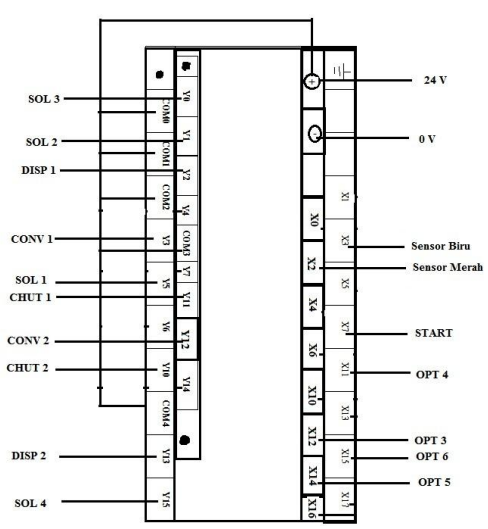
Tabel 1. Input dan Output Sistem

INPUT		OUTPUT	
X0	STOP	Y0	SOL 3
X2	Sensor Merah	Y1	SOL 2
X3	Sensor BIRU	Y2	DISP 1
X4	OPT 1	Y3	CONV 1
X7	START	Y5	SOL 1
X11	OPT 3	Y10	CHUT 2
X12	OPT 4	Y11	CHUT 1
X14	OPT 5	Y12	CONV 2
X15	OPT 6	Y13	DISP 2
		Y15	SOL 4

Dalam rancangan ini terdapat beberapa input, input akan memberikan sinyal ke PLC sehingga akan di eksekusi sesuai dengan program yang ada di memori dan hasil eksekusi akan di memberikan sinyal ke port output PLC.

2.2 Wiring Diagram PLC pada konveyor

Pada Gambar 5., ditunjukkan skematik wiring diagram diatas menggunakan metode sinking yaitu sumber positif tegangan 24 VDC di sambungkan ke Common Input dari PLC, dan sumber tegangan negative disambungkan ke saluran input modul PLC.



Gambar 5. Wiring Diagram PLC

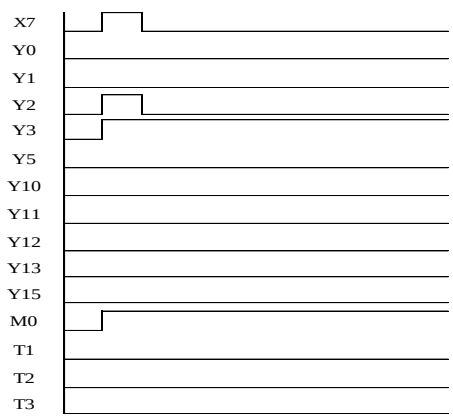
2.3 Pemrograman ladder diagram sistem konveyor

Berdasarkan rancangan input-output PLC, selanjutnya di buat program ladder diagram menggunakan GX developer.

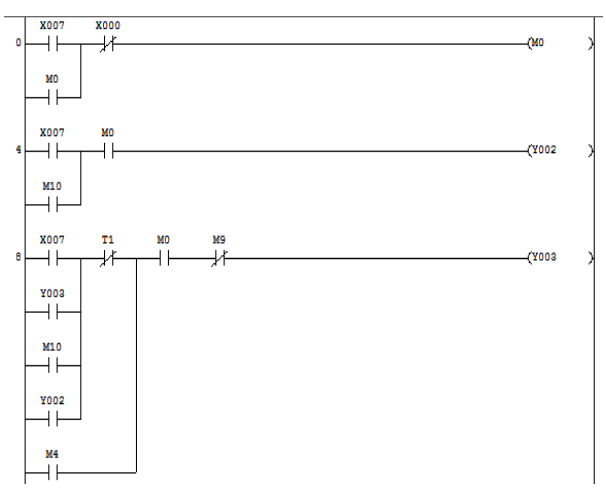
Berikut contoh program ladder diagram untuk program utama menjalankan konveyor.

X7	OUTPUT										Output Memori	TIMER	
	Y0	Y1	Y2	Y3	Y5	Y10	Y11	Y12	Y13	Y15	M0	T1	T2
			v	v							v		

Keadaan X7 = START aktif



Gambar 6. *Timing Diagram* X7



Gambar 7. *Ladder START* (X7)

3 Hasil dan pembahasan

3.1 Pengujian sensor

a. Pengujian Sensor *Optocoupler*

Salah satu komponen yang digunakan dalam penelitian ini adalah sensor *Optocoupler* yang bekerja secara *active low*. Media penghantar antara *receiver*

dan *transmitter* adalah infra merah, sehingga jika tidak ada benda maka cahaya inframerah akan di teruskan ke *receiver* dari *transmitter* secara langsung, dengan lampu led indikator akan menyala seperti terlihat pada gambar 8.

Gambar 8. Sensor *Optocoupler* ketika tidak ada benda

Keadaan sebaliknya yaitu ketika terdapat benda diantara *receiver* dan *transmitter* maka cahaya inframerah akan terhalang dan lampu led indikator tidak menyala seperti terlihat pada Gambar 9.

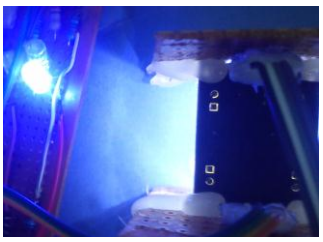
Gambar 9. Sensor *Optocoupler* ketika ada benda

Dari hasil pengujian sensor *Optocoupler* tersebut maka sensor siap .

b. Pengujian Sensor Warna

Sensor warna yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan sensor TCS3200, dengan keluaran sensor berupa frekuensi untuk setiap nilai RGB suatu benda. Pembacaan frekuensi tersebut menggunakan Arduino Mega, dengan indikator warna benda berupa LED warna yang disambungkan melalui pin output Arduino. Jika benda yang dideteksi merupakan warna Merah maka LED indikator yang akan menyala LED merah dan jika benda yang dideteksi berwarna Biru maka LED indikator yang akan menyala adalah warna Biru. Pengujian sensor warna dapat dilihat pada Gambar 10., dan Gambar 11.

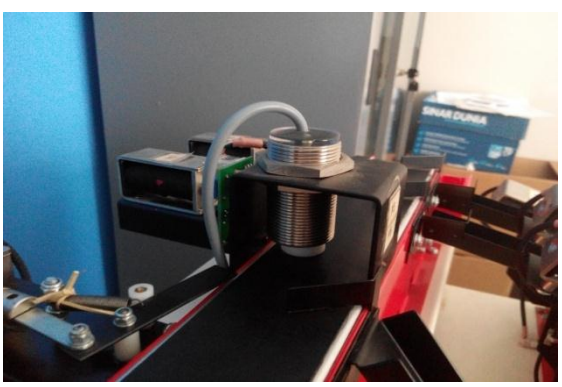
Gambar 10. Mendeteksi Warna Merah



Gambar 11. Mendeteksi Warna Biru

c. Pengujian Sensor Induktif

Sensor induktif adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi jenis sebuah benda logam ataupun non Logam. Sensor induktif ini akan dilengkapi sebuah lampu indikator. Jika suatu benda yang dilewatkan merupakan sebuah logam maka lampu indikator akan menyala, namun jika suatu benda yang dilewatkan non logam maka lampu indikator



Gambar 12. Mendeteksi Benda Non Logam

c. Pengujian sensor ukuran benda

Sensor ukuran benda menggunakan photodioda. Pengujian rangkaian ini adalah ketika dimasukkan benda dengan ukuran tertentu. Jika benda tersebut menghalangi, berarti lampu indikator LED akan mati dan menandakan logika low. Dan saat benda tidak menghalangi cahaya LASER maka lampu indikator LED akan hidup dan menandakan logika high. Gambar 13., menunjukkan sensor ukuran benda.

Gambar 13. Sensor ukuran benda

3.2 Pengujian konveyor dengan warna benda

Pengujian dilakukan dengan 6 buah Peg dan Washer yang berwarna Merah, Hijau dan Biru. Masing masing warna Washer ada 2 buah yang dirancang seperti Gambar 14.

Gambar 14. Peg dengan beberapa warna benda

Tabel 2, menunjukkan beberapa contoh hasil pengujian berdasarkan warna

Tabel 2. Pengujian berdasarkan warna

No	*Washer*		Benar	Salah	Keterangan
1	Merah	1	v		Di proses
		2	v		Di proses
		3	v		Di proses
		4		v	Di buang
		5	v		Di proses
2	Hijau	1	v		Di proses
		2	v		Di proses
		3	v		Di proses
		4	v		Di proses
		5	v		Di proses
		6	v		Di proses

Dari 53 hasil pengujian secara keseluruhan dapat diketahui bahwa error yang terjadi adalah pembacaan warna Merah, yaitu sebanyak 4 kali. Kemudian untuk

warna yang lain telah sesuai dengan rancangan. Sehingga dapat diperoleh error kesalahan yaitu : (4/53)x100%= 7,54%.

3.3 Pengujian dengan ukuran dan jenis benda

Pengambilan data dilakukan dengan total 55 kali washer yang akan diuji dengan pengambilan acak yang akan terbagi menjadi 11 kali percobaan dengan setiap kali percobaan akan menguji 5 *washer*. Tabel 3. Menunjukkan beberapa contoh hasil pengujian.

Tabel 3. Pengujian berdasarkan ukuran dan jenis benda

No	Washer Ke-	Washer	Benar	Salah	Keterangan
1	1	Medium Plastik	✓		Benda akan diproses
	2	Medium Besi	✓		Diproses
	3	Medium Besi	✓		Diproses
	4	Medium Plastik	✓		Diproses
	5	High	✓		Dibuang

Berdasarkan hasil pengujian dengan 55 benda terdapat 10 buah benda Low, benda medium plastik 13 buah, benda medium besi 20 buah, dan benda medium high sebesar 12 buah. Konveyor mampu memisahkan dengan baik benda berdasarkan ukuran ketinggian maupun jenisnya, dengan error =0 %.

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

1. Sistem konveyor Mitsubishi MELSEC Fx-2N 32MR dapat memisahkan benda dengan baik berdasarkan warna, ukuran ketinggian maupun jenis benda.
2. Hasil pembacaan sensor warna dengan nilai RGB ideal untuk warna Merah adalah R: 69,4 G: 183,4 dan B: 11,2. Kemudian untuk warna Hijau nlai RGB ideal adalah R: 78,6, G: 189,4 dan B: 31,8 lalu untuk warna Biru RGB ideal adalah R; 96,6, G: 185,8 B: 23, dengan error pemisahan warna secara keseluruhan adalah 7,54%, sedangkan erorr pembacaaan sensor berdasarkan ukuran ketinggian maupun jenis benda adalah 0%.

4.2 Saran

1. Perlu pengembangan lebih lanjut untuk monitoring dan kontrol sistem konveyor menggunakan SCADA (*Supervisory Control And data Acquisition*) dan HMI (*Human Machine Interface*).

UCAPAN TERIMAKASIH

Kami mengucapkan terimakasih kepada Universitas Jenderal Soedirman, yang telah banyak membantu melalui DIPA Unsoed 2015, sehingga kegiatan ini dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

Bailey, David and Wright, Edwin. 2003. *Practical SCADA for Industry*. Burlington : IDC echnologies.

Bolton, W. 2006. *Programmable Logic Controllers Fourth Edition*. UK : Elsevier Newnes.

Bryan, E. A., and Bryan, L. A. 1997. *Programable Controllers Theory and Implementation Second Edition.* Georgia : Industrial Text Company. Feedback. 2003. *Single Conveyor & Workcell System 34-001 to 34-004*. UK : Feedback Instruments Ltd.

Firmansah, Geri. 2010. *Perancangan Sistem Konveyor Pemisah Barang Dengan Sensor Warna TCS230 Berbasis Mikroplc.* Laporan Tugas Akhir Teknik Elektro Universitas Jenderal Soedirman.

Jack, Hugh. 2008. *Automating Manufacturing Systems with PLCs.* Free Software Foundation.

Maulana, Arly Fadli. 2012. *Perancangan Sistem Conveyor Pemisah Barang Menggunakan PLC (Programable Logic Controller) Mitsubishi FX_2N 32MR Berbasis SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition).* Laporan Tugas Akhir Teknik Elektro Universitas

Jenderal Soedirman. Maulana, Agus Harya. 2005. *Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA).* Unit Bidding dan Operasi Sistem (UBOS) di PT PLN (Persero) P3B (http://bops.pln- jawa-bali.co.id/artikel/scada1.pdf) diakses 14 Mei 2014.

Petruzella, Frank D. 1996. *Elektronik Industri.Terjemahan oleh Sumanto*. 2001,Yogyakarta : Penerbit Andi.

Setiawan, Iwan. 2005. *Programable Logic Controller (PLC) dan Teknik Perancangan Sistem Kontrol*. Yogyakarta : Penerbit ANDI.

Setiawan, Iwan. 2009. *Buku Ajar Sensor dan Transduser.* Semarang : Program Studi Sistem Komputer Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.

Wicaksono, Handy. 2012. *SCADA Software dengan Wonderware InTouch Dasar- dasarPemrograman.*Yogyakarta : Graha Ilmu.

_____. 2009. *Datasheet* TCS3200, TCS3210 *Programmable Color Light-To- Frequency Converter.* Texas : TAOS Inc.

_____. 2004. *CitectSCADA CitectHMI User Guide.* Australia : Citect Pty. Limited (http://vius.ru/files/CitectSCADA UserGuide.pdf) diakses 4 Juni 2014.

ANALISIS PENGGUNAAN KABEL FIBER OPTIK SINGLEMODE SEBAGAI SENSOR REGANGAN YANG TERTANAM DI DALAM BETON

Farida Asriani[1], Gandjar Pamudji [2] , Hesti Susilawati[3] ,Yodi Arya Ndaru[4]

Staf pengajar Teknik Elektro Unsoed[1,3], Staf pengajar Teknik Sipil Unsoed[2], Alumni Teknik Elekto Unsoed[4]

E-mail: faridapamuji@gmail.com[1], ganjar_p@yahoo.com[2] hesti_s@yahoo.co.id[3] ssndaru@yahoo.com[4]

Fakultas teknik, Universitas Jenderal Soedirman

Jl. Mayor Jenderal Sungkono KM 5 Blater Purbalingga 53371

Abstrak

Beton merupakan salah satu material yang banyak digunakan dalam bidang konstruksi. Sangat penting untuk memonitor kondisi beton agar dapat mengetahui apabila terjadi kerusakan pada beton seperti halnya retakan. Dengan memanfaatkan rugi daya fiber optik, dapat dibuat suatu sensor yang mampu mendeteksi retakan pada beton. Pada penelitian ini digunakan fiber optik SMF-28e yang tertanam di dalam beton. Sumber cahaya menggunakan laser dengan panjang gelombang 1550 nm, dan detektor cahaya menggunakan *optical power meter* (OPM). Fiber optik disusun ke dalam 2 konfigurasi yaitu konfigurasi spiral, onfigurasi gelombang A dan konfigurasi gelombang B. Beton diberi beban bervariasi mulai dari 2 ton hingga 18 ton. Dari percobaan yang dilakukan untuk kedua konfigurasi diperoleh hasil bahwa beban yang diberikan terhadap beton berpengaruh pada rugi daya fiber optik, nilai rugi daya yang dihasilkan berbanding lurus dengan nilai beban yang diberikan. Retakan yang terjadi pada beton dapat dideteksi melalui perubahan nilai rugi daya yang ditimbulkan dan nilai regangan yang dihasilkan sebanding dengan perubahan nilai rugi daya Hasil pengujian menunjukkan bahwa fiber optik dengan konfigurasi gelombang A memiliki sensitivitas yang baik terhadap perubahan beban yang diberikan pada beton.

Kata kunci : fiber optik *singlemode*, konfigurasi, sensor, retakan, regangan , laser

ABSTRACT

Concrete is a material that is widely used in the construction field. It's important to monitor the condition of the concrete in order to determine if there is damage to the concrete as well as cracks. By leveraging the power loss of optical fiber, can be made a sensor that can detect cracks in concrete. In this study used SMF-28e fiber optics embedded in the concrete. The light source uses a laser with a wavelength of 1550 nm, and a light detector using the optical power meter (OPM). Fiber optics are arranged into two configurations, namely wave configuration A and wave configuration B. Concrete given load ranging from 2 tons to 18 tons. From the experiments carried out for all three configurations result that the loading of the concrete effect on power loss optical fiber, power loss resulting value is proportional to the value of the applied load. Cracks occur in the concrete can be detected through loss value of power generated and the resulting strain value proportional to changes in the value of power loss. The test results showed that the optical fiber with wave configuration A has a good sensitivity to changes in load given to the concrete.

Key words : Opic fiber singlemode, cinfiguration, sensor, crack, strain

I. PENDAHULUAN

Pada saat ini beton masih menjadi pilihan utama dalam pembangunan infrastruktur. Penurunan kapasitas beton karena faktor lingkungan seperti gempa, pembebanan berlebih, dan lain sebagainya tidak dapat dihindari dan sulit untuk diantisipasi sebelumnya. Hal ini sangat membahayakan pengguna infrastruktur jika tidak diantisipasi sedini mungkin. Berbagai upaya telah ditempuh untuk mengantisipasi kerusakan beton sejak dini guna menghindari karusakan fatal yang bisa membahayakan manusia. Pemantauan keadaan beton secara terus-menerus sepanjang waktu merupakan tantangan baru, mengingat saat ini sifat fisik beton diukur secara temporal tidak terus menerus. Kemajuan dalam bidang ilmu instrumentasi yang didukung dengan kemajuan bidang teknologi informasi memungkinkan dilakukannya pemantauan fisik beton secara terus menerus.

Serat optik yang merupakan hasil rekayasa material, telah banyak diterapkan dalam teknologi telekomunikasi sebagai media transmisi atau perambatan cahaya. Sensitifitas fiber optic terhadap suatu lekukan dapat diterapkan sebagai sensor yang tertanam didalam beton dengan konfigurasi tertentu guna mengukur sifat fisik dari beton secara berkesinambungan. . Sensor fiber optik dapat diterapkan sebagai sensor yang tertanam di dalam beton dengan konfigurasi tertentu guna mengukur sifat-sifat fisik dari beton secara berkesinambungan seperti parameter regangan dan pergeseran elemen struktur beton. Pada beton model balok penanaman sensor dalam bentuk melingkar memiliki sensitifitas yang tinggi sehingga bisa mendeteksi retakan pada beton[1].

Pemanfaatan sensor serat optik dalam teknologi beton merupakan hasil pengembangan ilmu antar disiplin antara bidang serat optik, Optoelektronik, mikroelektronika, kecerdasan buatan, ilmu material komposit dan juga rekayasa struktural. Tapi dengan membandingkan karakteristik keseluruhan, sensor serat optik memiliki fasilitas dan keunggulan yang lebih baik dibandingkan sensor lain. Akibatnya, sensor serat optik saat ini merupakan pilihan utama bagi proses sensing dalam struktur beton [2]. Sensor fiber optik terdistribusi dapat diterapkan dalam *smart* struktur secara tertanam untuk memantau suhu, regangan dan getaran pada beton. Sensor ini memiliki resolusi dalam centimeter dan memiliki presisi tinggi untuk pengukuran suhu [3]. Sensor fiber optik juga telah diterapkan untuk mendeteksi korosi tulangan pada beton [4],[5]. Teknik yang digunakan adalah dengan melapisi fiber optik dengan besi film tipis, kemudian menanamkannya dalam beton bertulang. Cara pengujiannya dengan memberikan cahaya pada sensor fiber optik. Jika terjadi korosi maka intensitas cahaya pantul yang terukur pada sensor fiber optik akan berkurang dari intensitas awal saat belum terjadi korosi.

Keretakan beton telah dideteksi dengan menggunakan sensor serat optik jenis SOFO. Cara yang diterapkan adalah dengan meletakkan dua buah sensor serat optik secara sejajar dan tegak lurus terhadap retakan beton. Waktu retak

terjadi, kedalaman retak rata-rata dan rata-rata lebar retak dapat ditentukan dengan menggunakan model [6]. Sensor fiber optik juga telah diterapkan untuk memonitor regangan beton. Teknik pengukuran dengan *single* dan *multiple* titik dilakukan untuk mengukur regangan beton dengan menggunakan sensor fiber optik yang tertanam dalam beton. Hasil pengukuran dengan sensor dibandingkan dengan hasil pengukuran regangan di laboratorium. Hasilnya menunjukkan bahwa sensor fiber optik dapat mengukur regangan beton secara akurat [7]. Pada paper ini akan dibahas bagaimana performa fiber optik untuk mendeteksi pembebanan pada suatu beton dengan memanfaatkan adanya mikrobending. Sensor serat optik dengan memanfaatkan mikrobending memiliki prinsip kerja memodulasi intensitas cahaya yang melalui serat optis [8].

II. METODOLOGI PENELITIAN

Alat – alat yang digunakan pada penelitian ini adalah :

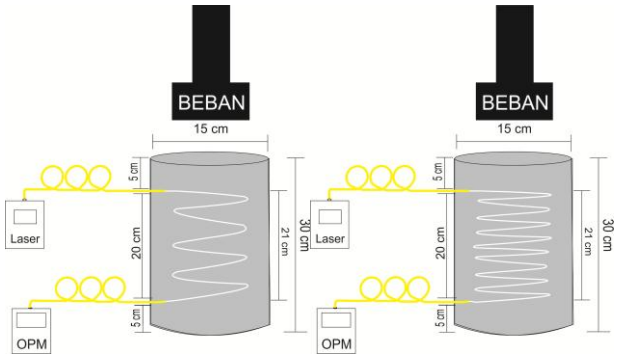
1. Laser 1550 nm
2. *Optical Power Meter* (OPM)
3. Pemotong serat optik
4. Konektor
5. Carter/ silet
6. Tang
7. Kawat
8. Gergaji Besi
9. Bor dan grenda listrik
10. Penggaris besi/ plastik
11. Peralon

Bahan – bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah :

1. Fiber optik singlemode Plus Corning SMF-28e
2. Material beton

Material Beton terdiri dari semen, pasir, batu kerikil dan air dengan perbandingan sebagai berikut :

PC:Pasir:Batu Kerikil:Air = 1:1,75:2,75:0,5



Gambar 1. Skema sensor regangan menggunakan kabel fiber optik

Langkah-langkah penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Persiapan Alat dan Bahan

   Sebelum memulai penelitian terlebih dahulu mempersiapkan alat dan bahan yang diperlukan. Yang paling utama adalah mempersiapkan kabel fiber optik SMF-28e, laser dan OPM. Selain itu juga mempersiapkan material untuk pembuatan beton.

2. Set up Sumber Cahaya, Kabel Fiber Optik dan Optical Power Meter

   Fiber optik, laser dan OPM kemudian di set up. Jaket kabel fiber optik dikupas dengan panjang kupasan sesuai dengan kebutuhan konfigurasi yang akan digunakan. Panjang gelombang pada laser diset 1550 nm, begitu juga dengan OPM diset agar bisa menerima cahaya dengan panjang gelombang 1550 nm secara optimal.

3. Menyusun dan Menanamkan Konfigurasi Kabel Fiber Optik Ke Dalam Material Beton

   Kabel fiber optik yang telah di set up kemudian di susun menjadi konfigurasi yang diinginkan yaitu gelombang A dan Gelombang B. Penyusunan konfigurasi menggunakan bantuan kawat untuk mengaitkan kabel fiber optik. Setelah konfigurasi terbentuk selanjutnya dimasukan ke cetakan beton dan kemudian ditimbun dengan material beton.

4.Pengujian sistem

   Fiber optik yang telah tertanam di dalam beton di uji untuk memastikan bahwa fiber optik tersebut dapat beroperasi dengan baik dan tidak ada bagian yang putus atau pecah. Pengujian menggunakan laser dan juga OPM.

5. Pengambilan Data

Beton yang sudah terintegrasi dengan fiber optik diberi beban secara berkala dengan variasi nilai mulai dari 2 ton hingga 18 ton. Data yang dicatat berupa nilai daya output yang terbaca oleh OPM, pencatatan dilakukan setiap kenaikan nilai beban.

1. Pengolahan dan Analisa Data

   Data-data yang diperoleh diolah untuk mengetahui nilai rugi daya yang timbul pada fiber optik, kemudian nilai rugi daya tersebut dianalisa untuk menentukan hubungannya dengan pembebanan beton serta hubungannya dengan retakan dan regangan yang terjadi pada beton.

2. Simpulan

   Berdasarkan hasil pengujian dan analisa yang dilakukan kemudian disimpulkan mengenai kinerja sensor fiber optik untuk setiap konfigurasi dan selanjutnya ditentukan konfigurasi yang paling baik untuk digunakan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

III.1. Perubahan Daya Optis Fiber Optik

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh data-data berupa daya optis yang merupakan daya output dari kabel fiber optik yang mentransmisikan suatu gelombang cahaya. Sumber cahaya laser mengemisikan cahaya dengan daya sebesar -7 dBm atau 199,5 μW, ini merupakan daya keluaran dari perangkat laser dan akan menjadi daya input untuk kabel fiber optik (Pin). Daya output (Pout) diukur pada sisi penerima yaitu nilai yang terbaca pada optical power meter (OPM).

Besarnya daya optis yang diterima nilainya dapat berubah-ubah bergantung pada kondisi fiber optik, adanya tekanan ataupun lekukan dapat menyebabkan hilang daya (loss) atau biasa disebut sebagai rugi daya. Ketika fiber optik disusun menjadi suatu konfigurasi akan menimbulkan lekukan pada fiber optik, hal ini menyebabkan terjadinya rugi daya, sehingga daya optis yang diterima oleh OPM nilainya akan berubah menjadi lebih kecil dibanding daya inputnya.

III.2. Perancangan Sensor Fiber Optik

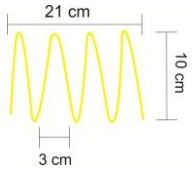
III.2.1.Penyusunan Konfigurasi Fiber Optik

Sensor fiber optik yang di desain pada penelitian ini menggunakan beberapa konfigurasi yaitu konfigurasi gelombang A dan konfigurasi gelombang B. Untuk menyusun kabel fiber optik ke dalam suatu konfigurasi, digunakan kawat sebagai alat bantu untuk mengaitkan kabel fiber optik, dengan begitu kabel fiber optik akan terbentuk sesuai dengan konfigurasi yang diinginkan.

Setelah konfigurasi spiral telah terbentuk maka sebelum ditanamkan ke dalam beton terlebih dahulu diukur daya optis yang dihasilkan, seperti yang diperlihatkan pada Gambar 2. Dari hasil pengukuran, di dapatkan daya output sebesar -7,42 dBm atau 181,1 μW. Nilai ini mengalami penurunan dari daya inputnya yang sebesar -7 dBm, namun tidak jauh berbeda dengan nilai yang diperoleh sebelum fiber optik disusun menjadi konfigurasi spiral.

1.) Konfigurasi Gelombang A

Detail bentuk dan ukuran gelombang yang digunakan pada konfigurasi ini diilustrasikan oleh Gambar 4.3. Bentuk gelombang yang dibuat memiliki panjang total 21 cm dengan lebar setiap gelombangnya adalah 3 cm.



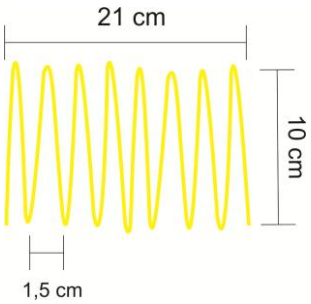
Gambar 2. Detail ukuran Gelombang A

Gambar 3. Hasil penyusunan konfigurasi gelombang A

Kabel fiber optik yang telah dibentuk menjadi konfigurasi gelombang A menghasilkan daya output sebesar -8,32 dBm atau 147,2 μW. Daya output yang diterima nilainya lebih kecil dibandingkan saat belum dibentuk menjadi konfigurasi gelombang A

2.) Konfigurasi Gelombang B

Detail bentuk dan ukuran dari gelombang yang dibentuk pada konfigurasi ini diilustrasikan oleh Gambar 4 Panjang total gelombang yang dibentuk adalah 21 cm dan lebar setiap gelombangnya adalah 1,5 cm.



Gambar 4. Detail ukuran gelombang B

Gambar 5.. Hasil penyusunan konfigurasi gelombang B

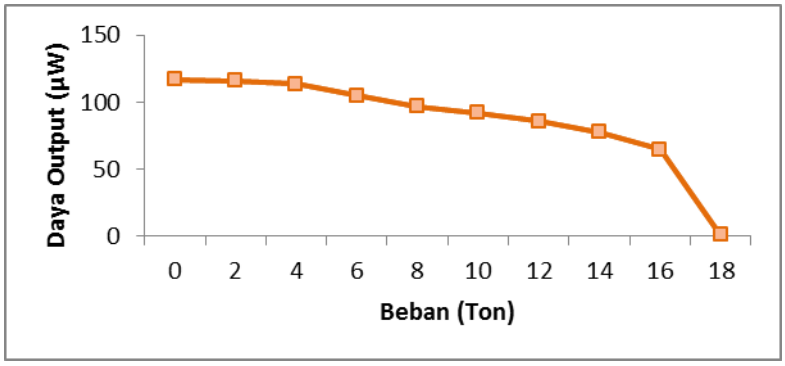
Kabel fiber optik yang telah dibentuk menjadi konfigurasi gelombang B menghasilkan daya output sebesar -35,77 dBm atau 0,2648 μW. Daya output yang diterima jauh lebih kecil dibandingkan saat belum dibentuk menjadi konfigurasi gelombang B.

Dari kedua hasil pengukuran yang diperoleh terlihat bahwa daya output yang dihasilkan ketika kabel fiber optik sudah terbentuk menjadi konfigurasi nilainya lebih kecil dibandingkan saat belum dibentuk konfigurasi, bahkan pada konfigurasi gelombang B nilainya jauh lebih kecil. Hal ini dikarenakan ketika kabel fiber optik dibentuk menjadi konfigurasi spiral maupun

gelombang terjadi lekukan-lekukan pada beberapa bagian fiber optik, akibat dari lekukan ini maka terjadilah rugi daya (losses). Fenomena ini sesuai dengan teori yang menjelaskan tentang rugi lekukan fiber optik dimana cahaya yang merambat di dalam inti fiber optik akan di biaskan keluar ketika fiber optik dilekukan, akibatnya daya optis yang ditransmisikan oleh fiber optik menjadi berkurang atau dengan kata lain terjadi hilang daya (loss).

III.3. Pengaruh Beban terhadap Daya Optis

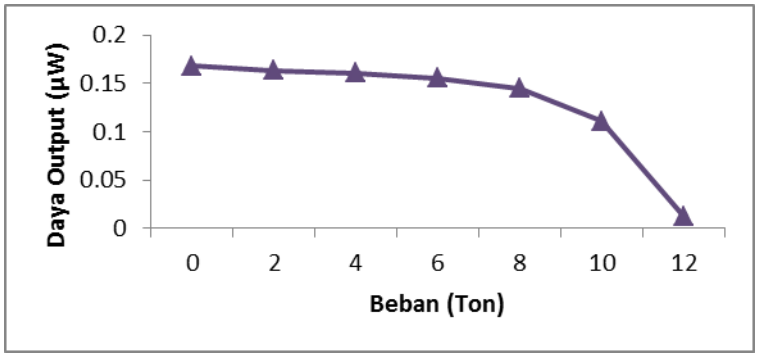
Sebelum beton diberi beban, terlebih dahulu dilakukan pengukuran untuk mengetahui besarnya daya optis yang ditransmisikan oleh fiber optik dimana nilai ini kemudian dijadikan nilai awal untuk selanjutnya dibandingkan dengan perubahan yang terjadi saat beton di beri beban. Beban diberikan secara kontinyu hingga mencapai nilai maksimal yang mampu diterima beton, kemudian nilai daya output akan dicatat untuk setiap kenaikan nilai beban sebesar 2 ton.



Gambar 6 Grafik hasil pengukuran daya output sensor fiber optik konfigurasi gelombang A

Grafik pada Gambar 6 memperlihatkan hasil pengukuran daya output sensor fiber optik untuk konfigurasi gelombang A. Saat konfigurasi kabel fiber optik sudah ditanamkan ke dalam beton dan beton belum diberikan beban (0 kg), daya output yang dihasilkan sebesar -9,32 dBm atau 116,9 µW. Berbeda dengan konfigurasi spiral, pada konfigurasi gelombang A saat beban mencapai 2 ton daya output yang tercatat nilainya mulai menurun. Seiring dengan bertambahnya

nilai beban, daya output yang tercatat nilainya terus menurun. Penurunan daya output yang signifikan mulai terlihat saat beban mencapai 8 ton terus berlanjut hingga beban mencapai 16 ton. Nilai daya output turun secara drastis ketika beban menuju angka 18 ton, setelah beban melebihi 18 ton daya output sudah tidak lagi terbaca oleh OPM



Gambar 7 Grafik hasil pengukuran daya output sensor fiber optik konfigurasi gelombang B

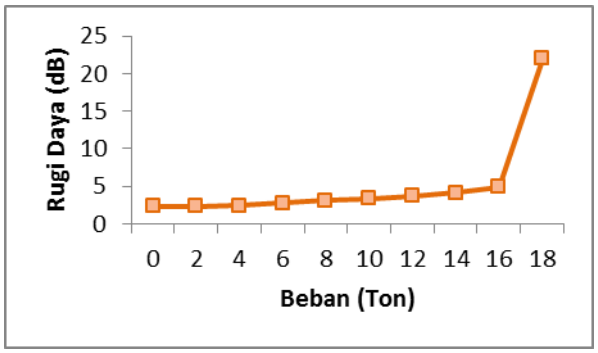
Pada Gambar 7 memperlihatkan hasil pengukuran daya output sensor fiber optik untuk konfigurasi spiral. Saat konfigurasi kabel fiber optik sudah ditanamkan ke dalam beton dan beton belum diberikan beban (0 kg), daya output yang dihasilkan sebesar -37,74 dBm atau 0,1682 µW. Sebelum beton diberi beban daya output yang dihasilkan nilainya sudah sangat kecil, hal ini dikarenakan konfigurasi gelombang B merupakan konfigurasi yang membentuk gelombang dengan lebar setiap gelombangnya adalah sebesar 1,5 cm sehingga menimbulkan lekukan yang cukup tajam pada fiber optik. Sama seperti dua konfigurasi sebelumnya, seiring dengan meningkatnya nilai beban, daya output yang dihasilkan nilainya terus menurun. Penurunan cukup signifikan terjadi saat beban menuju 8 ton, lebih dari itu nilai daya output yang tercatat terus menunjukan penurunan yang signifikan. Nilai daya output turun secara drastis ketika beban menuju angka 12 ton, setelah beban melebihi 12 ton nilai daya output sudah tidak bisa terbaca lagi oleh OPM.

IV.4. Pengaruh Beban terhadap Rugi Daya Fiber Optik

Dari data-data daya output yang diperoleh, besarnya rugi daya (losses) yang timbul pada proses transmisi cahaya oleh fiber optik dapat diketahui. Dengan memanfaatkan nilai daya input (Pin) yang berasal dari perangkat laser dan daya output (Pout) yang terbaca oleh OPM maka besarnya losses dapat dihitung menggunakan persamaan 1.

$$A = 10\,Log\left[\frac{P_{out}}{P_{in}}\right] \qquad \text{..... persamaan 1}$$

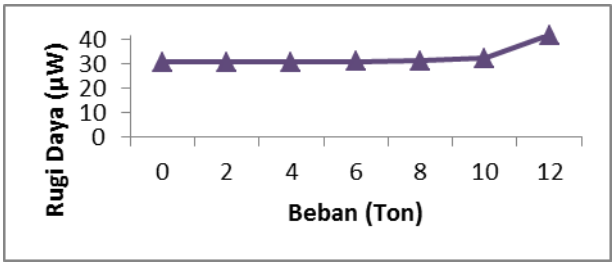
Grafik yang menunjukan hubungan antara perubahan nilai beban yang diberikan dengan besarnya rugi daya (losses) fiber optik yang ditimbulkan ditunjukkan pada Gambar 8



Gambar8. Grafik hubungan antara beban dengan rugi daya FO konfigurasi gelombang A

Grafik pada Gambar 7 memperlihatkan pengaruh beban terhadap besarnya rugi daya (loss) pada fiber optik dengan konfigurasi gelombang A yang ditanam di dalam beton. Sebelum beton diberi beban, tercatat rugi daya (loss) yang timbul pada fiber optik adalah sebesar 2,32 dB. Berbeda dengan yang terjadi pada konfigurasi spiral, pada konfigurasi gelombang A ketika beton mulai diberikan beban, terjadi peningkatan rugi daya pada fiber optik. Dari grafik ini terlihat bahwa seiring dengan bertambahnya beban, rugi daya yang terjadi pada fiber optik juga semakin meningkat. Saat beban bernilai 2 ton hingga mencapai 16 ton, rugi daya yang timbul pada fiber optik meningkat secara signifikan. Rugi daya yang timbul pada fiber optik meningkat tajam disaat beban menuju angka 18 ton dan akhirnya mencapai nilai puncaknya yaitu sebesar 22,03 dB. Setelah

itu, bersamaan dengan mulai hancurnya beton, rugi daya yang timbul pada fiber optik menjadi sangat besar sehingga tidak ada lagi cahaya yang sampai ke ujung output kabel fiber optik dan daya optis tidak lagi terbaca oleh OPM.



Gambar 9. Grafik hubungan antara beban dengan rugi daya FO konfigurasi gelombang B

Grafik pada Gambar 9 memperlihatkan pengaruh beban terhadap besarnya rugi daya (loss) pada fiber optik dengan konfigurasi gelombang B yang ditanam di dalam beton. Sebelum beton diberi beban, tercatat rugi daya (loss) yang timbul pada fiber optik adalah sebesar 30,74 dB. Rugi daya yang terjadi nilainya cukup besar bahkan sebelum beton diberi beban. Seperti yang telah diuraikan sebelumnya, hal ini dikarenakan konfigurasi gelombang B menghasilkan lekukan yang cukup tajam pada fiber optik, oleh karena itu rugi daya yang ditimbulkan jauh lebih besar dibandingkan dua konfigurasi sebelumnya. Ketika beban diberikan terhadap beton maka rugi daya yang ditimbulkan semakin besar, nilai ini terus meningkat hingga beban mencapai 10 ton. Rugi daya mencapai nilai puncaknya disaat beban bernilai 12 ton, hal ini berbeda dengan dua konfigurasi sebelumnya dimana rugi daya mencapai nilai puncaknya saat beban bernilai 18 ton. Ketika rugi daya mencapai nilai puncaknya maka pada saat itu juga beton mulai hancur, pada kasus ini beton mulai hancur saat beban bernilai 12 ton. Walaupun konfigurasi gelombang B cukup sensitif tetapi hasilnya menjadi kurang optimal karena nilai awal rugi daya yang cukup besar, sehingga jangkauan pembacaan sensornya menjadi semakin kecil, hal ini terlihat dari varian data yang dihasilkan lebih sedikit dibanding dua konfigurasi sebelumnya.

Pada fiber optik dengan konfigurasi gelombang A, beban 18 ton merupakan nilai maksimal yang mampu diterima oleh beton. Sedangkan pada konfigurasi gelombang B, beban maksimal yang mamapu diterima beton adalah sebesar 12 ton. Ketika beban mencapai kedua nilai tersebut kondisi beton sudah mulai

hancur, hal ini juga berpengaruh terhadap kondisi fiber optik di dalam beton, akibatnya terjadi rugi daya yang sangat besar pada fiber optik. Kemungkinan yang terjadi adalah ketika beban diberikan pada beton dengan jumlah yang besar maka akan terjadi tekanan yang besar pada beton sehingga menyebabkan deformasi, hal ini mempengaruhi struktur fiber optik di dalam beton, akibatnya bisa jadi timbul lekukan yang sangat tajam pada fiber optik atau mungkin ada bagian fiber optik yang pecah sehingga sebagian besar cahaya keluar dari fiber optik dan tidak bisa lagi merambat hingga ujung output kabel fiber optik. Hal inilah yang menyebabkan terjadinya rugi daya (loss) fiber optik yang sangat besar. Kondisi ini juga merupakan penyebab mengapa daya output fiber optik tidak lagi terbaca oleh OPM ketika beban mencapai nilai maksimal.

III.5. Hubungan Rugi Daya Fiber Optik dengan Retakan dan Regangan Beton

Rugi daya (loss) pada fiber optik yang tertanam di dalam beton dengan konfigurasi spiral, gelombang A maupun gelombang B akan terpengaruh oleh beban yang diberikan terhadap beton. Semakin besar nilai beban yang diberikan maka rugi daya yang timbul pada fiber optik juga akan semakin besar. Seperti yang telah diketahui bahwa pembebanan beton akan menyebabkan deformasi pada beton dan juga menyebabkan perubahan struktur fiber optik di dalamnya. Deformasi pada beton akibat pembebanan akan menimbulkan retakan dan regangan, selain itu juga mempengaruhi rugi daya pada fiber optik. Dalam kasus ini bisa dikatakan bahwa ketika terjadi retakan ataupun regangan pada beton maka pada saat itu juga terjadi perubahan nilai rugi daya yang timbul pada fiber optik. Oleh karena itu, dibuatlah suatu hubungan yang mengkaitkan perubahan nilai rugi daya pada fiber optik dengan terjadinya retakan maupun regangan pada beton.

III.5.1. Mendeteksi Terjadinya Retakan pada Beton

Mengacu pada hasil perhitungan rugi daya fiber optik dan juga pengaruh beban terhadap rugi daya fiber optik, dapat dilakukan suatu analisa untuk menentukan hubungan antara perubahan nilai rugi daya fiber optik dengan terjadinya retakan pada beton. Perubahan nilai yang terjadi pada rugi daya fiber optik bisa jadi mengindikasikan bahwa ada retakan pada beton. Dengan cara

memperhatikan perubahan nilai rugi daya fiber optik dan juga mengamati secara langsung proses pembebanan beton untuk melihat secara kasat mata terjadinya retakan pada beton, maka dapat diketahui hubungan antara rugi daya fiber optik dengan retakan yang terjadi pada beton.

1.) Konfigurasi Gelombang A

Hubungan rugi daya dengan pembebanan beton untuk sensor fiber optik yang menggunakan konfigurasi gelombang A diperlihatkan dalam grafik pada Gambar 4.11. Dari grafik terlihat bahwa rugi daya yang timbul pada fiber optik nilainya terus meningkat seiring dengan bertambahnya beban. Dari awal pembebanan, nilai rugi daya yang dihasilkan sudah mengalami perubahan namun belum terlalu signifikan. Kondisi seperti ini berlangsung hingga beban mencapai 12 ton. Disaat baban mencapai 12 ton dan menuju 14 ton mulai terjadi lonjakan yang signifikan dari nilai rugi daya fiber optik, pada kondisi ini dapat diasumsikan bahwa retakan mulai muncul pada beton. Secara kasat mata retakan dapat terlihat disaat beban berada pada kisaran 16 hingga 18 ton, bahkan retakan semakin besar disaat beban mencapai 18 ton disaat itu juga beton mulai hancur. Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat dilihat bahwa sensor fiber optik dengan konfigurasi gelombang A mampu mendeteksi retakan lebih dini.

2.) Konfigurasi Gelombang B

Hubungan rugi daya dengan pembebanan beton untuk sensor fiber optik yang menggunakan konfigurasi gelombang B diperlihatkan dalam grafik pada Gambar 4.12. Rugi daya yang besar dihasilkan oleh sensor fiber optik dengan konfigurasi gelombang B, bahkan sebelum beton diberi beban. Hal ini menyebabkan minimnya jangkauan pembacaan sensor, akibatnya data yang terbaca menjadi kurang detail. Dengan nilai awal yang besar, rugi daya fiber optik yang dihasilkan masih terus meningkat seiring dengan bertambahnya beban. Lonjakan signifikan mulai terjadi saat beban berada pada kisaran nilai 8 hingga 10 ton, dalam kondisi ini retakan belum terlihat secara kasat mata. Retakan mulai terlihat disaat beban mencapai angka 12 ton dan pada saat itu juga rugi daya fiber optik yang dihasilkan menjadi sangat besar sehingga daya optis dari fiber optik tidak lagi terbaca oleh OPM. Pada kasus ini, tidak seperti

dua beton sebelumnya, kali ini beton hanya mampu menahan beban tidak lebih dari 12 ton, hal ini mungkin dikarenakan kekuatan beton yang berbeda, ditmabah lagi dengan jangkauan sensor yang sangat minim. Namun berdasarkan hasil yang diperoleh, sonsor fiber optik dengan konfigurasi gelombang B juga mampu untuk mendeteksi adanya retakan pada beton.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

V.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian perancangan dan analisa sensor regangan menggunakan kabel fiber optik SMF-28e yang tertanam di dalam beton dan di susun menjadi du konfigurasi yang berbeda yaitu gelombang A dan gelombang B serta dilihat pengaruhnya terhadap rugi daya yang timbul pada fiber optik akibat pembebanan beton, maka di dapatkan kesimpulasn sebagai berikut:

1. Beban yang diberikan terhadap beton mempengaruhi nilai rugi daya (*losses*) yang timbul pada fiber optik, pada konfigurasi gelombang A peningkatan rugi daya langsung terjadi ketika nilai beban mulai bertambah dimana peningkatan rugi daya yang terjadi sebanding dengan bertambahnya nilai beban, hal serupa juga terjadi untuk konfigurasi gelombang B hanya saja nilai rugi dayanya berbeda.
2. Konfigurasi gelombang A paling baik untuk digunakan, karena memiliki sensitifitas akibat pembebanan yang lebih baik daripada gelombang B

V.2. Saran

Beberapa saran untuk penelitian selanjutnya :

1. Penelitian lanjutan ada baiknya juga mencoba beton dengan jenis dan kualitas yang berbeda untuk mengetahui karakteristik pembacaan sensor yang dihasilkan, karena dengan jenis dan kualitas beton yang berbeda bisa jadi formasi retakan yang terjadi dan kekuatan beton dalam menahan beban juga berbeda.
2. Menggunakan panjang gelombang yang berbeda dan kabel fiber optik yang lebih panjang untuk mengetahui pengaruhnya terhadap sensitifitas sensor yang dihasilkan.

3. Menggunakan sensor fiber optik yang sudah ada seperti *Fiber Optic Bragg Grating Sensor* (FOBGS) agar lebih mudah dalam melakukan analisa terkait dengan regangan beton.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Hadi, J.G. dan kusumawardhani Apriani. 2010. *Rancang Bangun Sensor Serat Optik Terdistribusi Berbasis Optical Time Domain Reflectometer (OTDR) Untuk Pendeteksian Dini Retakan Pada Struktur Beton.* Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.

[2] Mousumi Majumder, Tarun Kumar Gangopadhyay, Ashim Kumar Chakraborty, Kamal Dasgupta, D.K. Bhattacharya.(2008).*Fibre Bragg gratings in structural health monitoring—Present status and applications*. Sensors and Actuators A 147 (2008) 150–164

[3] Bao, X.; and Chen, L., 2008, Development of the Distributed Brillouin Sensors for Health Monitoring of Civil Structures. In *Optical Waveguide Sensing and Imaging, NATO Science for Peace and Security Series B*: *Physics and Biophysics*; Springer: New York, NY, USA, 2008; pp. 101–125.

[4] Sidek o, Kabir S. , and Hassan M bin Afzal, 2011, Fiber Optic Based Sensing Approach for Corrotion Detection, Proceeding of PIERS, Suzhou, china.

[5] Leung Christopher K.Y., Wan Kai Tai, and Chen Liquan, 2008, A Novel Optical Fiber fot Steel Corrotion in Concrete Structure, Sensors, 8, pp 1960-1976.

[6] Glisiae B, and Inaudi D, 2002, Crack Monitoring in Concrete Elements using Long-Gauge Fiber Optic Sensors, Structure Health Monitoring Workshop, ISIS Canada.

[7] Lau Kin Tak, Chan Chi-chiu, Zhou Li-min, and Jin Wei. (2001). *Strain Monitoring in Composite-Strengthened Concrete Sttructures using Optical Fiber Sensors*. Composites Part B 32 Elsevier, pp 33-45.

[8] Gholamzadeh, Bahareh and Hooman, Nabovati. Fiber Optic Sensors. *World Academy of Science,Engineering and Technology vol 42,* 2008, pp. 297 – 307

OPTIMASI KONDISI SINTESIS N-METIL KITOSAN BERKELARUTAN TINGGI

Oleh

Mardiyah Kurniasih*[1], Purwati[1], Ratna Stia Dewi[2]
[1]Jurusan Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Jenderal Soedirman
[2]Fakultas Biologi, Universitas Jenderal Soedirman
Email: m_kurniasih@yahoo.com

ABSTRAK

Telah dilakukan optimalisasi kondisi sintesis untuk mendapatkan N-metil kitosan dengan kelarutaan tertinggi dalam pelarut air dan asam asetat 1%. Optimalisasi dilakukan dengan memvariasi jumlah formaldehid yang digunakan dalam proses sintesis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa N-metil kitosan yang berkelarutan paling tinggi di air didapat ketika proses sintesisnya menggunakan 3,4 mL formaldehid 10%. Sedangkan N-metil kitosan yang memiliki kelarutan paling tinggi di pelarut asam asetat 1% adalah N-metil kitosan yang disintesis dengan 1,7 mL formaldehid 10%. Spektra IR menunjukkan produk sintesis adalah N-metil kitosan. Kelarutan N-metil kitosan yang terbesar adalah 7,1 mg/mL dalam pelarut air dan 10,62 mg/mL dalam pelarut asam asetat 1%.

Kata kunci : kelarutan, N-metil kitosan, sintesis.

ABSTRACT

A research on optimizing the synthesis conditions to obtain N-methyl chitosan with the highest solubility in water and 1% acetic acid as a solvent have been performed. Optimization was performed by varying the amount of formaldehyde used in the synthesis process. The results showed that the highest solubility N-methyl chitosan in water obtained when the process of synthesis using 3.4 mL of 10% formaldehyde. While the highest solubility in 1% acetic acid solvent are N-

methyl chitosan were synthesized with 1.7 mL of 10% formaldehyde. The IR spectra spectra confirmed the success of the synthesis. The largest solubility of N-methyl chitosan was 7.1 mg/mL in water solvent and 10.62 mg/mL in 1% acetic acid solvent.

Key words: solubility, N-methyl chitosan, synthesis

PENDAHULUAN

Kitosan memiliki 2 gugus reaktif, yaitu gugus amino dan gugus hidroksil, sehingga memungkinkan untuk memodifikasi kitosan secara kimia. Kitosan dapat dimodifikasi secara kimia untuk meningkatkan aktivitas biologinya melalui gugus tersebut, terutama dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme (Kenawy *et al.*, 2005).

Permasalahan terbatasnya tingkat kelarutan kitosan ini merupakan suatu hambatan utama pada aplikasi kitosan di berbagai bidang. Oleh karena itu, kitosan perlu diderivatisasi sehingga didapatkan turunan kitosan yang larut air. Beberapa penelitian yang telah dilakukan untuk memodifikasi kitosan agar dapat menaikkan kelarutannya diantaranya karboksimetil kitosan (Nada *et al.,* 2006 dan Kurniasih *et al.,* 2014) dan N-alkil kitosan (Ma *et al.,* 2008).

Keberadaan gugus amino bebas pada kitosan merupakan hal yang penting karena bersifat nukleofilik yang reaktif. Salah satu proses derivatisasi melalui gugus amino adalah pembentukan basa Schiff atau imina. Sintesis N-alkil kitosan telah dilakukan oleh Kim dan Choi (2002) yaitu dengan alkilasi reduksi kitosan menggunakan aldehida atau keton. Gugus amino kitosan pada posisi C2 dapat mengalami reaksi Sciff dengan aldehid dan keton, yang masing-masing menghasilkan aldimin dan ketimin (Aranaz *et al.,* 2010)

Berdasarkan uraian di atas maka dilakukan penelitian optimasi kondisi sintesis N-metil kitosan dengan memvariasi penambahan formaldehid dalam sintesis, untuk memperoleh N-metil kitosan dengan kelarutan tinggi.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat Penelitian

Bahan-bahan kimia yang digunakan adalah: kulit udang, NaOH, kertas pH universal, asam asetat, formaldehid, $NaBH_4$, Pereaksi Fehling, aquades dan aquabides.

Alat-alat yang digunakan antara lain: alat-alat gelas, timbangan analitik, blender, oven, kurs porselin, hot plate stirrer. Instrumen yang digunakan adalah: *Fourier Transform Infra-Red Spectrophotometer* (FTIR) 8201 Shimadzu,

Prosedur Penelitian

1. Sintesis N-metil kitosan

Prosedur yang digunakan mengacu pada penelitian Kim and Choi (2002). Larutan kitosan 1% (b/v) ditambahkan formaldehid 10% pada temperatur kamar dan dilakukan pengadukan. Volume formaldehid divariasi. Setelah satu jam pH larutan dikondisikan pada 4,5 dengan ditambahkan larutan NaOH 1 M. Kemudian ke dalam campuran ini ditambahkan larutan $NaBH_4$ 10% dan campuran larutan diaduk selama 1,5 jam. Produk N-metil kitosan yang dihasilkan kemudian diendapkan dengan mengkondisikan pH sampai 10. Endapan yang diperoleh kemudian dicuci dengan akuades untuk menetralkan produk dan menghilangkan kelebihan formaldehid yang tidak bereaksi dan dilakukan uji Fehling. Kemudian endapan dikeringkan pada temperatur 35 ^oC sehingga diperoleh N-metil kitosan kering.

2. Karakterisasi N-metil kitosan

N-metil kitosan yang diperoleh dikarakterisasi dengan FTIR dan dilakukan uji kelarutan dalam pelarut air dan asam asetat 1%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sintesis N-metil Kitosan

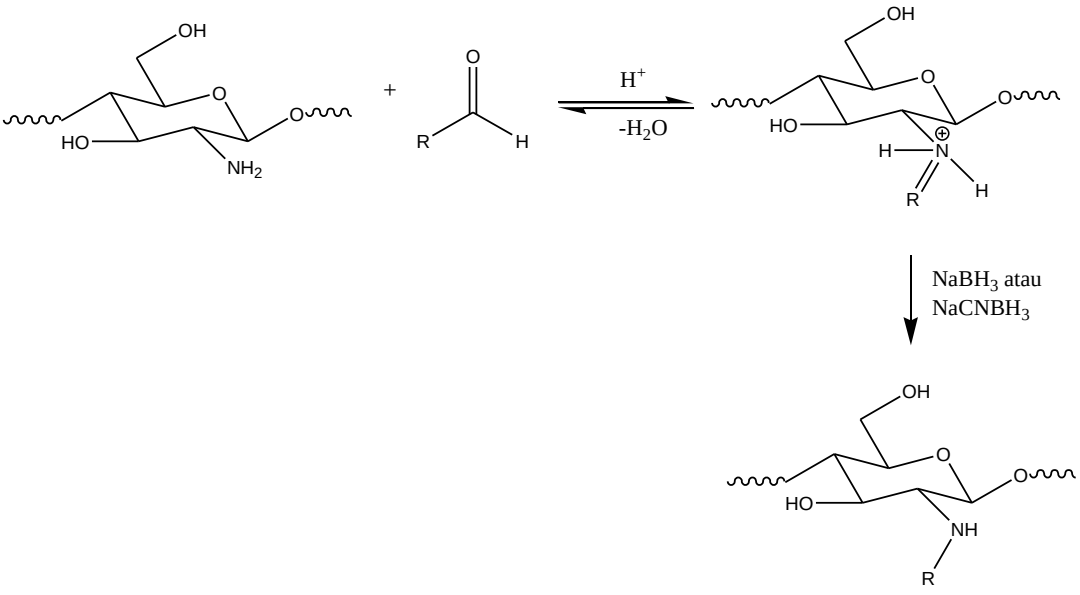
Penelitian ini dilakukan untuk memperoleh kondisi optimum dalam sintesis N-metil kitosan dengan kelarutan yang tinggi dalam air maupun asam asetat. Oleh karena itu, dibuat berbagai jenis N-metil kitosan dengan memvariasi

volume formaldehid yang digunakan. Variasi perlakuan tersebut menghasilkan 5 jenis N-metil kitosan. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh nilai rendemen N-metil kitosan berkisar antara 52,48 sampai 76,66% dengan nilai rendemen tertinggi ditemukan pada N-metil kitosan dengan kode sampel NMK-5 (dengan penambahan 3,4 formaldehid 10%).

Table 1. Rendemen N-metil kitosan

Kode sampel	Volume formaldehid 10% (mL)	Rendemen (%)
NMK-1	5	52,48
NMK-2	0,168	57,98
NMK-3	1,7	53,54
NMK-4	5,1	48,22
NMK-5	3,4	76,66

Proses yang terjadi saat sintesis N-metil kitosan reaksi berlangsung dalam keadaan homogen dengan penambahan larutan asam asetat. Reaksi yang terjadi meliputi dua tahapan: tahap pertama adalah pembentukan basa schiff dan tahap kedua yaitu reduksi basa schiff. Reaksi yang terjadi disajikan pada Gambar 1.

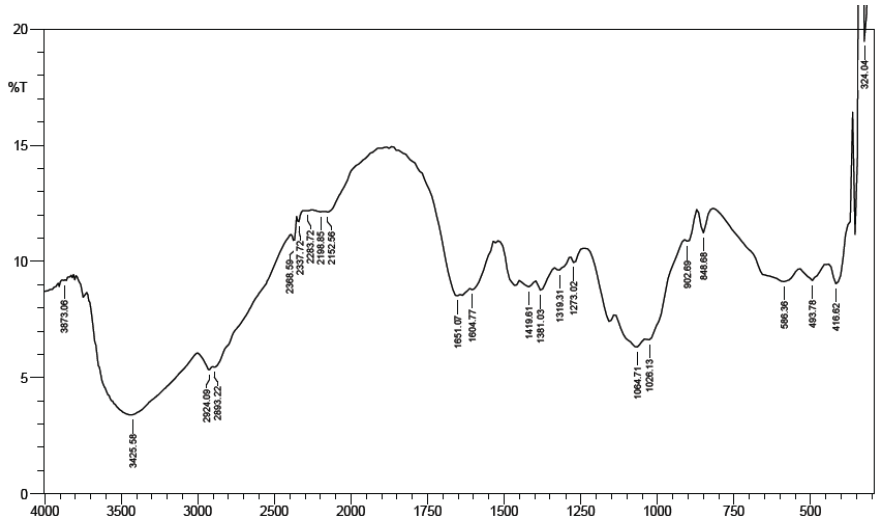


Gambar 1. Sintesis N-metil kitosan (Sajomsang, 2010)

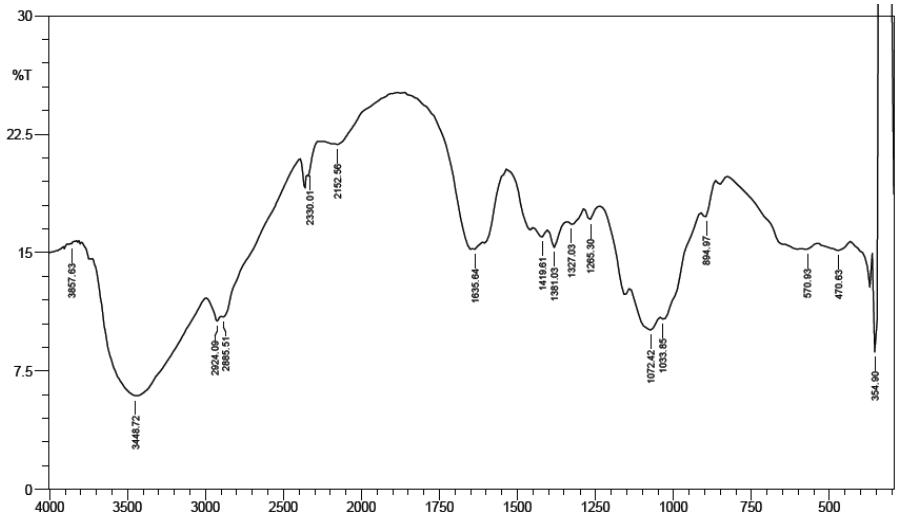
Karakterisasi N-metil kitosan

Produk N-metil kitosan yang diperoleh kemudian dikarakterisasi dengan FTIR. spektroskopi IR didasarkan pada absorpsi radiasi IR dari ikatan kimia. FTIR sering digunakan sebagai alat untuk menentukan gugus fungsional tertentu atau ikatan kimia yang berada dalam suatu material. Peak yang ditunjukkan pada panjang gelombang tertentu dapat mengindikasikan adanya ikatan kimia tertentu (Sashikala *and* Shafi, 2014).

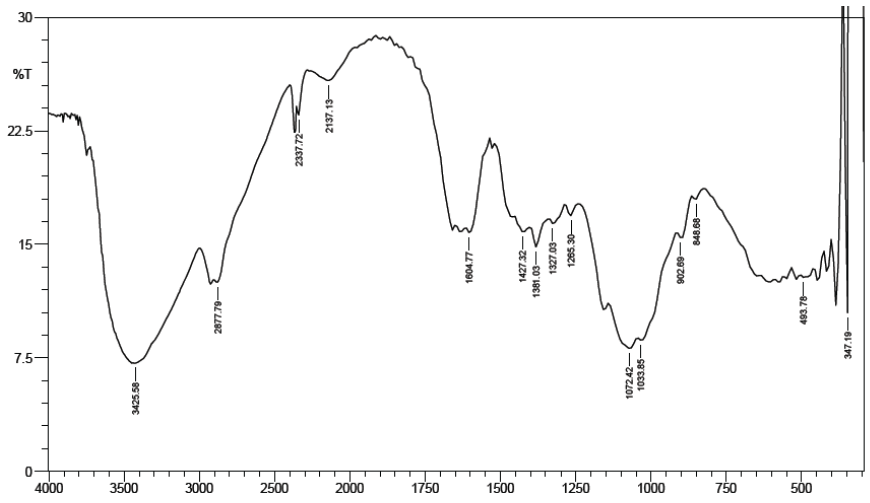
Spektra-spektra IR N-metil kitosan hasil sintesis ditunjukkan pada Gambar 2. Berdasarkan gambar spektra tersebut, didapat pita serapan gugus metilen, pita serapan gugus metil, pita serapan gugus hidroksil dan pita serapan gugus amina, yang disajikan pada Tabel 2.



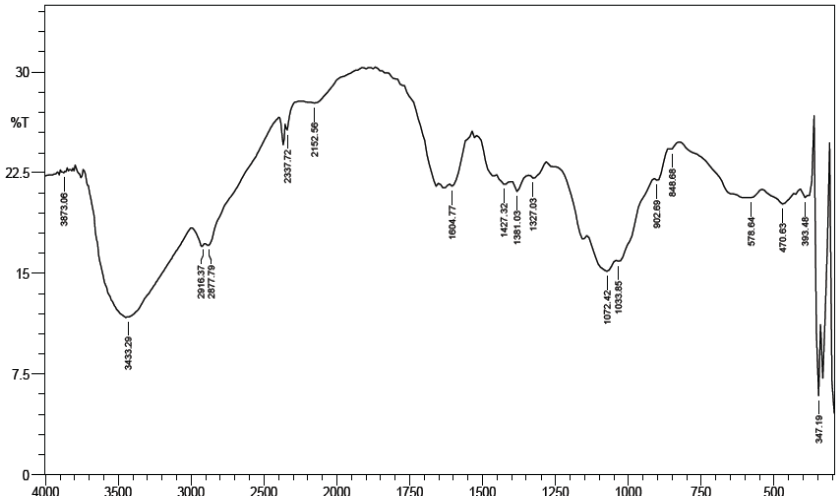
(A)



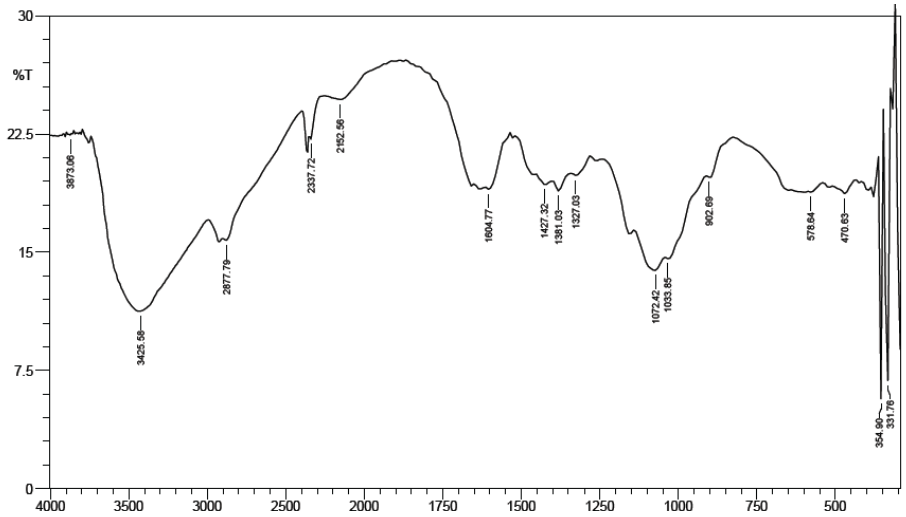
(B)



(C)



(D)



(E)

Gambar 2. Spektra IR (A) NMK-1, (B) NMK-2, (C) NMK-3, (D) NMK-4, (E) NMK-5

Tabel 2. Pita serapan IR N-metil kitosan

Nama Senyawa	Gugus fungsi	Frekuensi (cm^{-1})				
N-metil Kitosan	-OH	3425,58	3448,72	3425,28	3433,29	3425,58
	-NH	1651,07	1635,64	1604,77	1604,77	1604,77
	$-NH_2$	1064,71	1072,42	1072,42	1072,42	1072,43
	$-CH_3$	1381,07	1381,03	1381,03	1381,03	1381,03
	kode sampel	NMK-1	NMK-2	NMK-3	NMK-4	NMK-5

Selain dari spektra IR penentuan kondisi optimum sintesis karboksimetil kitosan dan N-metil kitosan juga dilihat dari kelarutannya dalam air dan asam asetat 1%. Hasil uji kelarutan ditunjukkan pada Tabel 3. Berdasarkan Tabel 3 didapat N-metil kitosan yang berkelarutan paling tinggi di air didapat ketika proses sintesisnya menggunakan 3,4 mL formaldehid 10%. Sedangkan N-metil kitosan yang memiliki kelarutan paling tinggi di pelarut asam asetat 1% adalah N-metil kitosan yang disintesis dengan 1,7 mL formaldehid 10%.

Tabel 3 Hasil uji kelarutan

Sampel	**Kelarutan**	
	Air	**Asam asetat 1%**
NMK-1	0,93 mg/L	5,99 mg/L
NMK-2	0,36 mg/L	4,46 mg/L
NMK-3	0,56 mg/L	10,62 mg/L
NMK-4	1,68 mg/L	7,98 mg/L
NMK-5	2,04 mg/L	7,00 mg/L

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa N-metil kitosan yang berkelarutan paling tinggi di air didapat ketika proses sintesisnya menggunakan 3,4 mL formaldehid 10%. Sedangkan N-metil kitosan yang memiliki kelarutan paling tinggi di pelarut asam asetat 1% adalah N-metil kitosan yang disintesis dengan 1,7 mL formaldehid 10%..

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Dikti yang telah membiayai penelitian ini sebagai riset hibah bersaing tahun anggaran 2015. Terima kasih pula untuk thika dan sinta yang telah membantu perolehan data penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Aranaz I., Harris R., dan Heras, 2010, Chitosan Amphifilic Derivatives, Chemistry, and Applications, *Current Organic Chemistry*, Vol.14, pp: 308-330.

Kenawy, E.R., Hay, F.I.A., El-Magd, A.A. dan Mahmoud Y., 2005. Biologically Active Polymers: Modification and Anti-Microbial Activity of Kitosan Derivatives, *J. Bioact and Compat. Polymers*, Vol 20 (45): 96 – 111.

Kim C. H. dan Choi K. S., 2002, Synthesis and Antibacterial Activity of Quaternized Chitosan Derivatives having Different Methylene Spacers, *J. Ind. Eng. Chem.*, Vol.8, No.1, 71-76.

Kurniasih M., Purwati, Hermawan D. dan Zaki M., 2014, Optimum Conditions For The Synthesis of High SolubilityCarboxymethyl Chitosan, *Malaysian Journal of Fundamental and Applied Sciences*, Vol.10, No.4:189-195.

Maa G., Yang D., Zhou Y., Xiao M., Kennedy J. F., Jun N., 2008, Preparation and Characterization of Water-Soluble N-Alkylated Chitosan, *Carbohydrate Polymers*, Vol. 74, No.1: pp: 121-126.

Nada A.M.A., El-Sakhawy M., Kamel S., Eid M.A.M., Adel A. M., 2006, Mechanical and Electrical Properties of Paper Sheets Treated With Chitosan and Its Derivatives, *Carbohydrate Polymers*, 63, 113–12.

Sajomsang W., 2010, Synthetic methods and applications of chitosan containing

pyridylmethyl moiety and its quaternized derivatives: A review, *Carbohydrate Polymers*, 80: 631–647.

Sashikala S. dan Shafi S. S., 2014, Synthesis and characterization of chitosan Schiff base derivatives, *Der Pharmacia Lettre*, 6 (2):90-97.

KEKHASAN BENTUK LINGUAL BAHASA JAWA DIALEK BANYUMAS SEBAGAI PENUNJUK KEARIFAN LOKAL

Erwita Nurdiyanto, Gita Anggria Resticka, Bivit Anggoro P
Fakultas Ilmu Budaya, Unsoed
erwita.unsoed@gmail.com

Abstrak

Bahasa Jawa dialek Banyumas yang sering disebut dengan bahasa Ngapak adalah kelompok bahasa Jawa yang dipergunakan di wilayah barat Jawa Tengah, Indonesia. Beberapa kosakata dan dialeknya juga dipergunakan di Banten utara serta daerah Cirebon-Indramayu. Logat bahasanya agak berbeda dibanding dialek bahasa Jawa lainnya. Bahasa Banyumasan terkenal dengan cara bicaranya yang khas. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif, dengan menggunakan pendekatan kualitatif. Penelitian ini merupakan penelitian mengenai bentuk-bentuk lingual dalam bahasa Jawa dialek Banyumas yang meliputi bentuk tata bunyi, struktur gramatika, dan leksikal. Penelitian ini akan menjelaskan, menguraikan, dan mendeskripsikan bentuk-bentuk lingual dalam bahasa Jawa dialek Banyumas yang dapat dijadikan ciri khas dialek tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menemukan dan mendeskripsikan bentuk-bentuk yang khas dalam bahasa Jawa dialek Banyumas yang dilihat dari segi fonologi, gramatikal, dan leksikon. Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan salah satu upaya dalam mempertahankan bahasa ibu dalam hal ini bahasa Jawa dialek Banyumas di tengah arus modernisasi yang kian berkembang pesat. Selanjutnya tujuan khusus dalam penelitian ini yaitu bentuk-bentuk lingual yang khas tersebut dapat dijadikan sebagai cerminan identitas masyarakat tutur bahasa Jawa dialek Banyumas yang selanjutnya dapat dijadikan sebagai penunjuk kearifan lokal masyarakat Banyumas.

Pada hakikatnya, bahasa Jawa dialek banyumasan tidak banyak berbeda dengan dialek dari bahasa Jawa lainnya. Ciri khas dari dialek ini berkembang

hanya di wilayah sekitar Banyumas. Namun, dialek Banyumasan mempunyai kekhasan sebagai wahana budaya masyarakatnya yang tidak dimiliki oleh bahasa Jawa *mbandhek* dalam hal ini bahasa Jawa Standar. Sejumlah leksikon, struktur fonemis, dan intonasi dialek Banyumasan yang khas merupakan unsur-unsur yang dapat dibanggakan. Dialek ini memiliki karakter lugu, terbuka, dan apa adanya, mendapat pengaruh dari bahasa Jawa Kuno, Jawa Tengahan dan bahasa Sunda. Bahasa Jawa dialek Banyumas dianggap mempunyai keunikan linguistik cukup menarik yang tidak dimiliki oleh bahasa Jawa dialek Standar. Kekhasan tersebut adalah banyaknya *glotal stop* yang terdapat pada kata-kata yang berakhiran dengan fonem vokal pada bahasa Jawa dialek Banyumas. Keunikan lain yang ditemukan dalam bahasa Jawa dialek Banyumas antara lain keunikan silabe (suku kata) yang lebih panjang dibandingkan bahasa Jawa dialek Standar misalnya glos [*təmənan*] 'sungguh' yang diucapkan dalam bahasa Jawa dialek Banyumas sedangkan dalam bahasa Jawa dialek Standar menjadi [*tənan*]; dan keunikan pada afiksasi yang diperlihatkan pada bentuk pasif (-*akən*) dalam bahasa Jawa dialek Banyumas dan bentuk pasif (-*ake*) pada bahasa Jawa dialek Standar. Di samping itu, bahasa Jawa dialek Banyumas memiliki spesifikasi berupa penggunaan vokal dan konsonan pada posisi akhir kata yang diucapkan dengan jelas, tegas, dan mantap misalnya pengucapan fonem */k/* yang terletak di akhir kata dibaca mendekati bunyi */g/* dan fonem */p/* yang mendekati */b/*.

Kata Kunci : *Bahasa Jawa dialek Banyumas, Keunikan Linguistik, Kearifan Lokal*

Abstrack

Banyumas Java language dialect which is often referred to Ngapak language is Java language groups used in the western region of Central Java, Indonesia. Some vocabularies and dialects are also used in the northern Banten and Cirebon-Indramayu. Slang language is somewhat different than other Java dialect. Banyumasan language is famous for his distinctive way. This research is a descriptive study, using a qualitative approach. This study is about the forms in Javanese dialect lingual Banyumas which include forms of sound governance, the structure of grammar and lexical. This study will explain, describe, and describe forms in Javanese dialect lingual Banyumas that can be used as a characteristic of

the dialect. This study aims to discover and describe the typical forms in Javanese dialect Banyumas terms of phonology, grammar and lexicon. This research is expected to be one of the efforts in maintaining the mother tongue in this case Javanese dialect Banyumas in the midst of modernization that is growing rapidly. Furthermore, a special purpose in this research that forms the lingual characteristic can be used as a reflection of the community's identity Banyumas said Javanese dialect which can then be used as an indicator of local wisdom Banyumas.

In essence, the Java language dialect Banyumasan not much different from other dialects. The distinctive feature of this dialect evolved only in the area around Banyumas. However, Banyumasan dialect has distinctiveness as a vehicle for culture society that is not owned by the Java language *mbandhek* in this case the Java language standards. A number of lexicon, phonemic structure, and intonation Banyumasan distinctive dialects are elements that can be proud of. This dialect has the character of an innocent, open, and it is, under the influence of ancient Javanese language, Middle Javanese and Sundanese. Java language dialect Banyumas deemed to have quite interesting linguistic uniqueness that is not owned by the Java language standard dialect. The peculiarities of the many glottal stops is contained in the words ending with the vowel phonemes in Javanese dialect Banyumas. Another uniqueness is found in Javanese dialect Banyumas among others uniqueness silabe that is longer than the Java language dialect Standard eg glosses [*təmənan*] 'really' are pronounced in Javanese dialect Banyumas while in Javanese dialect Standard becomes [*tənan*] ; and the uniqueness of the affixation shown in the passive form (-*akən*) in Javanese dialect Banyumas and passive form (-*ake*) in the Java language standard dialect. In addition, the Java language dialect Banyumas has the specification of the use of vowels and consonants in the final position of the spoken word clearly, firmly and steadily for example, the pronunciation of phonemes / k /, located at the end of words be read to approach the sound / g / and the phoneme / p / approaching / b /.

Keywords : *Java language dialect Banyumas, uniqueness Linguistics, Local Wisdom*

PENDAHULUAN

Bahasa adalah salah satu identitias sebuah bangsa demikian juga halnya dengan bahasa Jawa dialek Banyumas yang selanjutnya disingkat dengan BJDB. Bahasa sebagai alat komunikasi yang dipergunakan oleh masyarakat untuk bekerja sama, berinteraksi, dan mengidentifikasikan diri. Bahasa sebagai rangkaian bunyi yang mempunyai makna tertentu yang dikenal sebagai kata, melambangkan suatu konsep. Setiap bahasa sebenarnya mempunyai ketetapan atau kesamaan dalam hal tata bunyi, tata bentuk, tata kata, tata kalimat, dan tata makna, tetapi karena berbagai faktor yang terdapat dalam masyarakat pengguna bahasa seperti usia, pendidikan, agama, dan profesi, maka bahasa itu menjadi tidak seragam. Bahasa Jawa merupakan salah satu bahasa daerah terbesar di Indonesia yang digunakan oleh sebagian besar masyarakat Jawa yang tinggal di Jawa Tengah, DIY, dan Jawa Timur. Pemakaian BJDB meliputi wilayah Karsidenan Banyumas, sebagian Karsidenan Pekalongan, dan sebagian barat Karsidenan Kedu. Pada sisi barat daya wilayah pemakaiannya dibatasi oleh Kabupaten Cilacap, pada sisi barat laut dibatasi oleh sebagian Kabupaten Pekalongan, dan pada sisi tenggara dibatasi oleh Kabupaten Kebumen.

Bahasa selalu berubah-ubah, perubahan tersebut terjadi pada tataran fonologi, morfologi, sintaksis, dan leksikon. Bahasa berubah antara lain karena ada kontak atau mendapat pengaruh dari bahasa lain. Perubahan itu juga dapat terjadi karena ada kekuatan dari dalam tubuh bahasa itu sendiri. Perubahan tersebut bermula pada perilaku penutur dalam kehidupannya sehari-hari untuk saling menyesuaikan diri, dan disusul oleh kecenderungan berinovasi pada kelompok masyarakat yang sudah akrab. Perubahan permulaan ini lama-kelamaan dapat diikuti oleh perubahan-perubahan lain secara berantai, yang akhirnya menjadikan bahasa itu berbeda-beda satu sama lain (Poedjosoedarmo, 2006). Menurut Wardhaugh (1986:188) mengatakan bahwa perubahan bahasa dapat dilihat melalui dua segi yaitu segi internal dan eksternal. Perubahan internal kebahasaan terlihat dari perubahan sistem fonologi, morfologi, sintaksis, dan semantik, sedangkan perubahan eksternal dapat dilihat melalui peminjaman atau penyerapan kosakata, penambahan fonem dari bahasa lain Dalam BJDB,

perubahan-perubahan tersebut yang selanjutnya dijadikan sebagai ciri khas atau keunikan dalam dialek Banyumas.

Setiap bahasa mempunyai butir-butir linguistik yang mencerminkan karakteristik sosial penuturnya, lawan tuturnya atau hubungan di atara keduanya (Hudson, 1980:120). Pada masa modernisasi ini, penggunaan BJDB terancam punah. Hal tersebut dikarenakan serbuan bahasa Indonesia sebagai bahasa nasional, bahasa Inggris sebagai bahasa Internasional dan bahasa Jawa dialek Standar (Yogya-Solo) yang juga mulai mendesak penggunaan bahasa Jawa dialek Banyumas. Namun, seperti layaknya manusia yang mempunyai sistem kekebalan tubuhnya, BJDB juga mempunyai ciri khas yang mampu membuat dialek ini tetap bertahan di tengah pengaruh bahasa atau dialek lain. BJDB memiliki kekhasan lingual, kekhasan tersebut meliputi kekhasan tata bunyi, struktur gramatika dan kekhasan leksikal.

Kekhasan linguistik yang dimiliki BJDB cukup menarik karena tidak dimiliki oleh bahasa Jawa Standar yang selanjutnya disingkat BJS. BJS merupakan bahasa yang berkembang pesat karena terletak di daerah yang menjadi pusat kebudayaan. Kekhasan yang ditemukan dalam BJDB antara lain keunikan tata bunyi fonem vokal dan fonem konsonan, silabe (suku kata) yang lebih panjang dibandingkan dengan BJS, dan keunikan pada afiksasi yang diperlihatkan pada bentuk (*-aken*) dan pasif persona kedua. Ciri khas kebahasaan yang kental dengan bunyi vokal jelas dan pemakaian fonem /a/ pada posisi awal (penultima) dan fonem /k/ pada posisi akhir (ultima), hal tersebut membuat pengucapan pada dialek ini berbeda dengan dialek bahasa lain dalam hal ini BJS. Selanjutnya kekhasan leksikal ditandai dengan adanya beberapa leksem yang berbeda dengan dialek lain, misalnya *budin* untuk menyebut ‘ketela pohon’ sedangkan pada dialek yang lain menyebutnya dengan *pohung*, *tela kaspa*, atau *tela jendral.* Ciri khas tersebut yang juga kemudian menjadikan BJDB dikenal sebagai bahasa *ngapak*. Logat Banyumasan ditengarai sebagai logat bahasa Jawa yang tertua. Hal ini ditandai dengan beberapa kata dalam bahasa Kawi / Sanksekerta yang merupakan nenek moyang dari bahasa Jawa yang masih dipakai dalam logat Banyumasan seperti kata *rika* dalam bahasa Jawa *kowE* dan dalam bahasa Indonesia *kamu*.

Begitu pula kata *iñong* yang berasal dari *i /o /*serta pengucapan vokal /a/ yang utuh tidak seperti /a/ yang menjadi pengucapan dialek Banyumasan seperti halnya bahasa Sanksekerta. Bahasa Jawa dialek Banyumas, sebelum terkena pengaruh dari keraton/kerajaan, BJDB ini hampir tidak ada perbedaan antara karma inggil dan ngoko. Setelah masa kerajaan-kerajaan Jawa, maka bahasa Jawa mengalami penghalusan yaitu bahasa yang dipakai oleh rakyat biasa dan yang dipakai oleh keluarga kerajaan dibedakan pengucapannya walaupun maknanya sama. Konon, ciri khas itu digunakan selain untuk membedakan diri dari BJS juga untuk menunjukkan jati diri masyarakat Banyumas. Cara ini ternyata berhasil, terbukti bahwa BJDB mampu bertahan dan tetap hidup hingga sekarang. Selain itu terdapat pula keunikan dalam BJDB yang juga merupakan cerminan identitas masyarakat penuturnya. Salah satu identitas masyarakat Banyumas antara lain memiliki karakter budaya egaliter dan blakasuta. Blakasuta merupakan sebuah ungkapan yang sudah mendarah daging di masyarakat Banyumas.

Berkenaan dengan fenomena di atas, peneliti tertarik untuk mengangkat masalah-masalah yang unik berkaitan dengan kekhasan bentuk lingual BJDB yang dilihat dari segi fonologi, gramatikal, sintaksis, maupun leksikalnya yang dapat dijadikan sebagai penunjuk kearifan lokal masyarakat Banyumas. Penelitian ini bertujuan untuk menemukan dan mendeskripsikan bentuk-bentuk yang khas dalam bahasa BJDB yang dilihat dari segi fonologi, gramatikal, dan leksikon. Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan salah satu upaya dalam mempertahankan bahasa ibu dalam hal ini BJDB di tengah arus modernisasi yang kian berkembang pesat. Selanjutnya tujuan khusus dalam penelitian ini yaitu bentuk-bentuk lingual yang khas tersebut dapat dijadikan sebagai cerminan identitas masyarakat tutur bahasa Jawa dialek Banyumas.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif, dengan menggunakan pendekatan kualitatif. Penelitian ini merupakan penelitian mengenai bentuk-bentuk lingual dalam BJDB yang meliputi bentuk tata bunyi, struktur gramatika, dan leksikal. Rancangan penelitian yang akan dilakukan adalah terjun langsung ke lokasi penelitian, dalam hal ini peneliti akan terjun ke masyarakat tutur pengguna

BJDB yang berada wilayah Kabupaten Banyumas dan sekitarnya. Data dalam penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder. Data primer penelitian diperoleh melalui penelitian lapangan menggunakan alat penjaringan data berupa daftar kosakata Swadesh dan daftar kosakata budaya dasar dengan menerapkan metode simak dan metode cakap. Dalam penggunaan metode simak, digunakan teknik dasar sadap dan dilanjutkan dengan teknik lanjutan berupa teknik catat dan teknik rekam. Selain menggunakan metode penelitian lapangan, penelitian ini juga menggunakan metode pustaka. Metode pustaka berkaitan dengan pemerolehan objek penelitian sekunder dalam hal ini data bahasa Jawa dialek Banyumas. Pengumpulan data baik secara primer maupun sekunder ini dilakukan dengan cara menyeleksi unsur-unsur linguistik BJDB yang dicurigai bersifat unik. Data yang terkumpul kemudian diklasifikasikan menjadi tiga kelompok yakni unsur fonologis, leksikon, dan struktur gramatikalnya.

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan metode padan intralingual. Metode padan intralingual ini memiliki teknik dasar yang berupa hubung banding intralingual dengan teknik lanjutan berupa hubung banding menyamakan (HBM) yaitu membandingkan unsur linguistik BJDB yang dicurigai mempunyai keunikan atau kekhasan tersendiri dibandingan dengan dialek lain dalam hal ini adalah BJS. Dalam analisis data, metode linguistik komparatif dalam padan intralingual (Mahsun, 2007:117) dipakai untuk mendeskripsikan fitur-fitur khas yang dimiliki bahasa Jawa dialek Banyumas. Adapun tahap analisis data diawali dengan membandingkan data pada setiap kategori berupa daftar inventarisasi leksikon bahasa Jawa dialek Banyumas dengan bahasa Jawa Standar untuk menemukan fitur khas yang dimiliki oleh BJDB dari segi fonologi, garamatikal, dan leksikon. Selanjutnya dalam tahap penyajian hasil analisis data dapat disajikan secara formal dan informal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemakaian bahasa Jawa dialek Banyumas

1. Kekhasan Tata Bunyi

Bahasa Jawa dialek Banyumas memiliki 6 vokal dan 23 konsonan. Sebagai satu dialek, fonem dialek Banyumas memperlihatkan kekhasan jika dikontraskan dengan dialek lain. Kekhasan fonem tersebut dapat dibagi dua yaitu kekhasan fonem vokal dan kekhasan fonem konsonan.

a. Kekhasan Fonem Vokal

Menurut Chaer (2009:32) vokal adalah bunyi bahasa yang terjadi ketika udara yang dihasilkan oleh paru-paru tidak mendapat hambatan dari artikulator, baik aktif maupun pasif, dan hanya diubah oleh posisi lidah dan bentuk mulut. Fonem vokal bahasa Jawa dialek Banyumas dapat diidentifikasikan menjadi enam, yaitu /a/, /i/, /u/, /ɛ/, /O/, dan /ə/.

Berkaitan dengan distribusi fonem, sebagian fonem vokal dialek Banyumas dapat menduduki posisi depan, tengah, dan akhir. Hanya distribusi pada fonem vokal /ə/ yang sangat kecil kemungkinan menduduki pada posisi akhir kata. Sementara itu, fonem vokal /e/ dalam bahasa Jawa dialek Banyumas terealisasi sebagai bunyi [E] dan fonem vokal /o/ terealisasi sebagai bunyi [O]. Apabila terdapat vokal /e/ dan /o/ pada pemakaian bahasa Jawa dialek Banyumas dapat diduga sebagai akibat dari kontak bahasa dengan bahasa Jawa Standar. Fenomena seperti ini dinamakan interferensi yang hadir akibat dari kontak bahasa (Weinreich, 1968:1)

Dibandingkan dengan bahasa Jawa dialek Standar, bahasa Jawa dialek Banyumas banyak sekali perbedaannya seperti terlihat pada fonem vokal /i/, /u/, dan /a/.

a. Fonem vokal /i/

   Fonem vokal /i/ yang berposisi pada suku ultima tertutup diucapkan [i], tetapi pada bahasa Jawa dialek Standar diucapkan [I] seperti terlihat pada data berikut :

Fonem	Ortografi	Fonetik		Glos
		BJDB	BJDS	
/i/	pitik	[pitik]	[pitI?]	ayam
	cilik	[cilik]	[cilI?]	kecil
	balik	[balik]	[balI?]	kembali
	gigir	[gigir]	[gigIr]	punggung

b. Fonem vokal /u/

Fonem vokal /u/ yang berposisi pada suku ultima tertutup diucapkan [u], tetapi dalam bahasa Jawa dialek Standar diucapkan [U] seperti terlihat pada data berikut :

Fonem	Ortografi	Fonetik		Glos
		BJDB	BJDS	
/u/	abuh	abuh	abUh	Bengkak
	untu	untu	Untu	Gigi

c. Fonem vokal /a/

Fonem vokal /a/ yang berposisi pada suku ultima terbuka diucapkan [a], tetapi dalam bahasa Jawa dialek Standar diucapkan [↵] seperti terlihat pada data berikut :

Fonem	Ortografi	Fonetik		Glos
		BJDB	BJDS	
/a/	lara	lara?	l↵r↵	sakit
	sega	s|ga	s|gO	nasi
	ula	ula	ulO	ular

Perbedaan yang utama yakni akhiran /a/ tetap diucapkan /a/ bukan /o/. Misalnya di Yogyakarta orang makan '*sego*' (nasi), di wilayah Banyumas orang makan '*sega*'. Selain itu, kata-kata yang berakhiran huruf mati dibaca penuh, misalnya kata '*enak*' oleh dialek lain bunyinya '*ena*' sedangkan dalam dialek Banyumas dibaca '*enak*' dengan suara huruf 'k' yang jelas. Itulah sebabnya bahasa Banyumasan dikenal dengan bahasa Ngapak. Dapat dikatakan bahwa

bahasa Jawa dialek Banyumas memiliki spesifikasi berupa penggunaan vokal pada akhir kata secara jelas seperti misalnya *tiba*, dan *sega*.

b. Kekhasan Fonem Konsonan

Menurut Chaer (2009:32) konsonan adalah bunyi bahasa yang terjadi ketika udara yang dihasilkan oleh paru-paru mendapat hambatan dari artikulator aktif dan pasif. Bahasa Jawa dialek Banyumas memiliki sekurang-kurangnya 20 buah fonem konsonan, yaitu /p/, /b/, /t/, /d/, /t]/, /d]/, /c/, /j/, /k/, /g/, /m/, /n/, /ñ/, /ŋ/, /l/, /s/, /h/, /r/, /w/, dan /y/.

Kekhasan fonem konsonan yang dimiliki bahasa Jawa dialek banyumas diantaranya terlihat pada fonem /b/, /d/, /g/, dan /k/. Apabila dikontraskan dengan bahasa Jawa dialek Standar, fonem konsonan tersebut diucapkan /p/, /t/, /k/, /?/, dan /⊥/ seperti terlihat pada data berikut.

Fonem	**Ortografi**	**Fonetik**		**Glos**
		BJDB	**BJDS**	
/g/	endhog	ənd^{h}Og	ənd^{h}ok	telur
	anjlog	anjlOg	Anjlok	Melompat dengan kedua kaki
/d/	babat	babad	Babat	daging
	keset	kEsEd	Keset	keset
	oyot	OyOd	Oyot	akar
/b/	angop	aGOb	aGop	menguap
	anyep	añ|b	añ|p	Dingin udara
/k/	jeruk	j|ruk	j|ru?	jeruk
	tanjakan	tanjakan	tanja?an	Jalan menaik

Fonem konsonan /k/ yang terletak di akhir baik kata dasar maupun yang sudah ditambah dengan imbuhan sebagian besar dibaca glotal stop, diartikan bahwa ada semacam jeda sebentar antara vokal satu ke vokal lainnya. Jika di bahasa Indonesia seperti mengucapkan *sa'at, jum'at*, dan *ma'af*. Jadi *manuk* (burung) dan *manuke* diucapkan dengan *mano*' dan *manu'e*. Namun dalam dialek Banyumas ini huruf /k/ dibaca sama baik di posisi awal, tengah, maupun akhir di

kata dasar maupun berimbuhan. Dialek Banyumasan memang lebih konsisten dalam hal penulisan dan pengucapan. Logat ini mempunyai penekanan fonem-fonem dengan lebih jelas atau lebih tebal seperti fonem /k/ diakhir kata dibaca mendekati bunyi /g/, huruf /p/ mendekati /b/. Dapat dikatakan bahwa bahasa Jawa dialek Banyumas memiliki spesifikasi penggunaan konsonan pada akhir kata yang diucapkan secara jelas, seperti misalnya *goblog, manuk, jeruk.*

c. Kekhasan Silabis

Silabe (suku kata) pada dialek bahasa Jawa dialek Banyumas memiliki ciri yang lebih panjang jika dibandingkan dengan bahasa Jawa dialek Standar, seperti terlihat pada contoh berikut :

Ortografi	**Fonetik**		**Glos**
	BJDB	**BJDS**	
Temenan	/təmənan/	/tənan/	sungguh
Gemiyen	/gəmiyEn/	/mb^{h}iyEn/	Dahulu
Kecipir	/kəcipir/	/cipir/	Kecipir

2. Kekhasan Gramatikal

Kekhasan gramatikal bahasa Jawa dialek Banyumas tercermin pada adanya bentuk-bentuk gramatikal yang berbeda dengan dialek lain termasuk dengan bahasa Jawa dialek Standar. Kekhasan gramatikal tersebut berkaitan dengan proses morfologi. Morfologi mempelajari seluk-beluk bentuk kata serta fungsi perubahan-perubahan bentuk kata itu, baik fungsi gramatikal maupun fungsi semantik (Ramlan, 2001:21). Di dalam morfologi yang dipelajari adalah morfem dan kata. Pengertian kata adalah satuan bebas yang paling kecil, sedangkan yang dimaksud dengan morfem adalah kesatuan bunyi terkecil yang mengandung arti serta tidak mempunyai bentuk lain sebagai unsurnya (Ramlan, 2001:33). Bahasa Jawa memiliki bentuk morfem bebas dan morfem terikat. Yang dimaksud dengan morfem bebas adalah morfem yang dapat berdiri sendiri misalnya *abang, sega, pari*, sedangkan morfem terikat adalah morfem yang selalu melekat pada morfem lain misalnya *sa-, -in, -um-, ke-, di-, -an, -ake,* dan *peN-* (Yasin, 1988:23). Menurut Poedjosoedarmo (1979:6) di dalam bahasa Jawa proses morfologis adalah proses bagaimana kata-kata bahasa Jawa dibentuk. Hal

ini berkaitan dengan kekhasan gramatikal yang dapat terlihat dari bentuk afiks dan bentuk reduplikasinya.

a. Kekhasan Afiks

Kekhasan gramatikal bahasa Jawa dialek Banyumas dapat dilihat dari bentuk afiksnya. Afiks-afiks tersebut akan bergabung dengan kata atau morfem dasar membentuk proses afiksasi. Dalam morfologi bahasa Jawa, afiks tersebut meliputi awalan (prefiks), akhiran (sufiks), sisipan (infiks), dan gabungan awalan akhiran (konfiks). Peristiwa pertemuan morfem dengan morfem, khususnya morfem dasar dengan afiks dalam pembentukan kata kompleks selalu memperlihatkan adanya gejala perubahan fonemis morfem-morfem tersebut.

Kekhasan afiks bahasa Jawa dialek Banyumas dengan bahasa Jawa Standar dapat terlihat dari penggunaan prefiks *di-*. Dalam bahasa Jawa dialek Banyumas, prefiks *di-* mempunyai empat alomorf atau varian yaitu *də-,dɛ-,di-*, dan *d-*. Dalam kehidupan sehari-hari penggunaan prefiks *di-* dengan keempat alomorf tersebut dalam penyampaiannya tergantung dengan kebiasaan seseorang atau kebiasaan di daerahnya masing-masing. Pada dasarnya keempat alomorf tersebut dapat dipahami dan dimengerti oleh semua orang. Dalam bahasa Jawa dialek Banyumas, prefiks *di-* dengan alomorf *dipun-* tidak muncul karena alomorf *dipun-* hanya melekat pada kosakata bahasa Jawa *krama* sedangkan pada bahasa Jawa dialek Banyumas pemakaian kosakata bahasa Jawa *krama* jarang digunakan jika dibandingkan dengan pemakaian kosakata bahasa Jawa *krama* dalam bahasa Jawa standar. Data yang telah dikumpulkan menunjukkan bahwa prefiks *di-* bahasa Jawa dialek Banyumas mempunyai empat alomorf, yaitu *də-,dɛ-,di-*, dan *d-* seperti terlihat pada data berikut :

Alomorf	Kata Dasar	Kata Turunan
də- **+**	*brakot* ‘gigit’ (Data no 2) →	*dəbrakot* ‘digigit’
dɛ- **+**	*sawang* ‘lihat’	*dɛsawang* ‘dilihat’
di- **+**	*diurak ‘usir’*	*diurak ‘diusir’*
d- **+**	*eleg* ‘telan’	*dieleg* ‘ditelan’ → *deleg* ‘ditelan’

Prefiks *di-* bahasa Jawa dialek Banyumas dengan alomorf *də-* merupakan alomorf paling utama dan paling sering digunakan dalam proses pembentukan kata dengan prefiks *di-*. Prefiks *di-* bahasa Jawa dialek Banyumas dengan alomorf *də-* dan *dɛ-* tidak mengalami perubahan bentuk jika bergabung dengan kata dasar apapun, baik vokal maupun konsonan, keduanya mempunyai perbedaan yaitu pada cara pengucapannya. Hal inilah yang menjadi ciri khas atau keunikan dalam bahasa Jawa dialek Banyumas jika dibandingkan dengan bahasa Jawa dialek Standar.

Sedangkan prefiks *di-* bahasa Jawa Standar mempunyai alomorf yang terdiri dari *di-*, *dipun-*, *d-*, dan *de-*. Alomorf *di-* paling sering digunakan dalam proses pembentukan kata dengan imbuhan. Prefiks *di-* bahasa Jawa Standar dengan alomorf *di-* tidak mengalami perubahan bentuk jika bergabung dengan kata dasar apa pun, baik vokal maupun konsonan, Contoh :

Alomorf	**Kata Dasar**	**Kata Turunan**
di- **+**	*simpen* ‘simpan’	*disimpen* ‘disimpan’
	tampa ‘terima’	*ditampa* ‘diterima’
dipun- **+**	*kroyok* ‘serang’	*dipunkroyok* ‘diserang’
	bucal ‘buang’	*dipunbucal* ‘dibuang’
d- **+**	*ungkab* ‘ungkap’	*diungkab* ‘diungkap’ → *dungkab* ‘diungkap’
de- **+**	*emut* ‘ingat’	*deemut* ‘dihisap’

Prefiks *di-* bahasa Jawa Standar dengan alomorf *d-*, apabila kata dasar tersebut dimulai dengan fonem vokal dan jika diucapkan secara cepat maka fonem vokal *i-* pada *di-* luluh oleh kata dasar yang mengikutinya. Dalam pembentukan kata dengan prefiks *di-*, alomorf *d-* tersebut jarang dipakai.

Prefiks *di-* bahasa Jawa Standar dengan prefiks *di-* bahasa Jawa dialek Banyumas dapat melekat pada kata kerja (verba), dan kata sifat (adjektiva) yang berbentuk monomorfemis dan polimorfemis. Kata monomorfemis adalah kata yang terdiri atas satu morfem atau belum mengalami proses morfologis sedangkan kata polimorfemis adalah kata yang terdiri lebih dari satu morfem dan sudah

mengalami proses morfologis yaitu afiksasi, reduplikasi dan pemajemukan (Verhaar, 1981:54). Kekhasan afiks dalam bentuk polimorfemis dapat terlihat dari pembentukan kata dasar yang diimbuhkan dengan konfiks *di-/-ake*, seperti terlihat pada data dalam tabel berikut ini.

	Monomorfemis		**Polimorfemis**	
	BJDS	**BJDB**	**BJDS**	**BJDB**
Kata kerja (verba)	*dikumbah* 'dicuci'	*degoreng* 'digoreng'	*digambarake* 'digambarkan'	*dedalaken* 'dikeluarkan'
Kata sifat (adjektiva)	*dipercaya* 'percaya'	*deina* 'dihina'	*dirasakake* 'dirasakan'	*degenahaken* 'dijelaskan'

Pada data di atas, terlihat kekhasan afiks pada bahasa Jawa dialek Banyumas yang diperlihatkan pada bentuk afiks *-aken*. Afiks *–aken* dalam bahasa Jawa dialek Banyumas berkorespondensi dengan afiks *–ake* dalam bahasa Jawa dialek Standar, baik dalam pemakaian verba aktif maupun pasif. Kekhasan tersebut juga terlihat dari pasif persona II pada dialek Banyumas yang berbentuk afiks *di-*, tetapi pada dialek Standar berbentuk afiks *kok-* seperti misalnya *kokgambarake*, *kokrasakake.*

Dalam bahasa Jawa dialek Banyumas juga terdapat partikel tambahan yang dapat dijadikan ciri logat Banyumasan seperti *lah, yuh, la, thok, baen, geh, gyeh, bae, tuli, teli, acan*. Hal inilah yang dijadikan juga sebagai salah satu keunikan bahasa Jawa dialek Banyumas karena terdengar lucu dan setidaknya oleh masyarakat daerah lain dianggap tidak lazim sebagaimana umumnya bahasa Jawa.

b. Reduplikasi

Bentuk ulang atau reduplikasi adalah proses pembentukan kata dengan cara mengulang bentuk dasarnya. Proses reduplikasi ini dapat dibagi menjadi beberapa macam, yaitu bentuk perulangan penuh, bentuk perulangan tidak penuh, bentuk perulangan berubah bunyi, bentuk perulangan semu, dan bentuk perulangan yang berkombinasi dengan afiksasi. Proses bentuk ulang pada bahasa Jawa dialek Banyumas dapat dideskripsikan sebagai berikut.

1. Bentuk Ulang Penuh

Yang dimaksud dengan bentuk ulang penuh adalah proses perulangan dengan cara mengulang seluruh bentuk dasarnya. Bila ditinjau dari bentuk dasar yang diulang, bentuk ulang penuh ini dapat dibagi menjadi dua macam, yaitu:

1) Bentuk ulang penuh dengan bentuk dasar yang diulang berupa bentuk tunggal (monomorfemis).

   golEt 'cari' + R → *golEt-golEt* 'mencari-cari'

   woG 'orang' + R → *woG-woG* 'orang-orang'

   cilik 'kecil' + R → *cilik-cilik* 'kecil-kecil'

2) Bentuk ulang penuh dengan bentuk dasar yang diulang berupa bentuk kompleks (polimorfemis).

   maGan 'makan'+ R → *maGan-maGan* 'makan-makan'

   ň|mbah 'menyembah' + R → *ň|mbah-ň|mbah* 'menyembah-nyembah'

2. Bentuk Ulang Tidak Penuh

Bentuk ulang tidak penuh adalah bentuk perulangan dengan cara mengulang sebagian bentuk dasarnya atau sering disebut dengan bentuk ulang sebagian. Dalam bentuk perulangan ini bentuk dasar yang digunakan dapat berupa bentuk tunggal dan dapat pula berupa bentuk kompleks. Perulangan bentuk ini biasanya diikuti pula dengan perubahan bunyi.

1) Bentuk ulang tidak penuh dengan bentuk dasar berupa bentuk tunggal (monomorfemis).

   tamba 'obat'+ R → *tatamba* → *t|tamba* 'berobat'

   turOn 'tiduran' + R → *t|turOn* 'tidur-tiduran'

2) Bentuk ulang tidak penuh dengan bentuk dasar berupa bentuk kompleks (polimorfemis).

   tuluG 'tolong' + R → *luG-tinuluG* 'saling menolong'

   ňuwun 'minta'+ R → *ňuňuwun* → *ň|ňuwun* 'memohon'

3. Bentuk Ulang Berubah Bunyi

Bentuk ulang berubah Bunyi ialah bentuk ulang dengan cara mengulang bentuk dasar baik penuh maupun sebagian, baik dengan dentuk dasar yang bersifat tunggal maupun kompleks yang disertai dengan perubahan bunyi.

1) Bentuk ulang berubah bunyi dengan bentuk dasar tunggal yang diulang penuh.

balik ‘kembali’ + R → *bolak-balik* ‘mondar-mandir’

mub|G ‘berputar’ + R → *mubaG-mub|G* ‘berputar-putar’

2) Bentuk ulang berubah bunyi dengan bentuk dasar tunggal yang diulang sebagian.

bErEs ‘beres’ + R → *b|bErEs* ‘membereskan’

3) Bentuk ulang berubah bunyi dengan bentuk dasar kompleks yang diulang penuh.

ganti ‘berubah’+ R → *gOnta-ganti* ‘berganti-ganti’

njawil ‘sentuh’+ R → *njOwal-njawil* ‘menyentuh berkali-kali’

4) Bentuk ulang berubah bunyi dengan bentuk dasar kompleks yang diulang sebagian.

ňilih ‘pinjam’ + R → *ň|ňilih* ‘meminjam’

4. Bentuk Ulang Semu

Bentuk ulang semu adalah bentuk perulangan yang bentuk dasarnya tidak bisa berdiri sendiri sebagai bentuk bebas dalam bahasa percakapan, tidak pernah bentuk dasarnya tanpa diulang bergabung dengan afiks, dan apa bila bentuk dasarnya berdiri sendiri akan sulit mencari maknanya. Bentuk ulang semu ini dapat dibedakan menjadi beberapa bentuk, yaitu:

1) bentuk ulang semu penuh;

ula-ula ‘tulang punggung’

ali-ali ‘cincin’

2) bentuk ulang semu penuh berubah bunyi;

wara-wiri ‘mondar-mandir’

bolak-balik ‘pulang-pergi’

3) bentuk ulang semu tidak penuh.

k|dimik-dimik ‘pelan-pelan’

k|puntal-puntal ‘tergesa-gesa’

5. Bentuk perulangan yang berkombinasi dengan afiks.

Bentuk ulang yang berkombinasi dengan afiksasi ialah bentul ulang yang dilakukan dengan mengulang bentuk dasar dan diikuti dengan penggabungan afiks.

R + bal + -an → *bal-balan* ‘sepak bola’

R + *ant|m* + *-an* → *ant|m-ant|man* ‘saling pukul’

Fungsi bentuk ulang atau reduplikasi adalah membentuk kata benda, kata sifat, kata kerja dan menggambarkan suatu keadaan. Hal ini dapat dilihat pada contoh berikut ini.

a. Pembentuk kata benda : *umbul* + *R* → *umbul-umbul* ‘layur’
b. Pembentuk kata sifat : *k|tir* + *R* → *k|tar-k|tir* ‘khawatir’
   prindiG + *R* → *prindaG-prindiG*‘ merinding takut’
c. Pembentuk kata kerja : *udar* + *R* → *udar-udar* ‘melepas pakaian’
   r|sik + *R* → *r|sik-r|sik* ‘membersihkan’

3. Kekhasan Sintaksis

Bentuk atau satuan lingual di dalam tata kalimat atau sintaksis yaitu kalimat, klausa, frasa, dan kata. Satuan sintaksis dasar dan maksimal di dalam tataran gramatikal adalah kalimat. Kalimat merupakan abstraksi dari tuturan, yaitu apa yang dituturkan oleh manusia atau satuan lingual maksimal yang mempunyai intonasi, nada, dan tekanan tertentu sebagai hasil aktivitas organ bicara. Kata sebagai satuan dasar di dalam gramatika, merupakan satuan dasar di dalam morfologi dan sintaksis. Di dalam studi morfosintaksis, morfologi dan sintaksis merupakan kesatuan studi yang tidak dapat dipisahkan karena morfosintaksis mengkaji pembentukan kata yang membawa konsekuensi sintaksis.

Bentuk atau satuan lingual di dalam tata kalimat atau sintaksis yaitu kalimat, klausa, frasa, dan kata. Satuan sintaksis dasar dan maksimal di dalam tataran gramatikal adalah kalimat. Kalimat merupakan abstraksi dari tuturan yaitu apa yang dituturkan oleh manusia atau satuan lingual maksimal yang disertai intonasi, nada, dan tekanan tertentu sebagai hasil aktivitas organ bicara. Di dalam tuturan yang bersifat informal kalimat sulit diidentifikasi, lebih-lebih di dalam tuturan yang asing bagi pendengar. Pada umumnya kalimat dibentuk dari satuan lingual yang lebih kecil, seperti terlihat pada contoh kalimat :

Bocah kuwi seneng nggambar sesawangan sing asri

Anak itu suka melukis pemandangan yang indah dapat disegmentasikan menjadi :

Bocah kuwi seneng nggambar / sesawangan sing asri

Bocah kuwi / seneng nggambar sesawangan sing asri

Boch kuwi / seneng nggambar / sesawangan sing asri

Secara sintaksis, dalam bahasa Jawa dialek Banyumas terdapat bentuk-bentuk frasa yang mempunyai keunikan tersendiri dibandingkan dengan dialek lain, seperti terlihat pada data berikut ini.

Ortografi	**Fonetik**		**Glos**
	BJDB	**BJDS**	
temenan kiye	[təmənan kiye]	[tənan iki]	Betul ini

Berdasarkan data di atas, struktur sintaksis dalam bahasa Jawa dialek Banyumas terdapat pemanjangan suku kata dibandingkan dengan bahasa Jawa standar. Namun struktur sintaksis ini selalu menjadi verba sebagai inti dari konstituen kalimat yang dapat menentukan hadir atau tidaknya fungsi objek dalam satu kalimat seperti terlihat pada data berikut ini.

a. Siti **njupukake** banyu ibu

   Siti mengambilkan ibu air

b. Siti **njupuk** banyu kagem ibu

   Siti mengambil air untuk ibu

Sufiks *–ake* pada verba *njupukake* menentukan fungsi sintaksis konstituen letak kanan verba yang dapat berfungsi sebagai subjek di dalam konstruksi pasif. Kalimat “Siti njupukake banyu ibu” dan “Siti njupuk banyu kagem ibu” apabila dipasifkan akan memiliki subjek konstruksi pasif yang berbeda. Dengan predikat *njupukake*, konstituen yang dapat menjadi subjek konstruksi pasif ialah ibu (*Ibu dijupukake banyu dening Siti*). Dengan predikat *njupuk*, konstituen yang dapat menjadi subjek konstruksi pasif ialah *banyu* (*Banyu kuwi dijupuk dening Siti kagem Ibu*).

KESIMPULAN

Berdasarkan data yang telah ditemukan memperlihatkan bahwa bahasa Jawa dialek Banyumas memiliki keunikan leksikal yang secara lingual merupakan

cerminan identitas masyarakat Banyumas. Kekhasan bentuk lingual bahasa Jawa dialek Banyumas dapat meliputi kekhasan tata bunyi baik fonem vokal, konsonan dan silabis ; kekhasan gramatikal yang meliputi kekhasan afiks dan reduplikasi, dan selanjutnya kekhasan sintaksis. Kekhasan bentuk lingual tersebut mencerminkan identitas masyarakat Banyumas yang dibangun dengan budaya berbicara apa adanya yang dikenal dengan '*Blakasuta*'. Karakter *blakasuta* sebagai ciri kepribadian masyarakat Banyumas dapat dicermati dalam pemakaian bahasa Jawa dialek Banyumas sehari-hari oleh masyarakat penuturnya.

DAFTAR PUSTAKA

Adisumarto Mukidi. 1981. *Geografi Dialek Bahasa Jawa Kabupaten Banyumas*. Yogyakarta. Fakultas Keguruan Sastra Seni Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan Yogyakarta

Chaer dan Agustina, 2004. *Sosiolinguistik : Sebuah Perkenalan Awal*. Jakarta :rineka Cipta

Fuad, A.D. 2008. "Keunikan Fonologis Bahasa Arab Etnis Migran di Nusantara (Studi Kasus

pada Kampung Arab Pamekasan Madura)". Makalah dalam Jurnal *Adabiyyat*. Vol.7 : 2.

Hudson, R.A. 1980. *Sosiolinguistics*. Cambridge : Cambridge University Press

Kesuma, Tri Mastoyo Jati. 2007. *Metode Penelitian Bahasa*. Yogyakarta : Carasvatibooks

Mahsun. M,S. 1995. *Dialektologi Diakronis. Sebuah Pengantar*. Yogyakarta :Gadjah Mada

University Press

_____2005. *Metode Penelitian Bahasa : Tahapan strategi, Metode, dan Tekniknya*. Jakarta :

PT. Raja Grafindo Persada

Nurdiyanto, Erwita. 2013. *Unsur Relik Bahasa Jawa Kuna pada Bahasa Jawa Dialek Banyumas*

dan Bahasa Jawa Standar. Tesis Pascasarjana Universitas Gadjah Mada

Poedjosoedramo, Soepomo. 2008. *Perubahan Bahasa*. Makalah pada Ceramah Ilmiah

Linguistik, Fakultas Sastra UNS Surakarta.

Sofyan, Akhmad. 2007. "Beberapa Keunikan Linguistik Bahasa Madura". Makalah dalam Jurnal

Humaniora. Vol. 19 : 232-240.

Uhlenbeck,E.M. 1972. *The Langue of Java and Madura*. dalam Thomas A (ed). Current Trend in

Linguistic. Paris : The Hague

Wardhaugh, Ronald. 1986. *An Introduction to Sosiolinguistics*. Cambridge USA: Basic

Blackwell

Wedhawati. 2001. *Tata Bahasa Jawa Mutakhir*. Jakarta : Pusat Bahasa Departemen Pendidikan

Nasional.

ANALISIS HUBUNGAN KUANTITATIF STRUKTUR-SIFAT SURFAKTAN GOLONGAN SULFAT BERDASARKAN PERHITUNGAN KIMIA KOMPUTASI SEMIEMPIRIS *RECIFE MODEL 1*

Oleh

Eva Vaulina YD, Rama Ananda Pricianto, Ponco Iswanto, Ely Setiawan

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA)

Universitas Jenderal Soedirman

Jl. Dr. Suparno, Karangwangkal, Purwokerto, Indonesia

E-mail korespondensi: poncoiswanto@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian dan pengembangan senyawa surfaktan anionik perlu dilakukan karena surfaktan anionik banyak digunakan dalam kehidupan manusia. Contoh penggunaan surfaktan ini adalah sebagai zat tambahan makanan dan deterjen. Salah satu golongan surfaktan anionik yang terus dikembangkan adalah surfaktan golongan sulfat. Pengembangan surfaktan golongan sulfat membutuhkan bantuan yang mampu mengarahkan kerja sintesis agar memperoleh hasil yang lebih baik dari surfaktan sulfat yang sudah ada. Pendekatan kimia komputasi dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah ini. Analisis Hubungan Kuantitatif Struktur-Sifat (HKSS) yang berbasis perhitungan semiempiris *Recife Model 1* (RM1) dilakukan untuk memperoleh persamaan HKSS. Prediktor teoretis yang digunakan untuk menyusun persamaan HKSS adalah prediktor yang memiliki pengaruh pada nilai konsentrasi misel kritis (KMK). Prediktor teoretis ini digolongkan menjadi prediktor sifat elektronik, kelarutan dan sterik. Sebanyak 65 data percobaan konsentrasi misel kritis surfaktan sulfat dihitung prediktor teoretisnya dan dianalisis regresi dengan metode regresi multipel linier. Persamaan HKSS hasil penelitian ini mengandung prediktor-prediktor penting yaitu sifat kelarutan, indeks refraksi, bobot molekul, ukuran senyawa, muatan

atom karbon bagian polar dan non polar. Persamaan HKSS ini dapat digunakan untuk memprediksi nilai konsentrasi misel kritis senyawa surfaktan sulfat yang baru.

Kata kunci: ***surfaktan, sulfat, semiempiris, RM1***

ABSTRACT

Research and development of anionic surfactant are very important because the anionic surfactant class is widely used in human beings life. For example, anionic surfactants are used as food additives and detergents. One of the surfactants that is developed continously is sulfate surfactant class. This development needs an aid to obtain the novel sulfate-based surfactant that is better than the available sulfate-based surfactant. The computational chemistry approach could be used to solve this problem. Quantitative Structure-Property Relationship (QSPR) analysis based on semiempirical Recife Model 1 (RM1) calculation was conducted to obtain QSPR equation. Theoretical predictors which have an influence on the value of Critical Micelle Concentration (CMC) are used to construct QSPR equation. Theoretical predictors are classified into predictor of electronic properties, solubility and steric. The total of 65 experimental CMC data of sulfate-based surfactant are calculated their theoretical predictors and analyzed by multiple linear regression. The QSPR equation which is obtained from this study contains the important theoretical predictors. They are solubility properties, refractive index, molecular weight, molecular size, net charge of carbon atom in the polar part and also the non-polar part of sulfate-based surfactant. This QSPR equation could be used to predict the CMC value of the novel sulfate-based surfactant.

Keywords: ***surfactant, sulfate, semiempirical, RM1***

PENDAHULUAN

Senyawa kimia yang banyak digunakan dalam kehidupan manusia sehari-hari baik di rumah maupun di industri adalah surfaktan. Apa surfaktan itu? Surfaktan adalah senyawa kimia atau senyawa yang memiliki gugus suka air (hidrofilik) dan

gugus suka minyak (lipofilik) sekaligus dalam strukturnya, sehingga dapat mempersatukan campuran yang terdiri dari minyak dan air. Penggolongan surfaktan dilakukan berdasarkan muatan gugus polarnya atau muatan yang terikat pada alkilnya, yaitu surfaktan non ionik (tidak bermuatan), surfaktan kationik (bermuatan positif), surfaktan anionik (bermuatan negatif) dan surfaktan amfoter (ada muatan positif dan negatif sekaligus). Penggunaan surfaktan banyak ditemui pada kehidupan sehari-hari, dalam produk deterjen, kosmetik, farmasi, tekstil dan makanan (Masyithah, 2010). Surfaktan dapat pula digunakan sebagai bahan pelarut (*solubilizing agent*), bahan pembasah (*wetting agent*) dan bahan pengemulsi (*emulsion agent*).

Penggunaan surfaktan yang beragam dan tersebar di berbagai bidang, mendorong para peneliti untuk mengembangkan penggunaan surfaktan yang sudah ada, bahkan menemukan senyawa surfaktan baru. Salah satu surfaktan yang banyak digunakan oleh masyarakat adalah jenis surfaktan anionik. Pengembangan dan penemuan senyawa surfaktan anionik baru menjadi masalah yang menarik untuk dipecahkan. Penelitian untuk memperoleh desain senyawa surfaktan anionik baru perlu dilakukan karena akan memiliki dampak yang sangat besar, baik di bidang sains maupun ekonomi.

Cara untuk memperoleh senyawa baru umumnya terbagi menjadi dua, yaitu cara klasik dan modern. Cara klasik masih memiliki banyak kelemahan karena menggunakan intuisi peneliti dan *trial and error*. Cara klasik dapat menimbulkan potensi pencemaran zat kimia kepada lingkungan karena ada senyawa surfaktan yang sudah disintesis tetapi tidak memenuhi kriteria kualitas yang diharapkan. Cara modern dilakukan dengan menggunakan teknologi komputer dan perangkat lunak yang ada di dalamnya. Cara modern ini dikenal dengan pendekatan kimia komputasi.

Pendekatan kimia komputasi telah berhasil digunakan untuk merancang atau mendesain senyawa anti-leukemia baru dari senyawa induk kalanon (Iswanto, 2011). Pendekatan kimia komputasi dapat mengarahkan penemuan senyawa baru dengan lebih ramah lingkungan dibandingkan dengan cara klasik (*trial and error*). Tulisan ini menyajikan hasil penelitian tentang analisis hubungan kuantitatif struktur-sifat (HKSS) surfaktan golongan sulfat berdasarkan pendekatan kimia

komputasi. Penelitian ini memiliki tujuan menghasilkan persamaan matematika yang dapat digunakan untuk mendesain surfaktan golongan sulfat yang baru.

Langkah awal penelitian ini adalah mengumpulkan data percobaan sifat fisik surfaktan golongan sulfat yang sudah ada. Sifat fisik yang dimaksud adalah sifat yang mempengaruhi kualitas surfaktan, yaitu konsentrasi misel kritis (KMK). Surfaktan yang baik adalah surfaktan yang memiliki nilai KMK yang kecil. Kemudian surfaktan yang sudah tersedia data KMK percobaan, digambarkan struktur kimianya pada perangkat lunak kimia komputasi lalu dihitung prediktor teoretisnya. Setelah itu, data percobaan nilai KMK dan prediktor teoretis dianalisis statistik dengan metode regresi multipel linier untuk memperoleh suatu persamaan matematika yang menyatakan hubungan kuantitatif antara nilai KMK dengan prediktor surfaktan golongan sulfat.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian teoretis yang menggunakan model surfaktan anionik golongan sulfat sebanyak 65 senyawa. Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia Fisik, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Indonesia. Peralatan yang digunakan adalah satu unit komputer dengan spesifikasi *Intel Processor* (R) *Pentium* (R) CPU G 640 @ 280 GHz, 2GB RAM. Perangkat lunak yang digunakan adalah *Hyperchem* versi 8.0, *SPSS for windows* versi 13.0, dan *MS Excel 2007* untuk melakukan pemilihan secara acak terhadap data yang digunakan untuk penyusunan persamaan regresi dan data uji. Urutan penelitian selanjutnya dijelaskan pada sub bagian metode penelitian berikutnya.

Pemodelan Surfaktan

Langkah pertama penelitian ini adalah pemodelan surfaktan. Setiap surfaktan anionik golongan sulfat pada Tabel 1 digambarkan ke model senyawa tiga dimensi (3D) pada perangkat lunak *Hyperchem 8.0*. Kemudian tiap model surfaktan digunakan untuk menghitung prediktor teoretis melalui perhitungan kimia komputasi (Iswanto, 2011).

Tabel 1. Data konsentrasi misel kritis (KMK) surfaktan golongan sulfat pada

suhu 25 ºC (Huibers, 1999)

No.	Rumus Senyawa Surfaktan Anionik	log KMK
1	$CF_6C_2C(C_3)SO_4Na$	-2.498
2	$C_{12}C(C_5)SO_4Na$	-3.143
3	$C_{15}C(C)SO_4Na$	-3.31
4	$C_{14}C(C_3)SO_4Na$	-3.347
5	$CF_4C_2C(C_7)SO_4Na$	-2.487
6	$CF_8C_2C(C_5)SO_4Na$	-3.896
7	C_8SO_4Na	-0.854
8	$C_8C(C_7)SO_4Na$	-2.372
9	$C_{16}C(C)SO_4Na$	-3.585
10	$C_{16}SO_4Na$	-3.237
11	$C_{10}C(C_4)SO_4Na$	-2.469
12	$C_{13}SO_4Na$	-2.367
13	$C_{14}C(C_{14})SO_4Na$	-4.1
14	C_6SO_4Na	-0.364
15	$CF_8C_2C(C_3)SO_4Na$	-3.42
16	$C_{14}EO_2SO_4Na$	-3.085
17	C_7SO_4Na	-0.645
18	$C_8C(C)SO_4Na$	-1.328
19	$CF_6C_2C(C_7)SO_4Na$	-3.401
20	$CF_6C_2C(C_5)SO_4Na$	-3.021
21	$C_{11}C(C_3)CSO_4Na$	-2.959
22	$CF_8C_2C(C_7)SO_4Na$	-4.255
23	$C_{12}EOSO_4Na$	-2.396
24	$C_{10}SO_4Na$	-1.481
25	$C_{14}SO_4Na$	-2.658
26	$C_{12}C(C_2)SO_4Na$	-2.658
27	$C_{10}C(C_5)SO_4Na$	-2.269
28	$C_6C(C_6)SO_4Na$	-1.714
29	$C_{11}C(C_2)SO_4Na$	-2.367

30	$CF_4C_2C(C_5)SO_4Na$	-2.141
31	$C_{18}SO_4Na$	-3.796
32	$C_{10}C(C_4)CSO_4Na$	-2.824
33	$C_{12}SO_4Na$	-2.066
34	$C_{11}SO_4Na$	-1.783
35	$C_5C(C_5)SO_4Na$	-1.081
36	$C_7C(C_7)CSO_4Na$	-2.523
37	$C_{10}EO_2SO_4Na$	-1.925
38	$C_{15}SO_4Na$	-2.921
39	$C_9C(C_4)SO_4Na$	-2.171
40	$C_{13}C(C)SO_4Na$	-2.767
41	$C_8C(C_6)CSO_4Na$	-2.638
42	$C_{12}C(C_3)SO_4Na$	-2.764
43	$C_9C(C_9)SO_4Na$	-3.027
44	$C_{11}C(C)SO_4Na$	-2.187
45	$C_{14}C(C_4)SO_4Na$	-4.1
46	$CF_4C_2C(C_3)SO_4Na$	-1.702
47	$C_{10}C(C_3)SO_4Na$	-2.288
48	$C_7C(C_7)SO_4Na$	-2.177
49	$C_{12}EO_2SO_4Na$	-2.553
50	$C_{12}EO_4SO_4Na$	-2.872
51	$C_{12}C(C)SO_4Na$	-1.081
52	$C_{16}EOSO_4Na$	-3.638
53	$C_{14}EOSO_4Na$	-2.784
54	$C_9C(C_5)CSO_4Na$	-2.699
55	$C_8C(C_8)SO_4Na$	-2.629
56	$C_7C(C_6)SO_4Na$	-2.013
57	$C_{15}C(O)NGlupyrSO_4Na$	-3.921
58	$C_{11}C(O)NGlupyrSO_4Na$	-2.77
59	$C_{12}C(C_2)CSO_4Na$	-3.046
60	$C_{13}C(\ C\ )CSO_4Na$	-3.097

61	$C_7C(O)NGlupyrSO_4Na$	-1.602
62	$C_8C(C_2)SO_4Na$	-1.539
63	$C_{14}EO_4SO_4Na$	-2.872
64	$C_6C(C)SO_4Na$	-0.745
65	C_9SO_4Na	-1.209

Perhitungan Prediktor Teoretis

Setelah setiap surfaktan anionik golongan sulfat digambarkan ke model senyawa tiga dimensi (3D), kemudian dilakukan perhitungan optimasi geometri untuk semua model surfaktan anionik golongan sulfat pada perangkat lunak *Hyperchem 8.0* menggunakan metode perhitungan kimia komputasi semiempiris *Recife Model 1* (RM1). Parameter Optimasi geometri lainnya adalah: *spin pairing = Restricted Hartree-Fock* (RHF), *state = lowest*, algoritma optimasi = *Polak-Ribiere* dan *Gradient* = 0,001 kkal/Å.mol. Prediktor teoretis yang dihasilkan dari perhitungan optimasi geometri adalah prediktor sifat elektronik, yaitu muatan atom karbon polar dan non-polar, momen dipol dan polarisabilitas senyawa. Prediktor sifat kelarutan dan sterik diperoleh dari perhitungan menggunakan menu sifat-sifat *Quantitative Structure-Activity Relationship* (QSAR) yang ada pada *Hyperchem 8.0*. Prediktor sifat kelarutan adalah koefisien partisi n-oktanol/air (log P). Prediktor sifat sterik yang dihitung adalah indeks refraksi, bobot molekul, volume dan luas permukaan *Van Der Waals*.

Analisis Regresi Multipel Linier

Analisis regresi multipel linier dilakukan untuk memperoleh persamaan matematika yang menyatakan hubungan kuantitatif antara nilai KMK dengan prediktor teoretis hasil perhitungan kimia komputasi. Persamaan matematika yang dihasilkan dapat digunakan untuk mendesain surfaktan golongan sulfat yang baru. Data-data nilai KMK percobaan ditetapkan sebagai variabel terikat, sedangkan data-data prediktor teoretis ditetapkan sebagai variabel bebas. Data-data KMK percobaan dibagi menjadi dua jenis yaitu data untuk analisis regresi dan data uji. Jumlah data untuk analisis regresi lebih besar dibandingkan dengan data uji. Pemilihan data untuk analisis regresi dan data uji dilakukan dengan perangkat

lunak *MS Excel 2007*. Analisis regresi multipel linier dilakukan dengan perangkat lunak *SPSS for Windows 13.0*. Analisis regresi metode *backward* digunakan dalam analisis regresi multipel linier untuk memperoleh kandidat persamaan matematika.

Kemudian pemilihan persamaan matematika terbaik dilakukan dengan membandingkan parameter statistik yang dimiliki oleh kandidat persamaan matematika. Parameter statistik yang digunakan dalam pemilihan persamaan matematika adalah koefisien korelasi (r) , koefisien determinasi (r^2), *standard error* (SE), analisis varian (F) dan diuji dengan perhitungan nilai *Predicted Residual Sum of Square* (PRESS). Pengujian nilai PRESS dilakukan dengan menggunakan data uji. Nilai PRESS memberikan gambaran kualitas prediksi dari persamaan matematika yang akan dipilih sebagai persamaan matematika (persamaan HKSS) terbaik. Persamaan matematika yang dipilih adalah persamaan yang memiliki nilai PRESS yang terkecil dibandingkan dengan kandidat persamaan lainnya. Nilai PRESS dihitung dengan rumus:

$PRESS = \sum_i (log\ KMK\ percobaan - log\ KMK\ Prediksi)^2$

Nilai log KMK prediksi adalah nilai log KMK yang dihitung dengan persamaan matematika hasil analasis regresi multipel linier. Nilai log KMK percobaan adalah nilai KMK surfaktan golongan sulfat yang sudah ada.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemodelan Surfaktan

Pemodelan senyawa surfaktan adalah langkah awal yang sangat penting dalam pendekatan kimia komputasi. Pemodelan senyawa surfaktan dilakukan untuk menggambarkan sistem kimia yang diteliti. Struktur senyawa harus digambarkan dengan benar sesuai aturan tata nama internasional. Jika salah menggambarkan struktur senyawa, maka akan menyebabkan hasil perhitungan yang salah. Penggambaran tiap struktur senyawa surfaktan golongan sulfat pada perangkat lunak Hyperchem 8.0 pada hakekatnya adalah membuat koordinat tiap atom secara tiga dimensi. Kemudian, koordinat tiap atom secara tiga dimensi digunakan untuk menghitung prediktor teoretis (Iswanto, 2011).

Prediktor Teoretis

Perhitungan optimasi geometri dengan perangkat lunak kimia komputasi *Hyperchem 8.0* dilakukan untuk menghasilkan prediktor teoretis tiap senyawa surfaktan golongan sulfat. Tahap optimasi geometri harus dilakukan untuk menghasilkan struktur kimia yang memiliki energi paling rendah. Jika struktur kimia tiap surfaktan golongan sulfat telah mencapai geometri optimum atau struktur dengan nilai energi paling rendah, maka struktur tersebut adalah sama dengan struktur kimia yang ada di alam nyata. Setelah struktur kimia yang memiliki energi terendah sudah tercapai, perhitungan nilai prediktor teoretis dapat dilakukan.

Prediktor teoretis dihitung dengan menggunakan metode perhitungan kimia komputasi semiempiris *Recife Model 1* (RM1). Metode semiempiris adalah metode perhitungan mekanika kuantum yang melibatkan elektron valensi pada atom yang terdapat dalam senyawa dan menggunakan parameter yang berasal dari percobaan untuk menyederhanakan perhitungan. Metode semiempiris tidak melibatkan semua elektron dalam perhitungan sehingga tidak membutuhkan spesifikasi komputer yang canggih dan perhitungan tidak memakan waktu yang lama. Metode semiempiris RM1 adalah pengembangan metode semiempiris *Austin Model 1* (AM1), yang cocok digunakan untuk menghitung sifat-sifat senyawa organik (Iswanto, 2011).

Hasil perhitungan prediktor teoretis memberikan informasi sifat-sifat tiap senyawa surfaktan golongan sulfat. Nilai muatan bersih atom karbon yang berikatan langsung dengan bagian polar surfaktan (karbon polar) semuanya memiliki nilai positif. Atom karbon polar berikatan dengan gugus sulfat yang bersifat menarik elektron sehingga kerapatan elektron di sekitar atom karbon polar menjadi berkurang. Keadaan yang terbalik ditunjukkan oleh atom karbon non polar. Atom karbon non polar bermuatan negatif. Atom karbon non polar berikatan langsung dengan gugus alkil yang memiliki sifat menyumbangkan elektron. Hal ini menyebabkan kerapatan elektron di sekitar atom karbon non polar menjadi bertambah besar.

Prediktor elektronik yang lainnya adalah momen dipol dan polarisabilitas. Momen dipol memiliki hubungan erat dengan tingkat kepolaran senyawa surfaktan. Nilai

momen dipol tiap senyawa menunjukkan nilai yang berbeda akibat keragaman struktur senyawanya. Nilai momen dipol surfaktan $CF_8C_2C(C_7)SO_4Na$ mempunyai momen dipol yang paling besar dibandingkan dengan surfaktan sulfat lainnya, yaitu 17,76 debye. Hal ini terjadi karena keragaman jenis atom pada senyawa tersebut yang cukup besar, yaitu adanya atom yang bersifat penarik elektron dan adanya atom yang bersifat sebagai pemberi elektron. Nilai momen dipol terkecil terjadi pada $CF_4C_2C(C_5)SO_4Na$ yaitu 8,18 debye. Hal ini terjadi akibat gugus-gugus yang membentuknya hampir sama, sehingga tarikan masing-masing atom hampir saling meniadakan. Hal ini sesuai dengan Alberty (1983) yang menyatakan bahwa momen dipol bermanfaat dalam memberikan informasi mengenai kesimetrisan struktur senyawa. Nilai polarisabilitas yang terbesar adalah $C_{15}C(O)NGlupyrSO_4Na$ yaitu 57,51 Å. Hal ini terjadi karena $C_{15}C(O)NGlupyrSO_4Na$ mempunyai bobot molekul yang lebih besar dibandingkan yang lainnya.

Nilai log P menunjukkan kelarutan senyawa tersebut di antara larutan non polar dan polar. Salah satu faktor yang mempengaruhi nilai log P adalah panjang rantai C. Semakin panjang rantai C maka semakin mudah senyawa larut dalam pelarut non polar. Senyawa dengan nilai log P terbesar adalah $C_{14}C(C_{14})SO_4Na$ dengan nilai 12,25. Nilai log P terkecil yaitu $C_7C(O)NGlupyrSO_4Na$ sebesar 3,39.

Prediktor sterik yang dihitung dalam penelitian ini adalah indeks refraksi, luas permukaan dan volume Van Der Waals, serta bobot molekul. Nilai indeks refraksi terbesar adalah $C_{15}C(O)NglupyrSO_4Na$ dengan nilai sebesar 149,23. Nilai indeks refraksi terkecil yaitu senyawa C_6SO_4Na sebesar 40,71. Indeks bias adalah fungsi dari kepolaran atom dan gugus dalam struktur senyawa. Semakin polar suatu molekul, maka indeks biasnya akan semakin tinggi. Nilai luas permukan Van Der Waals terbesar adalah senyawa $C_{15}C(O)NGlupyrSO_4Na$ dengan nilai sebesar 720,63 $Å^2$. Nilai luas permukaan terkecil adalah senyawa C_6SO_4Na dengan nilai 233,09 $Å^2$. Volume Van Der Waals terkecil adalah senyawa C_6SO_4Na dengan nilai sebesar 156,23 $Å^3$, dan yang terbesar adalah senyawa $C_{15}C(O)NGlupyrSO_4Na$ dengan nilai 554,52 $Å^3$. Bobot molekul terbesar yaitu 678,38 s.m.a, adalah senyawa $CF_8C_2C(C_7)SO_4Na$, sedangkan bobot molekul terkecil pada surfaktan golongan sulfat adalah senyawa C_6SO_4Na yaitu sebesar

204,22 s.m.a. Senyawa $CF_8C_2C(C_7)SO_4Na$ memiliki gugus fungsi yang mengandung atom dengan massa atom relatif yang besar dalam jumlah banyak. Seluruh data prediktor teoretis hasil perhitungan kimia komputasi semiempiris RM1 digunakan untuk memperoleh persamaan matematika yang menyatakan hubungan kuantitatif antara KMK dengan prediktor teoretis atau persamaan HKSS surfaktan golongan sulfat.

Persamaan HKSS Terpilih

Persamaan HKSS diperoleh melalui analisis regresi multipel linier terhadap data KMK percobaan dan data prediktor teoretis semua surfaktan golongan sulfat. Data KMK percobaan ditetapkan sebagai variabel terikat sedangkan data prediktor teoretis ditetapkan sebagai variabel bebas. Sebelum analisis regresi dilakukan, ada pembagian jenis data senyawa surfaktan golongan sulfat yaitu data untuk analisis regresi multipel linier dengan metode *backward* dan data uji. Sebanyak 54 data senyawa, digunakan untuk menyusun persamaan HKSS melalui analisis regresi multipel linier dengan *SPSS for windows 13.0*. Sebelas data senyawa lainnya adalah data uji, untuk menguji persamaan HKSS kandidat dalam rangka memilih persamaan terbaik.

Tabel 2. Persamaan HKSS kandidat hasil analisis regresi multipel linier metode *backward*.

Kandidat	Variabel	R	r^2	SE	F_{hitung}/F_{tabel}	PREES
1	qC polar, qC non polar, Refraksi, log P, Polarisabilitas, Vvdw, momen dipol, BM, Avdw	0,918	0,843	0,377566	12,511938	8,2364
2	qC polar, qC non polar, Refraksi, log P, Polarisabilitas,	0,918	0,843	0,373373	0,7449003	8,0772

	momen dipol, BM, Avdw					
3	qC polar, qC non polar, Refraksi, log P, momen dipol, BM, Avdw	0,918	0,843	0,369336	8,7060325	5,9947
4	qC polar, qC non polar, log P, BM, Refraksi, Avdw	0,918	0,843	0,365432	10,387120	3,9154
5	qC polar, qC non polar, log P, BM, Avdw	0,918	0,843	0,362007	12,710830	4,0846
6	qC polar, log P, polarisabilitas, Avdw	0,918	0,842	0,359060	16,155236	4,0831
7	log P, Avdw, qC polar	0,917	0,841	0,356771	21,810162	5,5026

Tabel 2 menampilkan kandidat persamaan HKSS hasil analisis regresi multipel linier dengan metode *backward*. Tiap persamaan HKSS kandidat memiliki kualitas parameter statistik tertentu. Berdasarkan parameter statistik ini, kandidat persamaan HKSS ditetapkan menjadi persamaan HKSS kandidat terpilih untuk menyusun persamaan HKSS akhir. Tabel 2 menunjukkan bahwa kandidat nomor 4 memiliki paramater statistik yang paling baik, dimana koefisien determinasi mendekati nilai 1, *standard error* bernilai kecil dan nilai PRESS kandidat ini adalah paling kecil dibandingkan dari kandidat lainnya. Persamaan HKSS terpilih adalah persamaan HKSS yang disusun dengan cara analisis regresi multipel linier metode *enter*, menggunakan semua data KMK percobaan (65 data surfaktan sulfat) sebagai variabel terikat dan semua prediktor teoretis yang ada di persamaan kandidat nomor 4, yaitu muatan atom karbon polar dan non polar, log P, indeks refraksi, bobot molekul (BM), dan luas permukaan Van Der Waals, sebagai variabel bebas. Persamaan HKSS yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

Log KMK = -0,657 - 0,296(logP) + 0,008(indeks refraksi) - 0,174(bobot molekul)

- 0,007(luas permukaan Van Der Waals) + 6,393(qC polar)

- 6,225(qC non polar)

KESIMPULAN

Perhitungan kimia komputasi semiempiris RM1 dapat digunakan untuk mengamati sifat-sifat senyawa organik secara teoretis. Persamaan HKSS yang digunakan untuk memprediksi nilai KMK dan mendesain surfaktan golongan sulfat dapat dihasilkan melalui analisis regresi multipel linier terhadap data KMK percobaan dan data prediktor teoretis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim penulis mengucapkan terimakasih kepada Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi, Republik Indonesia untuk dukungan dana penelitian melalui skema Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi, dengan nomor kontrak: 1610/UN23.14/PN/2015.

DAFTAR PUSTAKA

Alberty, A., R. 1983. *Physical Chemistry*. New York. John Willey and Sons Inc.

Masyithah, Z. 2010. Optimasi Sintesis Surfaktan Alkanolamida dari Asam Laurat dengan Dietanolamina dan n-Metil Glukamina secara Enzimatik. *Disertasi*. Universitas Sumatera Utara.

Iswanto, P., Chasani, M., Delsy, E. V. Y., Harjono, Tahir, I., Hanafi, M. 2011. Novel Design of Calanone Derivatives as Anti-Leukemia Compounds based on Quantitative Structure-Activity Relationship Analysis. *Indones. J. Chem.* 11(1)

Huibers. P., D., T., 1999. Quantum-Chemical Calculations of the Charge Distribution in Ionic Surfactants. *Langmuir*. 15. 7546-7550.

ANARKI DI CYBERSPACE
(Pandangan Filosofis tentang Kausa Maraknya Cybercrime)

[1]

Agus Raharjo
Fakultas Hukum Universitas Jenderal Soedirman
E-mail: agus.raharjo007@gmail.com

Abstrak

Pengguna internet dimanjakan untuk berkelana menelusuri *cyberspace* dengan menembus batas kedaulatan suatu negara, batas budaya, agama, politik, ras, hirarki, birokrasi dan sebagainya. Akan tetapi kebebasan itu membawa dampak berupa maraknya cybercrime. Untuk mencari akar masalahnya, penelitian ini dilakukan dengan pendekatan yuridis normatif dan penelitian terhadap hukum sebagai *law ini action*, merupakan studi ilmu sosial yang non-doktrinal dan bersifat empiris. Hasil penelitian menunjukkan, ada beberapa sebab maraknya cybercrime di internet. *Pertama*, internet dibangun untuk mengembangkan kebebasan berpendapat dan berekspresi dengan filosofi *wild-wild west* yang mengacu pada *American Western Frontier*. Filosofi ini menganggap kegigihan dan kekuatan sebagai modal utama untuk menguasai wilayah yang belum dieksplorasi dengan mendasarkan pada pemikiran kebebasan dan kesempatan sebagai jaminan kemakmuran. *Kedua*, seperti pada dunia nyata, dalam cyberspace juga ada hierarki, dimana *outlaw* (penjahat) merupakan kelas sosial yang rendah sekaligus bentuk perlawanan terhadap *cyberlord*yang berfungsi sebagai penguasa atas budak atau pengikutnya. *Ketiga*, penegakan hukum terhadap pengguna internet yang melakukan cybercrime masih sangat rendah apabila dilihat dari perbandingan antara data statistik di peradilan maupun kejadian yang ada. Untuk

[1]Artikel ini merupakan artikel hasil Penelitian Fasilitasi Tugas Khsusus Profesor 2015 yang dilaksanakan berdasarkan Surat Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Penelitian No. 2564/UN23.14/PN/2015 tanggal 24 Februari 2015

itu diperlukan pemahaman mengenai pandangan filosofis yang lebih membumi bagi pengguna di Indonesia dengan mendasarkan pada nilai-nilai Pancasila dan perlu ditingkatkan kemampuan aparat penegak hukum dalam mengantisipasi dan menangani cybercrime.

Kata kunci: cyberspace, cybercrime, anarki, hirarki cyberspace, penegakan hukum.

A. Pendahuluan

Internet sebagai media yang baru memungkinkan beberapa atau sekelompok orang untuk membentuk masyarakat kosmpolitan meski dalam bentuk yang tidak nyata, di mana letak geografis, suku bangsa, status sosial bukan menjadi faktor yang paling utama. Justru teknologilah yang menjadi faktor utama berupa kecepatan akses atau arus informasi. Tekonologi menjadi faktor yang determinan dalam hal ini.

Oleh karena sifatnya yang tak berbatas, kecepatan sebagai pendukung kesalingterhubungan, dan lemahnya hukum, menjadikan internet yang melahirkan cyberspace sebagai tempat atau ladang ekspresi kebebasan. Kebebasan inilah yang diagungkan sedemikian rupa sehingga pada awalnya penolakan atas pembatasan berupa regulasi dari negara ditentang dengan keras. Orang semacam Lawrence Lessig (1998) dan John Perry Barlow (1996) berada digaris terdepan penentang regulasi cyberspace.

Kebebasan yang ditawarkan internet bukan tanpa resiko. Oleh karena kebebasan yang tanpa kontrol, membuat internet tidak lagi aman, baik untuk anak-anak, remaja, dewasa, maupun orang tua. Kecemasan akan hal tersebut tampak beralasan apabila dilihat dari hasil Laporan Freedom House yang telah melakukan penelitian atas kebebasan di Internet. Laporan Freedom Hous atas kebebasan berinternet yang dilakukan di 37 negara pada 2011 menemukan bahwa penangkapan pengguna internet atauun blogger yang mengunggah konten yang dinilai berbahaya dilakukan pada 23 negara. Pada 15 negara terjadi blocking terhadap isu politik ataupun sosial yang diangap sensitif. Serangan dunia maya (cyber attack) ditemukan terjadi pada 12 situs yang dianggap sebagai oposisi rezim yang berkuasa, 19 negara ditemukan

memegang kontrol atas akses internet, dan beberapa negara lainnya melakukan penekanan dengan menghubungi langsung penyedia jasa internet atau situs untuk menurunkan konten yang dinilai dapat mengancam (Sanja dan Cook (eds), 2011; Khanisa, 2013: 24).

Masih belum lupa dalam ingatan, Laporan Mandiant – sebuah perusahaan keamanan cyber yang berbasis di Virginia, Amerika Serikat – setebal 60 halaman, yang cukup menggemparkan. Laporan yang merupakan hasil investigasi selama tiga tahun itu membongkar praktik spionase siber dari Unit 61398 yang berada di bawah langsung Komando Pembebasan Rakyat (PLA) China. Dalam laporan itu disebutkan bahwa praktik peretasan dan spionase telah berlangsung setidaknya dalam tujuh tahun terakhir. Tercatat 141 perusahan dari seluruh penjuru dunia, 115 di antaranya berasal dari Amerika Serikat telah menjadi korban. Praktik peretasan dan spionase terlama berlangsung 4 tahun 10 bulan, dengan jumlah data terbesar yang berhasil diretas adalah 6,5 *terabyte* yang dialami salah satu perusahaan selama 10 bulan. Tentu saja pemerintah China membatah keterlibatan dalam aksi peretasan dan spionasi, akan tetapi Kevin Mandia – pendiri Mandiant – berhasil menelusuri keterlibatan pemerintah China melalui angkatan bersenjatanya (Kompas, 25 Februari 2013: 10).

Sesungguhnya banyak insiden dalam *cyberspace*, dan apa yang nampak di permukaan tak menampakkan keruh di kedalamannya. Statistik kriminal atas *cybercrime* yang tercatat di kepolisian tidak menggambarkan wajah sebenarnya dari insiden di *cyberspace*, sehingga tidak ada statistik *cybercrime* yang akurat. Wearden mencatat ada dua sebab hal itu dapat terjadi, yaitu banyak cybercrime yang tak terdeteksi dan banyak *cybercrime* terdeteksi akan tetapi tidak dilaporkan. *Cybercrime* tak terdeteksi karena sistem keamanan tidak bisa mendeteksi penetrasi dari luar atau karena serangan itu dilakukan oleh orang dalam yang terpercaya, yang tahu bagaimana cara menghilangkan jejaknya. Pengusaha atau pelaku ekonomi pemilik website terkadang juga tidak mengakui websitenya diserang oleh kriminal *cyber* agar tidak terjadi kecemasan pada pelanggan maupun pemegang saham (Brenner, 2008: 11). Makalah ini akan membahas mengenai akar persoalan maraknya *cybercrime*

di *cyberspace*, yaitu dengan menelusuri hakikat penciptaan atau latar belakang atau filosofi dari *cyberspace* itu sendiri, yang memungkinkan orang atau pengguna merasa aman dan nyaman melakukan *cybercrime* di *cyberspace*.

B. Permasalahan

Permasalahan yang dibahas pada artikel ini ada dua, yaitu: *pertama*, membahas tentang landasan filosofis lahir dan berkembangnya internet yang melahirkan cyberspace; dan *kedua*, berkaitan dengan kemampuan aparat penegak hukum dalam menghadapi cybercrime.

C. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan pendekatan yuridis normatif dan penelitian terhadap hukum sebagai *law in action*, merupakan studi ilmu sosial yang non-doktrinal dan bersifat empiris.Sumber data dalam penelitian ini adalah manusia dengan tingkah lakunya, peristiwa, dokumen, arsip dan benda-benda lain. Lokasi penelitian di Jakarta, Yogyakarta, dan Banyumas. Data dikumpulkan dengan metode interaktif dan non interaktif.Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan model analisis interaktif

D. Hasil dan Pembahasan

1. *Cyberspace*: Pengertian dan Dekonstruksi terhadap Ruang

Perkembangan teknologi jaringan komputer global atau internet telah menciptakan dunia baru yang dinamakan *cyberspace*. *Cyberspace*, sebuah dunia komunikasi berbasis komputer (*computer mediated communication*) ini menawarkan juga realitas yang baru, yaitu realitas virtual (*virtual reality*). Dengan menggunakan internet, pengguna dimanjakan untuk berkelana menelusuri dunia *cyberspace* dengan menembus batas kedaulatan suatu negara, batas budaya, batas agama, politik, ras, hirarki, birokrasi dan sebagainya. Hal ini merupakan *smash the boundaries, tear down the hierarchy and dismantle the bureaucracy*, kata Jessica Lipnack dan Jeffrey Stamps (1994: 3).

Cyberspace, menurut Howard Rheingold, berasal dari awalan *cyber* – dari bahasa Yunani – yang berarti *steersman* atau orang yang menyetir. Menurut Leary (1994: 47; Weinar, 1950)), istilah *cyberspace* berasal dari

bahasa Yunani, yaitu *kubernetes,* yang berarti *pilot,* yaitu seseorang yang mengendalikan wahananya sendiri. Istilah ini menyiratkan sikap yang menekankan pada kebebasan, merayakan hidup, dan berfikir spekulatif. Dalam bahasa Latin, istilah *kubernetes* diterjemahkan menjadi *gubernetes,* yang berarti mengontrol tindakan atau tingkah laku, mengarahkan, menggunakan otoritas, mengatur, membawahi, membatasi, mengendalikan.

Pengertian *cyber* yang diambilkan dari konsep *cybernetic* menurut Leary (1994: 67) mengandung konotasi "mengendalikan orang lain". Dalam konteks pembicaraan tentang teknologi informasi, istilah itu berarti pula mengendalikan arus informasi yang lalu lalang di *cyberspace.*Tafsiran tentang makna *cyber* sebagaimana dikemukakan di atas menurutnya tidak sesuai dengan filosofi dari *cyberspace* yang mengedepankan kemerdekaan dan kebebasan individu. Oleh karena itu ia mencoba untuk mengubah tafsiran *cyber* itu menjadi "mengendalikan diri sendiri". Orang-orang yang seperti itulah yang disebut olehnya sebagai *cybernetic person* atau *cybernaut* atau *cyberpunk,* di mana mereka mampu menggunakan kemampuan dan pengetahuan untuk kepentingan sendiri secara inovatif.

Adapula yang menyamakan kata *cyberspace* dengan sebutan *mayantara* atau *dunia maya,* sebuah istilah yang memerlukan penjelasan apakah istilah tersebut tepat atau tidak. *Maya* berasal dari kata "*ma"* yang berarti "mengukur, membentuk, membangun" terutama secara konotatif berarti "kekuasaan dewa atau setan untuk menghasilkan efek-efek ilusif, mengubah bentuk, dan muncul di balik topeng-topeng yang menipu. *Maya* berasal dari makna "magis", pembuatan ilusi dengan cara supernatural, dan misalnya dalam perang berupa kamuflase dan sebagainya.Dalam tradisi pemikiran *Vedantic* – sebagaimana diuraikan oleh Sankara – *maya* merupakan sebuah konsep yang menimbulkan teka-teki. *Maya* secara denotatif bermakna sifat fenomenal dan tidak substansial dari dunia yang diamati dan telah dimanipulasi, juga dari pikiran itu sendiri – stratifikasi dan kekuatan kepribadian yang sadar dan bahkan bawah sadar. *Maya* merupakan konsep yang penting dalam pemikiran dan ajaran *Vedantic*, dan jika disalah pahami dapat menyebabkan murid sampai pada kesimpulan bahwa dunia eksternal dan

egonya sendiri tidak memiliki realitas apapun, non-entitas belaka. Ini merupakan kesimpulan yang tidak benar(Zimmer, 2003: 18, 47, dan 117).

M. Benedikt(1992) memberikan pengertian *cyberspace* terutama dalam kaitannya dengan penggunaan komputer, internet dan jaringan yang terbentuk sebagai akibat terkoneksinya komputer ke dalam jaringan internet. Ia mengatakan

> "Cyberspace is a globally networked, computer-sustained, computer-accessed, and computer-generated, multidimensional, artificial, or "virtual" reality. In this reality, to which every computer is a window, seen or heard objects are neither physical nor, necessarily, representations of physical objects but are, rather, in form, character and action, made up of data, of pure information".

Cyberspace adalah ruang yang berkembang dari komunikasi yang mengambil tempat melalui jaringan global ketika terhubung ke komputer, demikian kata Neil Weinstock Netanel (2000: 399). Dengan demikian yang termasuk dalam pengertian *cyberspace* adalah sesuatu yang membangun internet atau sesuatu yang membuat kita dapat terhubung ke internet, seperti infrastruktur fisik, *software*, isi yang ekspresif (*expressive content*) dan aktivitas manusia lain di *Usenet, World Wide Web,* dan interkoneksi jaringan digital lain.

John Suler (1999) menganggap bahwa *cyberspace* adalah ruang psikologis, dan sebagai ruang psikologis, keberadaannya tidaklah tergantung pada batas-batas konvensional mengenai keberadaan benda berwujud. Bedanya dengan benda yang wujudnya berada dalam dunia nyata, *cyberspace* sebagai hasil teknologi tidak berada dalam dunia nyata tetapi ia betul-betul ada. John Suler dalam artikelnya *The Psychology of Cyberspace, Overview and Guided Tour* mengungkapkan

> "Cyberspace is psychological space. The psychological study of cyberspace is as broad as the field of psychology itself. Anyone who has taken an introductory psychology course known how vast that terrain is.

Cognitive psychology, personality theory, social psychology, development psychology, clinical psychology - all are relevant.

Terlepas dari permasalahan istilah *cyberspace,* yang perlu diperhatikan sekarang adalah bahwa masyarakat global sekarang telah memasuki dunia baru yang di dalamnya dapat berbuat apapun seperti yang dapat dilakukan di dunia nyata, dengan tingkat pengalaman yang sama yaitu di dalam jagat raya *cyberspace*. *Cyberspace* telah berkembang dan meluas dan secara fundamental telah menggasak definisi lama tentang ruang fisik, identitas dan komunitas (Slouka, 1999: 13 dan 55).

2. Dewa Sakti di Abad Millenium

Para visioner *cyberspace*, *cyberist* maupun *cyberpunk* terus berusaha mencapai kesempurnaan dengan meningkatkan kemampuan teknologi yang mendukung keberadaan *cyberspace*. *Cyberspace* telah menjadi "dewa sakti", yang disebabkan oleh pencapaian yang menakjubkan dan pengarunyabagi kehidupan manusia. Kemajuan ini tak dapat dilepaskan dari komersialisasi Internet pada 1990-an dan peran dua "dewa sakti" yang lain, yaitu postmodernisme dan kapitalisme. Ketiga "dewa sakti" itu merupakan kekuatan-kekuatan yang saling mempengaruhi, memperkuat, melengkapi, yang memancarkan *spirit* dunia atau spirit global (*spirit of the world*) yang mengonstruksi, mencetak dan menentukan arah dunia kehidupan global (*life global*). Keterkatian ketiganya begitu lekat sehingga kita dapat menemukan *spirit* kapitalisme dalam postmodernisme, *spirit* postmodernisme dalam *cyberspace* dan *spiritcyberspace* dalam kapitalisme dan seterusnya (Piliang, 2004: xviii-xix, xxv-xxvi dan 8).

Cyberspace menjadi tempat yang tepat bagi pengembangan budaya postmodern. Postmodern adalah suasana intelektual atau isme – postmodernisme. Akan tetapi kata postmodern mencakup lebih dari sekadar suasana intelektual karena pola pikir postmodern terwujud dalam banyak aspek kebudayaan, termasuk arsitektur, seni dan drama. Postmodernisme menunjuk kepada suasana intelektual dan sederetan perwujudan kebudayaan yang meragukan ide-ide, prinsip, dan nilai-nilai yang dianut oleh modernism

(Habermas, 1992: 162-163). Postmodernitas adalah era di mana ide-ide, sikap-sikap dan nilai-nilai postmodern bertakhta - ketika postmodernisme membentuk kebudayaan (Grenz, 1996: 26-27).

Postmodernisme dan postmodernitas adalah dua istilah yang memiliki bermakna yang berbeda. Postmodernisme menunjuk kepada kritik-kritik filosofis atas gambaran dunia (*world view*), epistemologi dan ideologi-ideologi modern, sedangkan postmodernistas menunjuk pada situasi dan tata sosial produk teknologi informasi, globalisasi, fragmentasi gaya hidup, konsumerisme yang berlebihan, deregulasi pasar uang dan sarana publik, usangnya negara bangsa dan penggalian kembali inspirasi-inspirasi tradisi (Sugiharto, 1996: 24). Meskipun memiliki makna yang berbeda, akan tetapi dalam perkembangan selanjutnya, keduanya saling bahu membahu terutama dalam dunia *cyberspace.*

Para *cyberpunk*di *cyberspace,* menemukan tempat yang tepat untuk mengekspresikan diri. Mereka adalah para penulis fiksi ilmiah yang dipengaruhi oleh berbagai gerakan ”pengingkaran” atau ”anti kemapanan” yang berkembang subur pada 1960-an. *Cyberpunk* dan *cyberist* mendapat pengaruh dari filsafat dekonstruksi dari Derrida. Ini merupakan salah satu pemikiran filsafat dalam postmodernisme yang sayangnya diikuti oleh para *cyberist* secara membabi buta, karena mereka gemar membongkar tanda dan makna, akan tetapi tidak mampu (atau tidak mau) menyusunya kembali sebagai struktur baru (Piliang, 2004: 31; Slouka, 1999: 69).

Dunia *cyberspace* adalah juga sebuah dunia yang dibentuk dan dikonstruksi secara sosial oleh ideologi ”kapitalisme global”, dengan segala hukum komoditi, image, dan percepatannya – *the cyber capitalism*. *Cyberspace,* dalam wujudnya yang sekarang, sesungguhnya tidak lebih dari sebuah mesin besar hasrat kapitalisme (*the great capitalist desiring machine*), yang memenjarakan setiap orang dari sebuah hasrat ke hasrat berikutnya, tanpa ada batas, tanpa pernah terpuaskan (Piliang, 2004: 15).

Kapitalisme sebagai sebuah ideologi ekonomi global telah menggiring masyarakat global untuk “berlari” mengikuti kecepatan pergerakan (produksi, promosi, konsumsi) kapitalisme itu sendiri, sampai pada satu titik di mana

manusia (dan bumi) tiak mampu lagi menanggungkan arus kecepatan tersebut. Manusia tenggelam di dalam arus percepatannya yang tanpa interupsi sehingga tidak tersisa waktu untuk Tuhan. Kecepatan pergantian produk, fungsi, citra yang begitu cepat tidak kuasa lagi ditanggungkan oleh kemampuan manusia dalam mengonsumsi semuanya (Piliang, 2004: xvii).

Kapitalisme global telah berkembang sedemikian rupa menjadi sebuah "represi", tidak saja terhadap manusia sendiri, akan tetapi juga terhadap bumi. Pergerakan ekonomi berlangsung berlandaskan *spirit-spirit* kegilaan produksi, ekstasi konsumsi, hasrat tak bertepi, keungtungan tak terbatas, kekuasaan materi tak bertepi, keangkuhan terhadap alam. Oleh sebab itulah, sistem ekonomi kapitalisme global dijuluki oleh para kritikus sosial sebagai "sistem ekonomi koboi" (*cowboy economy*); sistem ekonomi yang dilandasi oleh semangat maskulinitas, kekuasaan, keangkuhan, dan hasrat mendominasi alam, manusi (lain). Ia adalah layaknya sistem partriarki, yang di dalamnya sistem kapitalisme (pria) mendominasi sekaligus merepresi alam sebagai bumi ibu (*Gaia*) (Piliang, 2004: xvii).

Ketiganya (*cyberspace*, postmodernisme dan kapitalisme) mendorong terciptanya "kegilaan" dalam masyarakat. Di sini tidak hanya ada satu bentuk kegilaan, akan tetapi berbagai bentuk dan dimensi kegilaan yang tercipta sebagai akibat dari berbagai perubahan yang terjadi di dalam masyarakat global itu sendiri; perubahan pada tingkat ekonomi ke arah kapitalisme global; pada tingkat sosial budaya ke arah budaya postmodernisme; dan pada tingkat sosio teknologi kearah dunia *cyberspace* (Piliang, 2004: 98-100).

Ketiga "dewa sakti" itu saling mengisi, mempengaruhi, dan membentuk tipologi kegilaan dunia. Di dalam semangat kegilaannya, trilogi kapitalisme/postmodernisme/*cyberspace* merayakan berbagai spirit yang membentuknya, seperti arus bebas hasrat, ekstasi, kecepatan, turbulensi, fluktuasi, panik, histeria, ekstrimitas, hiper dan sebagainya. *Spirit-spirit* itulah yang membawa dunia ke sebuah kondisi yang melampaui batas – *hyper*, ke sebuah situasi yang tidak dapat lagi dikenadlikan oleh manusia – *catastrophe*; ke dalam kondisi yang disarati oleh kelimpahan materi – *obesity*; ke arah perjalananyang kecepatannya telah melampaui gaya gravitasi bumi – *escape*

velocity (Piliang, 2004: 101). Inilah ketiga "dewa sakti" di abad millenium yang mampu menggantikan peran Tuhan dalam spiritualitas manusia, bahkan membangun spiritualitasnya sendiri di cyberspace sehingga orang berbondong-bondong untuk beribadah di tempat religius virtual dengan teknologi sebagai pengganti Tuhan (*Cyber-God*).

3. Metafora Cyberspace dan Causa Cybercrime

Banyak metafora untuk menyebut *cyberspace* sebagai tempat untuk mengembangkan kebebasan berpendapat dan berekspresi. Metafora yang seringkali disebut untuk menggambarkan *cyberspace* adalah dengan membandingkannya dengan *America Western Frontier*, yaitu dengan *wild-wild west* (Calvert, 1998: 542-543; Froomki, 1995). *America Western Frontier* seringkali digambarkan sebagai dunia para koboi dengan ciri khas terentu yang menjadi *trademark* orang Amerika, seperti kebebasan, keberanian dan individualisme dan sebagainya.*Western Frontier* merupakan metafora dari kegigihan dan kekuatan (Rush, 2000: 577-579). *America Western Frontier* digambarkan sebagai tempat yang belum dieksplorasi, di mana terdapat tanah yang berlimpah-limpah, kebebasan dan kesempatan yang menjamin adanya kemakmuran (Yen, 2002).

Pengalaman menjelajahi *cyberspace* adalah sebagai tepat yang spesial (dimana seseorang menemukan kebebasan) yang tiada aturan dan pembatasan dari *real space*.*Western Frontier* menyediakan perspektif khusus tentang objek yang digambarkan. Metafora itu mengkonstruksikan Internet sebagai versi lain dari *Western Frontier*, fenomena historis yang memuliakan individualitas dan keuntungan dari peran pemerintah yang minimal. Seperti metafora *wild-wild west*, ketiadaan aturan di *cyberspace* adalah karakteristik inheren yang mendukung kesempatan ekonomi tak terbatas, persamaan, kebebasan individu dan bahkan kebebasan berpolitik (Post, 1998: 521-539; Johnson & Post, 1998).Masyarakat perlu menerima Internet dan mengembangkan praktik sosial dengan campur tangan minimal dari pemerintah.

Morriss secara langsung membandingkan *cyberspace* dengan Western Frontier, mencatat bahwa keduanya memiliki karakteristik yang umum

mengenai ketiadaan regulasi negara. Dia memuji keuntungan dari kondisi laissez-faire dengan mengatakan:

> The nineteenth-century west was a place of almost limitless opportunity where, through market transactions and voluntary action, tens of thousands of strangers developed institutions that allowed them to take advantage of that opportunity in communities of peace and good order. Today we are only beginning the Information Rush. Like a forty-niner trying to imagine modern-day San Francisco while looking at the mud flats and tents of his day, we cannot foresee what forms the spontaneous order now evolving in cyberspace will take. What we can do is reject the use of the metaphor of "Wild West" as a justification for state intervention. Whether the demand is for enforcement authorities to restrict cryptography or antitrust regulators to crush competition, intervention will stifle freedom. If we are lucky, the Internet will turn out to be just like the American Wild West.

Cyberspace adalah ruang yang bebas, tidak ada satu negara pun yang berhak untuk mengaturnya, dan tidak ada satu negara pula yang dapat mengklaim kedaulatan atasnya (Barlow, 1996). Sifat *borderless* dari *cyberspace* yang menyebabkan para *cyberian* – sebutan untuk para pemuja *cyberspace* – beranggapan bahwa pengaturan oleh suatu negara terhadap wilayah itu merupakan hal yang tidak relevan dan tidak diterima sama sekali. Sikap seperti ini yang menimbulkan anggapan bahwa dalam *cyberspace*, anarki berkembang sangat subur (Valauskas, 1996).

Pandangan tentang tidak perlunya atau minimalnya pengaturan tentang *cyberspace* merupakan wujud dari metafora *western frontier* (*wild-wild west*) terhadap internet. Pandangan ini didasarkan pada anggapan bahwa *cyberspace* merupakan wilayah yang terpisah dan pemerintahan tradisional dan secara efektif tak bisa menganggu (Johnson & Post, 1996; Post & Johnson, 1998). Upaya pemerintah untuk mengatur Internet akan gagal karena sifat operasional internet yang desentralisasi membuat tidak mungkin

bagi negara untuk menjadi pengontrol tunggal aktivitas di *cyberspace* (Yen, 2002).

Metafora lain tentang *cyberspace* digambarkan sebagai masyarakat feudal (*feudal society*). Feodalisme merupakan metode politik dan organisasi sosial yang muncul dari alam dan kondisi sosial yang umum selama abad ke 9 dan ke 10 M. Negara feudal tumbuh dari serangkaian perjanjian antara raja dan pengikutnya. Raja mengklaim semua tanah yang ada di negaranya sebagai miliknya sendiri, dan memberikan sebagian tanahnya sebagai *"fiefs"* kepada pengikut yang loyal. Sebagai imbalannya, para pengikut yang loyal itu (*tenants-in-chief*) bersumpah setia kepada raja dan berjanji untuk menyediakan pelayanan militer, uang, penghormatan dan layanan sipil lainnya (Yen, 2002).

Karakteristik feudal dalam *cyberspace* muncul dari hirarki privatisasi dari asosiasi pemerintah dengan pengaturan domain internet. Khususnya ICCAN, sebagai entitas privat yang mengontrol sebagian besar komoditas berharga (dalam hal ini dikatakan sebagai *cyberspace "land"*) dalam bentuk *domain names* (Kesan & Shah, 2001: 169-1919). ICCAN akan mengabulkan memberikan Internet domain jika *"cyberfiefs"* membayar sejumlah uang dan mematuhi aturan ICCAN. ICCAN membagi *cyberland* dalam TLDs, seperti *.com, .edu, dan .org*. Pola distribusi seperti ini menciptakan kelas sosial yang dinamakan *cyberlords.* Termasuk di dalam kelas sosial ini adalah TLD *managers, registrars, ISPs, businesses* dan lainnya yang memperoleh dan mengeksploitasi kepentingan yang signifikan dalam *cyberland*. Distribusi hirarki dari *cyberfiefs* berarti bahwa – seperti dalam masyarakat feudal – setiap kepentingan di *cyberland* adalah diatur dari operator komputer yang superior yang berfungsi sebagai penguasa atas budak atau pengikutnya (*as lord over vassal or serf*) (Yen, 2002; Froomkin, 2000).

Neville Holmes (1998: 122) menyebut bahwa kehadiran Internet dengan *cyberspace*-nya memunculkan neo feodalisme (*rise of feudalism*). Neo feodalisme memiliki beberapa karakteristik baru, yaitu sesuatu yang global dan *worrisome*, berupa perubahan keseimbangan sosial yang cepat. Masyarakat feudal selalu memiliki empat kelas, yaitu *upper, middle, lower*

dan *outlaw* (penjahat). Kelas sosial *outlaw* tidak selalu disebutkan terlalu banyak dalam buku sejarah karena mereka adalah *nonparticipating class,* yang berkecenderungan untuk merusak peradaban. *Outlaw* ini mewakili para gelandangan, sakit mental, penganggungan, buta huruf, pengungsi dan penjahat. Komputer berkontribusi secara rangsung pada pertumbuhan kelas ini pada masyarakat neo feodalistik. Teknologi digital memindahkan pekerja kelas rendahan, yang segera meninggalkan kelas sosial yang rendah itu dan bergabung dengan kelas *outlaw*.

Cyberspace adalah pencapaian teknologi yang masih terus berkembang menuju kesempurnaan baik dalam kemampuan, bentuk, dan cakupannya. *Cyberspace* di masa mendatang jauh lebih kompleks, lebih cepat dan lebih berkemampuan, seperti yang diproyeksikan oleh para visioner *cyberspace*. *Cyberspace* adalah suatu istilah dari berbagai istilah yang digunakan untuk menjelaskan fenomena yang sebetulnya sama.

Kebebasan yang ada di *cyberspace* menemukan pasangannya yang serasi dengan berkembangnya budaya postmodern, yang diekspresikan lewat berbagai kegilaan. Para *cyberist, cyberpunk* menemukan tempat yang tepat mengekspresikan diri. Sesuai dengan filosofi yang dianut – filsafat dekonstruksi dari Derrida – yang diikuti secara membabi buta, gemar membongkar tanda dan makna, tapi lupa untuk menyusun struktur baru yang diinginkannya. Kebebasan yang diinginkan oleh mereka ini cocok dengan metafora yang digambarkan sebagai *American Western Frontier*.

Metafora inilah yang mendasari lahirnya budaya dalam *cyberspace*, berupa kebebasan untuk berbuat atau melakukan apa saja, dengan harapan minimal atau tidak adanya pengawasan, bahkan pengaturan dalam terhadap *cyberspace*. *America Western Frontier*dengan *wild-wild west*-nya yang nampak dalam film-film koboy seringkali digambarkan dengan kebebasan, termasuk kebebasan untuk hidup dalam ladang yang kebanyakan tak bertuan maupun untuk melukai bahkan membunuh orang lain. Dapat disaksikan, pada masa itu, jaminan terhadap kebebasan sangat kuat,akan tetapi hal inipun menyebabkan kecemasan, karena kebebasan yang berlebihan justru menimbulkan pada sisi lainnya berupa ketakutan, terutama pada mereka yang tak punya kekuatan.

Metafora yang pertama lebih menonjolkan kebebasannya, sedangkan metafora yang kedua justru berbanding terbalik, karena dibalik kebebasan yang ditawarkan, oleh para penciptanya, *cyberspace* dibuat kembali seperti jaman feodal yang memungkinkan adanya hirarki dalam masyarakat. Inilah yang kemudian menimbulkan perlawanan dari para *cyberian*. Dalam masyarakat feodal, tak dijumpai adanya kebebasan seperti dalam *American Western Frontire*, kehidupan diatur sedemikian rupa, sehingga hanya segolongan elit tertentu yang memiliki akses ke semua jaringan. Jika masyarakat feodal di Eropa sudah ditinggalkan pada abad ke 19, maka pada abad ke-20 ini dibangun feodalisme baru dengan teknologi (internet) sebagai penopang utamanya.

Meski feodalisme dalam bentuk baru ini lebih mendasarkan pada aspek teknik pengaturan domain, akan tetapi akibat yang ditimbulkan berupa pembatasan kebebasan. Oleh karena itu, ketika para *cyberist* merayakan kebebasan dari keterikatan regulasi dunia nyata, mereka dihadang dengan regulasi bentukan feodalisme. Tentu saja hal ini menimbulkan benturan baru yang menyebabkan timbulnya *cybercrime*. Para pemuja kebebasan cyberspace lupa bahwa ketika kebebasan baru muncul, maka secara alami akan muncul pula keterikatan baru yang membatasi kebebasan itu, entah dalam bentuk regulasi (oleh negara atau entitas swasta) maupun oleh teknologinya itu sendiri. Ini seperti logika biner, bahwa sesuatu peristiwa atau objek yang muncul akan diikuti dengan munculnya peristiwa atau objek lain sebagai pasangan alaminya.

Kebebasan yang kelewat batas – entah sampai berapa tahun lagi hingga ditemukan teknologi yang mampu mendeteksi secara cepat pelakunya – akan terus berlangsung. Hal ini didukung dengan keberadaan teknologi yang semakin berkembang terutama teknologi untuk menghilangkan jejak, dan rendahnya kemampuan penegak hukum dalam menangani cybercrime. Hal ini terjadi karena penegak hukum dalam kerangka pencegahan *cybercrime* bereaksi dengan cara yang hampir sama seperti menangani kejahatan tradisional. Kejahatan tradisional memiliki ruang lingkup, skala, waktu, dan tempat terbatas, sehingga penegak hukum dapat segera bereaksi terhadapnya

secara cepat. Padahal *cybercrime* – sebagaimana diintrodusir oleh Brenner (2008) – memiliki karakterisitk yang berbeda dengan kejahatan tradisional dalam beberapa hal.

> First, though it is carried out by a small percentage of the population of a society (or of the world, since cybercrime tends to ignore boundaries), a relatively small group can commit crimes on a scale far surpassing what they could achieve in the real-world where one-to-one victimization and serial crimes are the norm.Consequently, the number of cybercrimes will exponentially exceed real-world crimes. Second, cybercrime is additional to the real-world crime with which law enforcement must continue to deal; people will still rape, rob, and murder. These two factors combine to create an overload; law enforcement's ability to react to cybercrime erodes because the resources that were minimally adequate to deal with realworld crime alone are totally inadequate to deal with cybercrime and real-world crime in combination.

Secara normatif, Pemerintah Indonesia telah mengeluarkan UU No. 11 Tahun 2008 tentang Informasi dan Transaksi Elekronik, sebagai bentuk regulasi terhadap aktivitas manusia di *cyberspace*. Akan tetapi pencegahan *cybercrime* tidak cukup dengan lahirnya undang-undang saja, atau dengan kata lain pencegahan baru memasuki tahap awal. Langkah menerbitkan undang-undang saja tidaklah cukup tanpa ada upaya untuk mengubah pandangan filosofis tentang *cyberspace* sebagaimana digambarkan di atas. Perlu ada upaya untuk mengarahkan sekaligus memberi landasan bahwa *cyberspace* bukan ranah yang nir hukum, sehingga anarki tak diijinkan untuk berada di sana.

E. Simpulan

Berdasarkan pembahasan di atas, dapat diberikan simpulan sebagai berikut. *Pertama*, internet dibangun dengan filosofi *wild-wild west* yang mengacu pada *American Western Frontier*. Filosofi ini menganggap kegigihan dan kekuatan sebagai modal utama untuk menguasai wilayah yang belum dieksplorasi dengan mendasarkan pada pemikiran kebebasan dan kesempatan

sebagai jaminan kemakmuran. Di samping itu, dalam cyberspace juga timbul feodalisme baru, dimana *outlaw* (penjahat) merupakan kelas sosial yang rendah sekaligus bentuk perlawanan terhadap *cyberlord* yang berfungsi sebagai penguasa atas budak atau pengikutnya. Berdasarkan hal tersebut, maraknya cybercrime dilandasi oleh filosofi dari keberadaan cyberspace itu sendiri, dan bentuk perlawanan kepada cyberlord. *Kedua*, maraknya cybercrime juga bersebab pada rendahnya kemampuan aparat penegak hukum dalam menangani cybercrime. Untuk itu diperlukan pemahaman mengenai pandangan filosofis yang lebih membumi bagi pengguna di Indonesia dengan mendasarkan pada nilai-nilai Pancasila dan perlu ditingkatkan kemampuan aparat penegak hukum dalam mengantisipasi dan menangani cybercrime.

DAFTAR PUSTAKA

Barlow, John Perry, *A Declaration of the Independence of Cyberspace,* versi elektronik dapat dijumpai pada http://www.eff.org/barlow/Declaration-Final.html, tanggal akses 19 Desember 2000;

Benedikt, M., *Cyberspace: Some Proposal,* dalam M. Benedikt (ed), 1992, *Cyberspace: First Steps,* Cambridge, MA: The MIT Press;

Brenner, Susan W, "Distributed Security: Moving Away from Reactive Law Enforcement", *International Journal of Communication Law and Policy*, Special Issues Cybercrime Spring 2008;

Calvert, Clay, "Comment, Regulating Cyberspace: Metaphor, Rhetoric, Reality, and the Framing of Legal Options", 20 *HASTING COMM. & ENT. L.J.* (1998);

Froomkin, A. Michael, "Wrong Turn in Cyberspace: Using ICANN to Route Around the APA and the Constitution",50 *Duke L.J* 17 (2000);

Froomkin, Michael, "The Metaphor is the Key: Cryptography, the Clipper Chip, and the Constitution", 143 U. PA. L. REV. 709, 718 (1995);

Grenz, Stanley J., 2002, *Pengantar Untuk Memahami Postmodernisme* (Alih bahasa: Wilson Suwanto), Yogyakarta: Yayasan Andi, hal. 33

Habermas, Jurgen, *Modernity: An Unfinished Project,* dalam Chales Jencks (ed), 1992, *The Post-Modern Reader,* New York: St. Martin's Press;

Holmes, Neville, "The Myth of the Computer Revolution", *Computer,* November 1998, versi elektronik dapat dijumpai di http://www2.cddc.edu/digitalfordism/fordism_ materials/holmer.pdf, akses tanggal 25 Maret 2004;

Johnson, David R. & David G. Post, *The New 'Civic Virtue' of the Internet*, *in* THE EMERGING INTERNET: THE 1998 REPORT OF THE INSTITUTE FOR INFORMATION STUDIES;

Johnson, David R. & David Post, "Law and Borders—The Rise of Law in Cyberspace", 48 *STAN. L. REV*. 1996;

Kelly, Sanja,danSarah Cook(Ed.),2011,*Freedom onTheNet2011: A Global Assesmentof InternetandDigitalMedia.*LaporanPenelitian: Freedom House. (*http://www.freedomhouse. org/report/freedom-net/freedom-net–2011*, diakses 20 November 2013);

Kesan, Jay P. & Rajiv C. Shah, "Fool Us Once Shame on You—Fool Us Twice Shame on Us: What We Can Learn from the Privatizations of the Internet Backbone Network and the Domain Name System", 79 *WASH. U. L.Q.* 2001;

Khanisa, "Dilema Kebebasan Dunia Maya: Kajian dari Sudut Pandang Negara", *Jurnal Widyariset,* Vol. 16 No. 1, April 2013;

Kompas, "*Spion Siber Unit 61398*", 25 Februari 2013;

Leary, Timothy, 1994, *Chaos and Cyber-Culture,* Ronin Publishing;

Lessig, Lawrence, *The Law of Cyberspace,* Essay yang dipresentasikan pada Taiwan Net '98 Conference, di Taipei, March 1998;

Lipnack, Jessica & Jeffrey Stamps, 1994, *The Age of the Network, Organizing Principles for the 21st Century,* New York: John Wiley & Sons, Inc.;

Morriss, Andrew P., "The Wild West Meets Cyberspace", *THE FREEMAN*, Vol. 48, No. 7 (July 1998);

Netanel, Neil Weinstock, "Cyberspace Self-Governance: A Skeptical View from Liberal Democratic Theory", *California Law Review*, March 2000, 88;

Piliang, Yasraf Amir, 2004,*Dunia yang Berlari, Mencari Tuhan-Tuhan Digital*, Jakarta: Grasindo;

Post, David G. & David R. Johnson, "Chaos Prevailing on Every Continent": Towards A New Theory of Decentralized Decision-Making in Complex Systems", 73 *CHI.-KENT L. REV*. 1998;

Post, David G., "The "Unsettled Paradox": The Internet, the State, and the Consent of the Governed", 5 *IND. J. GLOBAL LEGAL STUD*. 521, 539 (1998);

Rheingold, Howard, *Community Development in the Cybersociety of the Future*, BBC Online Communities Day, versi elektronik dapat dijumpai di http://www.cybersoc.com/bbc/ rheingold.html, akses tanggal 9 Maret 2003;

Rusch, Jonathan J., "Cyberspace and the "Devil's Hatband", 24 *SEATTLE U. L. REV*. 577, 578-81 (2000);

Sugiharto, I. Bambang, 1996, *Postmodernisme, Tantangan Bagi Filsafat*, Yogyakarta: Kanisius;

Suler, John, *The Psychological of Cyberspace, Overview and Guided Tour*, September 1999, versi elektronik dapat dijumpai di http://www.rider.edu/users/suler/psycyber/psycyber.html, akses tanggal 3 Mei 2003;

Valauskas, Edward J., "Lex Networkia: Understanding The Internet Community", *First Monday Peer-Reviewed Journal on the Internet*, October 7, 1996, versi elektronik dapat dijumpai di http://www.firstmonday.org/issues/issue4/ valauskas/ diakses tanggal 25 Maret 2003;

Weiner, Norbert, 1950, *The Human Use of Human Beings, Cybernetics and Society*, New York: Doubleday & Company, Inc.;

Yen, Alfred C., “Western Frontier or Feudal Society?: Metaphors and Perceptions of Cyberspace”, *Berkeley Tech. L.J.* 17:4 (2002);

Zimmer, Heinrich, 2003, *Sejarah Filsafat India* (Alih Bahasa: Agung Prihantoro), Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

PENGEMBANGAN KOMPETENSI MAHASISWA DAN ALUMNI MELALUI HARMONISASI LEARNING OUTCOME DAN SERTIFIKASI UJI KOMPETENSI TEKNISI AKUNTANSI UNTUK PENINGKATAN KUALITAS TENAGA KERJA

Oleh
Irianing Suparlinah,
Fakultas Ekonomi dan Bisnis UNSOED
irianing@yahoo.com,

Atiek Sri Purwati,
Fakultas Ekonomi dan Bisnis UNSOED
aisyaatiek@yahoo.co.id

Negina Kencono Putri,
Fakultas Ekonomi dan Bisnis UNSOED
negina_kp@yahoo.com

Agus Sunarmo
Fakultas Ekonomi dan Bisnis UNSOED
, as.narmo@gmail.com,

ABSTRAK

Perkembangan praktik akuntansi dan teknologi dalam dunia usaha menuntut tenaga kerja yang semakin kompeten dan berkualitas. Pengalaman praktik kerja lapangan bertema akuntansi diharapkan berdampak positif untuk meningkatkan kompetensi akuntansi mahasiswa. Hasil analisis deskriptif terhadap persepsi pemangku kepentingan praktik kerja (mahasiswa, dosen monitoring dan mitra praktik kerja) menunjukkan kondisi yang berbeda. Pihak mitra praktik dan dosen monitoring menyatakan bahwa mahasiswa telah siap dan melaksanakan praktik dengan dengan baik, dapat mencapai tujuan serta manfaat praktik kerja. Sementara mahasiswa mempersepsikan bahwa mereka belum semuanya memiliki kesiapan, sikap, hubungan sosial, pengetahuan akuntansi dan mampu melaksanakan praktik kerja dengan baik untuk dapat mencapai tujuan dan manfaat yang diharapkan. Kegiatan Focus Discussion Group (FGD) berhasil memetakan kekuatan-kelemahan dan peluang-ancaman (SWOT) untuk selanjutnya mengembangkan strategi berupa perlunya pembekalan materi praktik kerja yang lebih sesuai kebutuhan mitra dan dipahami mahasiswa serta kebijakan jangka waktu praktik kerja lebih yang lama agar pengembangan kompetensi mahasiswa dengan fokus praktik kerja tematik kompetensi akuntansi berhasil.

Kata kunci: praktik kerja, kompetensi, mahasiswa

ABSTRACT

Increasingly in accounting practices and technological developments in the business, demanding competent and qualified workforces. Experience themed accounting

practices field work is expected had a positive impact to improve the accounting students competences. Analysis result of internship's stakeholders (students, monitoring lecturer and internship partners) indicate different perceptions. Party partners and monitoring lecturers state that students have prepared and implement practices with properly, can achieve the objectives and benefits of internship. While students perceive that they have not the readiness, attitude, social relationships, and accounting practices knowledge and perform didn't take the well work to achieve the objectives and expected benefits. Focus Discussion Group (FGD) activity has mapped the strength-weakness and opportunities-threats (SWOT). Base on FGD's analysis result, it develop strategies such as the need for provisioning of internship material that suitable with the needs of partners and understood by students'; and policy in internship period is taken longer time so that the students competence in accounting could developed successfully.

Keywords: students, internship, accounting competence

PENDAHULUAN

Program Studi D-III Akuntansi memiliki visi "PadaTahun 2020 Menjadi Institusi Pendidikan Dan Pusat Pengembangan Ipteks Di Bidang Akuntansi Terapan Yang Diakui Kualitasnya Secara Nasional dan berorientasi pada UMKM dan perekonomian berbasis perdesaan." Mahasiswa dan alumninya diharapkan memiliki kompetensi teori dan praktik di bidang akuntansi yang dapat mengantarnya memiliki kualitas unggul dalam bersaing di dunia kerja.

Sayangnya, kadang harapan dunia usaha atas produk lembaga pendidikan bertentangan dengan realita kompetensi yang dimiliki para alumni lembaga pendidikan umumnya. Penelitian-penelitian terdahulu menemukan bahwa: pertama, kebanyakan pemberi kerja menilai terdapat perbedaan kualitas non-akademis serta akademik lulusan. Kedua, bahwa hanya sebagian kecil pengusaha menempatkan nilai yang sangat tinggi pada isi substantif gelar (Roizen & Jepson, 1985; Watson, 2008). Ketiga, harapan dunia usaha adalah mahasiswa/alumni memiliki sikap positif menghadapi industri dan mendukung aktivitas bisnis mereka (Gahan & Abeysekera, 2009; Harding & Kington, 1989).

Studi Samsudi (2004) menemukan bahwa sering program atau kurikulum pendidikan dan pelatihan masih disusun sepihak oleh penyelenggara, belum melibatkan dunia usaha atau industri. Hal ini menyebabkan ketimpangan saat sarjana harus terjun ke dunia ndustry.

Persoalan yang dihadapi perguruan tinggi di Indonesia secara umum tidak terlepas dari tiga isu pokok yaitu persoalan mutu, persoalan relevansi dan persoalan akses (Dikti, 2004).

Pemerintah telah menetapkan kebijaksanaan *link and match* yang berlaku pada semua jenis dan jenjang pendidikan di Indonesia (Muslih, 2014) Penerapan kebijaksanaan *link and match* pada hakikatnya bertujuan untuk meningkatkan relevansi pendidikan dengan kebutuhan lapangan kerja. Hal ini sebagai usaha untuk mencari titik temu antara dunia pendidikan sebagai produsen dan dunia kerja/industri sebagai konsumen.

Menurut Sanjaya (2009), gerakan *link and match* bertujuan untuk mendekatkan pemasok (*supplier*) dengan mutu sumber daya manusia, terutama yang berhuhungan dengan kualitas ketenagakerjaan. Aplikasi konsep dasar *link and match* merupakan penerapan pendidikan sistem ganda (PSG) dimana penyelenggaraan pendidikan mengintegrasikan secara sistematis dalam kegiatan pendidikan di kampus dengan kegiatan pendidikan (praktek) di dunia industri. Pendidikan Sistem Ganda atau mungkin lebih akrab dikenal dengan Praktek Kerja Lapangan (PKL) atau Praktek Kerja Industri (Prakerin), adalah suatu bentuk penyelenggaraan pendidikan keahlian profesional, yang memadukan secara sistematik dan sinkron antara program pendidikan di sekolah dan program perusahaan yang diperoleh melalui kegiatan bekerja langsung di dunia kerja untuk mencapai suatu tingkat keahlian profesional.

Praktik kerja dilaksanakan untuk memenuhi kebutuhan tenaga kerja yang profesional di bidangnya. Mahasiswa yang melaksanakan praktik kerja diharapkan dapat menerapkan ilmu sebagai bentuk pendidikan yang didapat di kampus dan sekaligus mempelajari dunia industri.

Tidak adanya kualifikasi standar pendidikan nasional dinilai menyebabkan kesenjangan mutu, jumlah dan kemampuan output pendidikan di Indonsia. Karena itu, dengan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) diharapkan dapat menjawab tantangan global akan kualifikasi lulusan Indonesia yang dibutuhkan dunia usaha. Dengan adanya standar kompetensi, maka SDM yang belum mencapai standar harus meningkatkan kemampuannya sehingga memenuhi standar yang ditetapkan.

Program Studi D-III Akuntansi telah memiliki kurikulum berbasis kompetensi yang mengutamakan penguasaan ilmu dan praktek akuntansi, Pembenahan terhadap kurikulum dan penguatan materi kuliah telah dan terus

dilakukan. Mata kuliah berbasis praktik yang dominan diberikan hanyalah sebatas simulasi kasus praktik akuntansi, bukan realita praktik akuntansi di bisnis umumnya. Permasalahannya adalah apakah lulusan/alumni telah memiliki wawasan dan pengalaman untuk mendukung kompetensi akuntansi secara teori maupun praktiknya?

Tujuan penelitian ini dilakukan pada Prodi D-III Akuntansi Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jenderal Soedirman adalah memberikan bukti lanjutan upaya pengembangan kompetensi melalui praktik kerja. Fokus penelitian kompetensi akuntansi dengan praktik kerja adalah pengamatan dan evaluasi terhadap pelaksanaan praktik kerja untuk dapat memetakan SWOT dan mengembangkan strategi untuk mencapai praktik kerja yang efektif, selanjutnya diharapkan dapat meningkatkan kualitas tenaga kerja.

METODE PENELITIAN

1. Metode Pendekatan Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan pendekatan secara kualitatif dan kuantitatif sederhana. Mekanisme praktik kerja merupakan kegiatan yang bersifat terus menerus dan merupakan rutinitas yang di dalamnya terkandung berbagai aktivitas pembelajaran yang memiliki variasi makna. Spesifikasi penelitian ini adalah deskriptif yaitu menggambarkan informasi yang digali dari kenyataan yang ada di lapangan.

2. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini di wilayah Kabupaten Banyumas.

3. Populasi Penelitian Dan Informan

Populasi dalam penelitian ini adalah pemangku kepentingan kegiatan praktik kerja. Informan dalam penelitian ini adalah mitra UMKM dan mahasiswa D3 Akuntansi FEB UNSOED dan dosen monitoring praktik kerja. Pemilik dan Pengelola UMKM serta mahasiswa diambil dengan metode *purposive sampling* dengan kriteria pemangku kepentingan terlibat dalam kegiatan praktik kerja periode Januari dan Juli 2015 dan bersedia menjadi informan.

4. Metode analisis

Metode analisis dengan menggunakan metode analisis kuantitatif yang ditekankan pada analisis perbandingan terhadap penilaian aspek-aspek

pelaksanaan praktik kerja dan analisis kualitatif dalam indentifikasi SWOT (*strenght, weakness, opportunity dan treat)* sebagai dasar pengembangan strategi dan kebijakan yang relevan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Deskripsi informan pelaksanaan praktik kerja

Data penelitian ini diperoleh dari informan yang terlibat dalam kegiatan praktik kerja melalui penyebaran kuesioner dan wawancara. Sejumlah 100 (seratus) informan yang terdiri mahasiswa, dosen monitoring dan mitra praktik kerja yang memiliki latar belakang seperti tersaji pada tabel 1. Sebanyak 67 mahasiswa telah diwawancara dan diminta memberikan tanggapan atas pelaksanaan praktik kerja yang telah dilaksanakan. Informan mahasiswa memiliki IPK antara 2,7 sampai 3,8 Latar belakang sekolah menengah atas mereka ternyata hanya 14 mahasiswa dari lulusan sekolah menengah kejuruan (SMK) prodi akuntansi, 14 mahasiswa lulusan SMA-IPA dan 39 mahasiswa lulusan SMA-IPS. Dengan kondisi demikian mereka belajar akuntansi rata-rata kurang 4 semester, mereka juga belum pernah kursus akuntansi.

Tabel 1 : Informasi umum pemangku kepentingan praktik kerja sebagai informan

Mahasiswa		Dosen Monitoring		Mitra praktik Kerja	
Jumlah	67 mahasiswa	Jumlah	23 dosen	Jumlah	10 orang
Umur Lulusan smk sma-ipa sma-ips IPK Bljr akt	21-23 th 14 mhs 14 mhs 39 mhs 2,74 - 3,8 < 4 smt blm pernah kursus	Umur Pddkan Penglman	30-65 th S1 - S2 1-30 th	Umur Penddkan Penglman Bisnis	25-56 tahun SD-S2 1,5-12 th perbankan jasa dagang produksi

2. Analisis data

Tabel 2: Perbandingan rata-rata penilaian pemangku kepentingan terhadap pelaksanaan praktik kerja

No.	Aspek pelaksanaan Praktik Kerja	Pemangku kepentinganpraktik kerja		
		Mahasiswa	Mitra Praktik Kerja	Dosen Monitoring
1	Persiapan PK	3,38	4,04	3,97
2	Sikap	3,50	4,12	4,16
3	Ketrampilan	3.40	3,89	3,77
4	Pengetahuan	3,46	3,25	3,40
5	Pelaksanaan	3,37	4,40	4,15
6	Tujuan	3,67	4,31	4,31
7	Manfaat	3,85	4,33	4,30
8	Harapan Mitra	3,33	3,84	3,55
	Rata-rata	**3,495**	**4,023**	**3,951**

Hasil pengamatan terhadap pelaksanaan praktik kerja yang diperoleh dari jawaban kuesioner dan wawancara menunjukkan bahwa masing-masing pihak memiliki penilaian/persepsi yang berbeda terhadap praktik kerja yang telah dilakukan. Penilaian praktik kerja oleh mahasiswa ternyata secara umum paling rendah (3,495) di antara penilaian mitra (4.023) dan penilaian dosen (3,951). Menurut mahasiswa, aspek praktik kerja yang belum dinilai baik adalah pemahaman harapan mitra, pelaksanaan praktik kerja dan persiapannya, ketrampilan, pengetahuan dan sikap. Ketiga pihak menyetujui belum baiknya pengetahuan akuntansi yang dapat diterapkan mahasiswa.

Dari hasil analisis data dikomunikasikan dengan pemangku kepentingan lagi dalam wadah kegiatan Focus Group Discussion (FGD). Tanggapan dan beberapa saran diberikan oleh masing-masing pihak dalam FGD, selanjutnya menjadi bahan analisis SWOT (*Strength, Weakness, Opportunity dan Treat*) yang tersaji pada tabel 3.

Tabel 3: Analisis SWOT kegiatan praktik kerja mahasiswa

STRENGTH	WEAKNESS
1. Kompetensi lulusan yang diakui oleh mitra 2. Kerjasama dengan mitra yang baik	1. Mahasiswa kurang wawasan tentang : a. operasional mitra PK dan b. praktik akuntansi pada mitra PK 2. Keterbatasan pendanaan PK sehingga lokasi PK dibatasi di Kab Banyumas.

OPPORTUNITY	TREAT
1. Mitra praktik kerja yang menerima dengan baik **2.** Mitra yang membutuhkan lulusan prodi yang diakui kompeten	1. Peserta PK dari lain lembaga yang kompeten 2. Perkembangan aplikasi komputer akuntansi oleh mitra.

Dari analisis SWOT dapat dirumuskan Strategi dan kebijakan sebagai berikut:

a. Strategi yang perlu diambil:
   1) Peningkatan wawasan tentang operasional mitra dan praktik akuntansi di bisnis
   2) Penyusunan modul/panduan praktik kerja.

b. Kebijakan yang perlu diambil yaitu pemberian pembekalan materi praktik kerja kepada mahasiswa yang akan melaksanakan praktik kerja.

3. Sosialisasi pembekalan praktik kerja

Sebagai bentuk implementasi dari rumusan strategi dan kebijakan untuk peningkatan kompetensi mahasiswa maka telah disusun modul pembekalan praktik kerja dan disosialisasikan dalam bentuk workshop praktik kerja. Pemahaman tentang aktivitas bisnis mitra dan penerapan akuntansi pada skala UKM berdasarkan SAK-ETAP serta *softskill* yang perlu diterapkan selama praktik kerja telah disampaikan dalam sosialisasi tersebut. Hasil wawancara terhadap mahasiswa atas kegiatan workshop dilakukan, menyebutkan bahwa mereka merasa sudah lebih memahami proses pelaksanaan praktik kerja dan siap melaksanakannya. Hal tersebut dibuktikan dengan semangat mereka untuk mencari obyek tempat praktik kerja lebih awal..

4. Pembahasan

Hasil penelitian yang menunjukkan kurangnya persiapan, ketrampilan dan pengetahuan akuntansi serta sikap yang ditunjukkan selama praktik kerja sejalan dengan penelitian Muslih (2014) bahwa hambatan praktik kerja adalah *softskill*, komunikasi, interaksi, adaptasi, disiplin dan keahlian komputer. Wen Keyin Phoebe (2010) dalam penelitiannya juga menyebutkan determinan efektifitas praktik kerja terdiri dari tiga faktor individual yang mempengaruhi efektivitas praktik kerja yaitu kesiapan akademik, perilaku positif dan inisiatif sedangkan empat faktor organisasional adalah tantangan pekerjaan, efektifitas supervisi, kejelasan tugas dan kompensasi.

Hasil analisis dari tahapan sosialisasi pelaksanaan praktik kerja yang dalam bentuk workshop menunjukkan bahwa faktor kesiapan mahasiswa dari aspek pemahaman tentang aktivitas bisnis mitra dan penerapan akuntansi pada skala UKM berdasarkan SAK-ETAP serta *softskill* perlu diterapkan selama praktik kerja. Sukanti (2005) juga menyebutkan bahwa melalui praktik kerja dapat meningkatkan pemahaman terhadap dunia kerja, keterampilan profesional, kesadaran sikap profesional mahasiswa, dan peran pembimbing PKL dapat meningkatkan keterampilan profesional mahasiswa.

KESIMPULAN

Hasil penelitian dan analisis atas pelaksanaan praktik kerja oleh mahasiswa memberikan memberikan kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengetahuan aktivitas bisnis dan pengetahuan serta ketrampilan akuntansi kurang dimiliki mahasiswa.
2. Focus Group Discussion (FGD) dan analisis SWOT yang dilakukan menghasilkan rumusan strategi berupa peningkatan wawasan operasional mitra dan praktik akuntansi dalam bisnis dan menyusun buku ajar/modul sebagai panduan pelaksanaan praktik kerja. Kebijakan yang perlu diambil yaitu pemberian pembekalan materi praktik kerja kepada mahasiswa.
3. Sosialisasi pelaksanaan praktik dalam bentuk workshop pembekalan materi praktik kerja berhasil meningkatkan pemahaman operasional suatu bisnis, meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan akuntansi.

DAFTAR PUSTAKA

Dirjen Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional. (2004). *Strategi Pendidikan Tinggi Jangka Panjang 2003-2010 (Higher Education Long Term trategy/HELTS 2003-2010). Mewujudkan Perguruan Tinggi Berkualitas.* Jakarta.

Gahan, P., & Abeysekera, L. 2009. What shapes an individual'swork values? An integrated model of the relationship betweenwork values, national culture and self-construal. International Journal of Human Resource Management, 20(1), 126–147

Harding, G., & Kington, B. 1989. Industry and higher education: A strategy for partnership. In Sir C. Ball, & H. Eggins (Eds.), Higher education into the 1990s

Muslih, 2014. Analisis Efektifitas Program Magang Untuk Sinkronisasi *Link And Match* Perguruan Tinggi Dengan Dunia Industri (Studi Terhadap Program Magang Pada Fakultas Ekonomi Prodi Manajemen Universitas

Muhammadiyah Sumatera Utara), jurnal.umsu.ac.id/index.php/mbisnis/article/download/120/pdf_17, diakses 3 Juni 2015, jam 08.47.

Roizen, J., & Jepson, M. 1985. Degrees for jobs. Employer expectations of higher education. University of Guildford, Surrey: The Society for Research into Higher Education and Open University Press

Samsudi, 2004, *Pengembangan Model Sinkronisasi Kurikulum Berbasis Kompetensi Produktif SMK Bidang Rekayasa*, Laporan Penelitian Hibah Bersaing XII, Lembaga Penelitian UNNES, Semarang.

Sanjaya,Wina, 2009, *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*, Jakarta, Kencana Prenada Media Grup

Sukanti , 2005. Efektivitas Pelaksanaan Praktik Kerja Lapangan Program D Iii Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Yogyakarta, journal.uny.ac.id/index.php/jpakun/article/view/851/670, diakses 28 Mei 2015 jam 11.42

Wen Keyin Phoebe, 2010. Determinants Of Internship Effectiveness For University Students In Hong Kong libproject.hkbu.edu.hk/trsimage/hp/07051379.pdf. diakses 12 Agustus 2015 jam 16.47.

\

INVENTARISASI DAYA TAMPUNG BEBAN CEMARAN SUNGAI DI KABUPATEN BANYUMAS

Oleh

E. Dewanto, A. Munajad, Sisno, S. Santoso dan Hernayanti
Pusat Penelitian Lingkungan Hidup LPPM
e_dewanto@yahoo.co.id

ABSTRAK

Kajian kualitas lingkungan tersebut meliputi beban cemaran terhadap lingkungan, identifikasi dampak, menentukan sumber dampak, mengevaluasi dampak, menanggulangi dan proteksi pencemaran lebih lanjut. Inventarisasi beban cemaran sungai di Kabupaten Banyumas sangat diperlukan untuk menentukan langkah-langkah dan metode pengendalian dan proteksi pencemaran lebih lanjut. Tujuan penelitian adalah mengidentifikasi beban cemaran sungai dan menganalisis kelas sungai di 3 sungai yang berbeda yaitu sungai Jengok, Biru dan Bener. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei-Oktober 2015. Penelitian dilakukan secara survai dengan mengambil sampil air ketiga sungai. Stasiun pengambilan sampel ditentukan secara purposive sampling berdasarkan rona lingkungan. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Daya tampung beban cemaran Sungai Jengok tidak dapat memenuhi baku mutu kelas I pada stasiun 1 dan 2 , memenuhi baku mutu kelas II, III dan IV pada semua stasiun. Daya tampung beban cemaran Sungai Biru tidak memenuhi baku mutu kelas I dan II pada semua stasiun dan memenuhi baku mutu kelas III dan IV pada semua stasiun. Daya tampung beban cemaran Sungai Bener tidak memenuhi baku mutu kelas I pada semua stasiun, tidak memenuhi baku mutu kelas II pada stasiun 1 dan 3, dan memenuhi baku mutu kelas III dan IV pada semua stasiun.
Kata Kunci : *daya tampung, beban cemaran, kelas sungai*

ABSTRACT

Assessment of environmental quality include pollution load on the environment, the identification of impacts, determine the source of the impact, evaluate the impact, tackling pollution and protection further. Inventory of pollution load of the river in Banyumas is necessary to determine the measures and methods of control and protection of further contamination. The research objective is to identify and analyze the river pollution load of the river class in 3 different rivers, that are Jengok, Biru and Bener river. The study was conducted in May-October 2015 research survey conducted by taking water sampel three rivers. Sampling stations is determined by purposive sampling based environmental setting. Data were analyzed descriptively. The results showed that the carrying capacity of Jengok River can not meet quality standards class I at stations 1 and 2, meet the quality standard of Class II, III and IV at all stations. Carrying capacity of Biru river did not meet quality standards of class I and II at all stations and meet the quality standards of class III and IV at all stations. Carrying capacity of Bener river not meet quality standards of class I at all stations, do not meet the quality standard of Grade II in stations 1 and 3, and meets the quality standards of class III and IV at all stations.
Keyword : *carrying capacity, contaminat load, river class*

PENDAHULUAN

Sungai adalah bentuk perairan mengalir yang mempunyai karakteristik khas dari daerah hulu yang sempit sampai daerah hilir yang lebar. Karakteristik yang khas tersebut meliputi perbedaan kecepatan arus, jenis endapan, volume air, kekeruhan dan tipe makanan yang tersedia sehingga daerah sepanjang sungai memiliki struktur habitat dan komunitas organisme yang berbeda. Koesoebiono (1978) membagi daerah sungai menjadi tiga bagian, yaitu hulu, hilir dan muara sungai.

Keberadaan sungai sangat menguntungkan bagi penduduk sekitarnya karena dapat dimanfaatkan untuk perikanan, pertanian, pembangkit listrik, dan untuk keperluan sehari-hari seperti mandi, mencuci, sumber air bersih dan lain sebagainya. Aktivitas penduduk dapat menyumbangkan bahan organik dalam perairan sungai yang berujung pada terjadinya pencemaran lingkungan. Pencemaran lingkungan adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi dan komponen lain oleh kegiatan manusia sehingga kualitasnya turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan hidup tidak berfungsi sesuai dengan peruntukannya (UU No. 23 Tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup Pasal 1 ayat (2)).

Pada umumnya daerah hulu mempunyai kualitas air yang lebih baik daripada daerah hilir (Chapman, 1992). Dari sudut pemanfaatan lahan, pemanfaatan lahan di daerah hulu relatif sederhana dan bersifat alami seperti hutan dan perkampungan kecil. Semakin ke arah hilir keragaman pemanfaatan lahan menjadi meningkat. Sejalan dengan hal tersebut suplay limbah cair dari daerah hulu yang menuju daerah hilirpun menjadi meningkat. Daerah hilir merupakan tempat akumulasi dari semua pembuangan limbah cair yang dimulai dari hulu.

Sungai Jengok, Biru dan Bener meliputi sebagian besar wilayah Kabupaten Banyumas. Aliran Sungai Jengok mengalir dari utara ke selatan. Wilayah Sungai Jengok ini meliputi beberapa kecamatan, yaitu: Purwokerto Barat dan Purwokerto Selatan. Daerah hulu sungai, didominasi lahan dengan kemiringan lebih dari 40 persen. Sedangkan di bagian barat, bervariasi kemiringan

lahan antara 15-40 persen dan lebih dan 40 persen. Sedangkan kemiringan lahan antara 0 - 15 persen berada pada sekitar bantaran Sungai Jengok di Kecamatan Purwokerto Barat dan Purwokerto Selatan.

Tata guna lahan di sekitar Sungai Jengok, Biru dan Bener adalah persawahan, perkebunan dan pemukiman. Daerah kebun untuk lahan yang mempunyai kemiringan di atas 15 persen. Sedangkan di lahan di bawah kemiringan 15 persen, kebanyakan adalah persawahan dan permukiman. Beberapa aktivitas yang berpotensi mencemari sungai, yaitu antara lain aktivitas domestik.

Penetapkan daya tampung beban pencemaran air pada sungai, digunakan metoda perhitungan yang telah teruji secara ilmiah, yaitu :

1. Metoda Necara Massa;

   Metoda Neraca Massa adalah metoda penetapan daya tampung beban cemaran air dengan menggunakan perhitungan neraca massa komponen-komponen sumber pencemaran.
2. Metoda Streeter-Phelps;

   Metoda Streeter-Phelps adalah metoda penetapan daya tampung beban pencemara air pada sumber air dengan menggunakan model tematik yang dikembangkan oleh Streeter-Phelps;

Permasalahan yang dapat dipecahkan melalui penelitian ini adalah :

1. Bagaimana identifikasi daya tampung beban cemaran di Sungai Jengok, Biru dan Bener Kabupaten Banyumas dengan menggunakan metode neraca massa dan Streeter-Phelps.
2. Bagaimana analisis kelas Sungai Jengok, Biru dan Bener Kabupaten Banyumas untuk pengendalian pencemaran sungai di masa yang akan datang.

Tujuan penelitian adalah (1) mendapatkan daya tampung beban cemaran di Sungai Jengok, Biru dan Bener Kabupaten Banyumas dengan menggunakan metode neraca massa dan Streeter-Phelps dan (2) mendapatkan analisis kelas Sungai Jengok, Biru dan Bener Kabupaten Banyumas untuk pengendalian pencemaran sungai di masa yang akan datang.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada bulan Mei – Oktober 2015. Penelitian dilakukan secara survai di Sungai Jengok, Biru dan Bener. Stasiun pengambilan sampel ditentukan secara purposive sampling berdasarkan rona lingkungan.

Penentuan daya tampung beban pencemaran ditentukan dengan menggunakan metoda neraca massa. Model matematika yang menggunakan perhitungan neraca massa dapat digunakan untuk menentukan konsentrasi rata-rata aliran hilir *(down stream)* yang berasal dari sumber pencemar *point sources* dan *non point sources.* Perhitungan ini dapat pula dipakai untuk menentukan persentase perubahan laju alir atau beban polutan. Perhitungan beban cemaran deang neraca massa mengikuti rumus berikut :

$$\frac{\sum CiQi}{\sum Qi} = \frac{\sum Mi}{\sum Qi}$$

Dimana:
C_R : konsentrasi rata-rata konstituen untuk aliran gabungan
Ci : Iconsentrart konstituen pada aliran ke-1
Qi : laju alir aliran ke-i
Mi : massa konstituen pada atiran ke-i

Pemodelan sungai diperkenalkan oleh Streeter dan Phelps pada tahun 1925 menggunakan persamaan kurva penurunan oksigen *(oxygen sag curve)* dimana metode pengelolaan kualitas air ditentukan atas dasar defisit oksigen kritik Dc. Pemodelan Streeter dan Phelps hanya terbatas pada dua fonemena yaitu proses pengurangan oksigen terlarut (deoksigenasi) akibat aktivitas bakteri dalam mendegrasikan bahan organik yang ada dalam air dan proses peningkatan oksigen terlarut (reaerasi) yang disebabkan turbulensi yang terjadi pada aliran sungai. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sungai Jengok, Biru dan Bener meliputi sebagian besar wilayah Kabupaten Banyumas. Tata guna lahan di sekitar Sungai Jengok, Biru dan Bener adalah persawahan, perkebunan dan pemukiman. Daerah kebun untuk lahan yang mempunyai kemiringan di atas 15%. Sedangkan di lahan di bawah kemiringan 15%, kebanyakan adalah persawahan dan permukiman. Beberapa aktivitas

masyarakat berpotensi menghasilkan limbah domestik yang dapat mencemari sungai. Debit sungai dan kadar BOD sungai tiap-tiap stasiun untuk perhitungan beban cemaran disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Debit sungai dan kadar BOD Sungai Jengok, Biru dan Bener pada tiap-tiap stasiun

Sungai	**Stasiun**	**Debit terukur (m^3/detik)**	**BOD_5 terukur (mg/liter)**
Jengok	1	4	0,32
	2	4,8	0,51
	3	5,00	1,62
	4	5,31	2,80
	5	8,00	2,20
Biru	1	2,63	3,20
	2	3,12	4,60
	3	4,22	3,20
	4	4,98	3,20
Bener	1	5,05	2,40
	2	5,20	4,80
	3	5,92	1,15

2

Berdasarkan hasil penelitian sungai Jengok adalah sungai paling panjang dibandingkan Sungai Biru dan Bener. Debit air tertinggi diperoleh pada sungai Jengok stasiun 5 yaitu 8.00 m^3/detik sedangkan debit terendah pada Sungai Biru stasiun 1 yaitu 2,63 m^3/detik. Jumlah penduduk sepanjang aliran Sungai Jengok, Biru dan Baner mempunyai pengaruh terhadap pencemaran BOD pada sungai. Kadar BOD tertinggi pada Sungai Bener stasiun 2 sebesar 4,80 mg/L dan terendah pada Sungai Jengok stasiun 1 sebesar 0,32 mg/L. Rona lingkungan sekitar sungai juga sangat berpengaruh terhadap jenis limbah yang dihasilkan. Rona lingkungan pertanian menghasilkan debit limbah pertanian tinggi. Estimasi beban cemaran dan debit limbah pertanian dan domestik Sungai Jengok, Bener dan Biru disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Estimasi beban cemaran dan debit limbah pertanian dan domestik Sungai Jengok, Bener dan Biru

Sungai	Stasiun	Beban cemaran pertanian (kg/hari)	Debit Limbah pertanian (liter/detik)	Beban cemaran domestik (kg/hari)	Debit limbah Domestik (liter/detik)
Jengok	**1**	398,20	238,92	148,92	18,36
	2	661,65	396,99	311,16	32,15
	3	62,35	37,41	182,96	9,63
	4	186,35	111,81	100,45	5,28
	5	259,40	155,64	243,31	12,8
Biru	**1**	6,05	3,63	69,31	1,04
	2	17,20	10,32	196,16	0,30
	3	21,95	13,17	250,28	0,19
	4	18,90	12,05	180,28	0,14
Bener	**1**	131,40	78,84	52.03	2,74
	2	18,79	11,27	37,40	1,97
	3	51,40	30,84	225,76	11,88

Catatan:
**untuk penghitungan limbah domestik, dengan mempertimbangkan jumlah penduduk (kepadatan tinggi, sedang, dan rendah), limbah domestik, konsentrasi limbah domestik (rata-rata 220 mg/liter), dan faktor asumsi penggunaan tangki septik (50%), factor asumsi transport limbah domestik (50%).*
*** untuk penghitungan limbah pertaninan, dengan niempertimbangkan luas lahan sawah, faktor timbulan limbah per hektar hektar sawah menghasilkan 5 ton jerami, dun 1 ton jerami meng/rasilkan 30 kg BOD). Sumber: lskandar 2009 dan Winardi 2008).*

Berdasarkan tabel 2. Diketahui bahwa pada sungai jengok jenis beban cemaran yang tinggi adalah dari limbah pertanian. Hal tersebut sesuai dengan rona lingkungan di sepanjang Sungai Jengok hampir 80% adalah pertanian. Beban cemaran tertinggi untuk limbah pertanian dan limbah domestic pada Sungai Jengok adalah Stasiun 2 berturut-turut sebesar 661,65 kg/hari dan 311,16 kg/hari. Beban cemaran terendahpada Sungai Jengok untuk limbah pertanian terdapat pada stasiun 3 yaitu 62,35 kg/hari dan untuk limbah domestik terdapat pada stasiun 4 yaitu sebesar 100,45 kg/hari. Pada Sungai biru, beban cemaran tertinggi untuk limbah pertanian dan domestik terdapat pada stasiun 3 berturut-turut sebesar 21,95 kg/hari dan 250,25 kg/hari, sedangkan terendah terdapat pada stasiun 1 berturut-turut sebesar 6,05 kg/hari dan 69,31 kg/hari. Pada Sungai Bener beban cemaran tertinggi untuk limbah pertanian terdapat pada stasiun 1 sebesar 131,40 kg/hari dan untuk limbah domestik terdapat pada stasiun 3 yaitu sebesar 225,76 kg/hari. Bebean cemaran terendah pada Sungai Bener terendah limbah pertanian dan domestik terdapat pada stasiun 2 yaitu 18,79 kg/hari dan 37,40 kg/hari.

Berdasarkan perhitungan beban cemaran kemudian dapat dibuat pemodelan nilai BOD untuk memetakan pengkelasan sungai berdasarkan PP 82 tahun 201. Pemodelan bertujuan untuk menyederhanakan kondisi lapang sungai.

Hasil analisa pengkelasan sungai disajikan pada Tabel 3. Berdasarkan Tabel 3. diketahui bahwa semua stasiun pengambilan sampel air Sungai Jengok memenuhi kelas I, II, III dan IV kecuali stasiun 2 yang tidak memenuhi kelas I. Sungai Biru hanya memenuhi kelas III dan IV pada semua stasiun, sedangkan pada Sungai Bener semua stasuin tidak memenuhi baku mutu kelas I dan II kecuali stasiun 2 yang memenuhi kelas II.

Tabel 3. Analisa pengkelasan Sungai

Sungai	Stasiun	BOD hasil pemodelan (mg/L)	Kelas Sungai				Keterangan
			I	II	III	IV	
			2	3	6	12	
Jengok	1	0,4	Baik	Baik	Baik	Baik	Kelas I, II, III, IV
	2	3,45	Buruk	Sedang	Baik	Baik	Kelas II, III, IV
	3	0 58	Baik	Baik	Baik	Baik	Kelas I, II, III, IV
	4	1,58	Baik	Baik	Baik	Baik	Kelas I, II, III, IV
	5	1,75	Baik	Baik	Baik	Baik	Kelas I, II, III, IV
Biru	1	3,42	Buruk	Sedang	Baik	Baik	Kelas III, IV
	2	3,23	Buruk	Sedang	Baik	Baik	Kelas III, IV
	3	3,52	Buruk	Sedang	Baik	Baik	Kelas III, IV
	4	3,41	Buruk	Sedang	Baik	Baik	Kelas III, IV
Bener	1	3,2	Sedang	Sedang	Baik	Baik	Kelas III, IV
	2	2,4	Sedang	Baik	Baik	Baik	Kelas II, III, IV
	3	4,8	Buruk	Sedang	Baik	Baik	Kelas III, IV

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ,daya tampung beban cemaran BOD pada debit minimum yang dibandingkan dengan baku mutu BOD dalam Peraturan Pemerintah Nomor 82 tahun 2001 dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Daya tampung beban cemaran Sungai Jengok tidak dapat memenuhi baku mutu BOD kelas I pada stasiun 2 , memenuhi baku mutu kelas II, III dan IV pada semua stasiun.
2. Daya tampung beban cemaran Sungai Biru tidak memenuhi baku mutu kelas I dan II pada semua stasiun dan memenuhi baku mutu kelas III dan IV pada semua stasiun.
3. Daya tampung beban cemaran Sungai Bener tidak memenuhi baku mutu kelas I pada semua stasiun, tidak memenuhi baku mutu kelas II pada stasiun 1 dan 3, dan memenuhi baku mutu kelas III dan IV pada semua stasiun.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan pengabdian Masyarakat atas pembiayaan riset ini melalui skim Riset Institusional tahun anggaran 2015.

DAFTAR PUSTAKA

APHA (American Public Health Association). 1992. Standart Methods for the Examination of Water and Waste Water 18th edition. American Water Works Association. Water Pollution Control Federation, Washington D.C.

Chapman, D. 1992. Water Quality Assesment. Chapman and Hall, London.

Enviromental Protection Agengy. 1973. Water Quality Criteria, A Report of the Committee on Water Quality Criteria. The Enviromental Protection Agency, Washington D.C. Pp 57-58.

Goldman, C. R. dan A. J. Horne. 1983. Limnology. International Student Ed. Mc Graw-Hill Book Company, California.

Hadihardaja, J. 1990. Sungai sebagai Sumberdaya Air berkaitan dengan Pembangunan Nasional Memasuki Abad XXI. Pidato pengukuhan peresmian penerimaan Jabatan Guru Besar Tetap Fakultas Teknik Sipil Universitas Diponegoro, Semarang.

Koesoebiono. 1978. Dasar-dasar Ekologi Umum. Sekolah Pascasarjana Jurusan Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Prawiro, R.H. 1988. Ekologi Lingkungan Pencemaran. Satya Wacana, Semarang.

Saefulloh. 1983. Studi Kualitas Air Sunter dari Sifat-Sifat Fisika-Kimia dan Keanekaragaman Jenis Hewan Bentosnya. Tesis Pascasarjana Institut Teknologi Bandung (tidak dipublikasikan), Bandung.

Siregar, A.S., T. P. Parulian and Setijanto. 2001. Studi Ekologi Fauna Benthik (Macrobracium spp) di Sungai Banjaran, Pelus dan Logawa Kabupaten Banyumas. Biosfera Vol 18 No.1 : 1-6

Soeseno. 1970. Limnology untuk Sekolah Umum Perikanan Menengah (SUPM). Direktorat Jenderal Perikanan, Departemen Perikanan R.I.

Sumawidjaja. 1974. Limnologi. Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Suriawiria, U. 1993. Mikrobiologi Air dan Dasar-dasar Pengolahan Buangan Secara Biologis. Penerbit Alumni, Bandung.

Wardoyo, S. T. H. 1981. Kriteria Kualitas Air untuk Keperluan Pertanian dan Perikanan. Training Analisis Dampak Lingkungan. PPLH-PUSDI-PSL Institut Pertanian Bogor, Bogor.

TRAINING MANAJEMEN DEMAM DI RUMAH UNTUK MENINGKATKAN PENGETAHUAN DAN KETRAMPILAN IBU/PENGASUH

[1]Haryatiningsih Purwandari
[2]Meivita Dewi Purnamasari
[3]Galih Noor Alivian

[1,2,3] Jurusan Keperawatan, Fikes, Universitas Jenderal Soedirman
Email: haryoeti.unsoed@gmail.com

Abstract

Fever is commonly problem in children. It make a serious problem in children. Parent's knowledge and skill to fever management in children was very limited. This study aims to identify the effect fever management at home related to mother or care giver's knowledge and skill. Pre and posttest design used in this study and sample were taken with purposive sampling (30 respondents). Questionnaire and observation sheet used in this research. Wilcoxon test were used to analyze data. This study showed that there were differences knowledge and skill before and after intervention (p=0.00; p=0, 00 respectively). Respondents' knowledge score increase 11.5 point or 15.1%, while skill increase 36.13 point or 137.5%. Puskesmas or proffesionals can choose the training method to give a health information.

Keywords: Children, Fever, Mother, Care Giver, Training

Abstrak

Demam merupakan masalah yang umum terjadi pada balita dan dapat menimbulkan masalah serius pada anak. Fakta di lapangan menunjukkan pengetahuan dan ketrampilan orangtua dalam penatalaksanaan demam masih terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pengaruh training manajemen demam di rumah untuk meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan ibu dalam perawatan demam pada anak. Penelitian menggunakan desain pra eksperimen dengan *pre and posttest* pada satu kelompok. Sampel adalah ibu/ pengasuh balita dengan riwayat demam dan mengikuti kegiatan di Posyandu Kencanasari I, Desa Kutasari, Kecamatan Baturraden, Kabupaten Banyumas. Sampel diambil secara *purposive sampling* sejumlah 30 responden. Instrumen yang digunakan kuesioner dan lembar observasi. Analisa data menggunakan uji Wilcoxon. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan pengetahuan dan ketrampilan sebelum dan setelah mengikuti training manajemen demam (p=0, 00; p=0, 00). Pengetahuan responden meningkat 11.5 atau 15, 1%, dan ketrampilan meningkat sebesar 36.13 atau 137.5%. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif metode pelatihan kesehatan yang dapat dipilih oleh Puskesmas atau tenaga kesehatan.

Kata Kunci: Balita, Demam, Ibu, Pengasuh,Training

PENDAHULUAN

Demam didefinisikan sebagai peningkatan suhu di atas 37, 5°C. Demam dapat membaik, namun pada sebagian kecil kasus demam merupakan tanda dari masalah penyakit yang serius yang menyebabkan kematian balita di Inggris (NICE, 2013). Selain itu, demam dapat mengakibatkan anak mengalami kejang. Kejang demam merupakan salah satu kasus kejang yang diawali dengan adanya demam (Hockenberry & Wilson, 2007).

Riset terdahulu yang dilakukan Parmar, *et al.* (2001) pada 140 orangtua yang memiliki anak dengan kejang demam menemukan sebanyak 77,9% responden tidak mengetahui bahwa demam dapat memicu terjadinya kejang. Ketakutan orangtua terkait dampak kejang yang diprovokasi oleh demam adalah kematian, insomnia, anoreksia, epilepsi, dan kerusakan kerusakan pada otak.

Melihat dampak yang cukup serius dari demam yang dapat memicu kejang, tentunya keterlibatan orangtua dirasakan sangat penting dalam perawatan demam pada anak. Orangtua merupakan orang yang terdekat dengan anak, paling mengerti dengan kondisi anak dan merupakan aset sumber daya dalam pengelolaan anak. Di area keperawatan anak konsep ini dikenal dengan istilah *family center care* (FCC), keperawatan berpusat pada keluarga dengan keyakinan bahwa keluarga adalah bagian yang konstan dalam kehidupan seorang anak (Hockenberry & Wilson, 2007). Di sisi lain, ilmu keperawatan berakar dari *mother instinct*, sehingga peran ibu dalam hal perawatan demam pada anak dirasakan sangat penting.

Training manajemen demam di rumah merupakan salah satu solusi untuk meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan ibu dalam perawatan balita dengan demam. Training atau pelatihan didefinisikan Sikula dalam Sumantri (2000) sebagai proses pendidikan jangka pendek yang menggunakan cara dan prosedur yang sistematis dan terorganisir. Para peserta pelatihan akan mempelajari pengetahuan dan keterampilan yang sifatnya praktis untuk tujuan tertentu. Sementara manajemen demam di rumah didefinisikan sebagai cara perawatan demam pada balita di rumah yang dapat dikerjakan secara mandiri oleh orang tua atau dikenal dengan *home care for a child with fever*. Penanganan ini memiliki

tiga tujuan: (1) melakukan kontrol temperatur; (2) pencegahan dehidrasi, (3) memonitor status penyakit yang mengancam jiwa (Ferry, 2014).

Hasil pengamatan di lapangan, khususnya di Posyandu Kencana Sari I, RW I, Desa Kutasari, Kecamatan Baturraden, Kabupaten Banyumas, terdapat 80 balita yang mendapatkan pelayanan di Posyandu Kencanasari I. Sebagian besar balita pernah mengalami demam. Ibu memiliki pengetahuan kurang terkait dengan manajemen demam pada anak. Tindakan yang umum dilakukan orangtua adalah langsung memberikan antipiretik tanpa mengetahui pada suhu berapa seharusnya anak mulai diberikan antipiretik. Selain itu, rata-rata ibu melakukan kompres dengan meletakkan kain yang dibasahi air di area ubun-ubun besar. Tentunya hal ini tidak tepat, lokasi di bagian ubun-ubun hanya tepat untuk bayi yang area ubun – ubun besar belum menutup. Hal ini disebabkan pada area tersebut terdapat pembuluh darah besar. Panas di dalam tubuh akan dibawa oleh darah melalui pembuluh darah superfisial yang kontak dengan permukaan kulit, dimana permukaan kulit tersebut diberikan kompres air pada suhu ruang. Fakta di lapangan juga menunjukkan, terdapat ibu yang memberikan minyak kayu putih dengan mengoleskan di seluruh tubuh anak, saat anak demam. Tentunya tindakan orangtua ini membuat tubuh anak bertambah tidak nyaman, karena sifat minyak kayu putih adalah hangat, atau justru jika pemakaian berlebihan akan menimbulkan rasa panas. Di wilayah ini, penggunaan termometer untuk identifikasi demam hampir tidak pernah dilakukan prangtua. Mereka hanya menggunakan telapak tangan untuk mengetahui anak mengalami demam atau tidak.

Fakta di lapangan ini menunjukkan pengetahuan dan ketrampilan ibu/pengasuh balita di Posyandu Kencanasari I tentang penanganan demam masih terbatas. Oleh karena itu, tim peneliti tertarik melakukan kajian training manajemen demam di rumah untuk meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan ibu dalam perawatan demam pada balita.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain pra eksperimen *pre and post test* pada satu kelompok. Lokasi penelitian di Posyandu Kencanasari I, RW I, Desa Kutasari, Kecamatan Baturraden Banyumas. Penelitian dilakukan dari Maret sampai dengan Agustus 2015. Sampel penelitian diambil secara *purposive sampling* sejumlah 30 ibu/pengasuh balita. Kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah: 1) ibu/pengasuh yang memiliki balita dengan riwayat demam, 2) bertempat tinggal di wilayah RW I, Desa Kutasari, Kecamatan Baturraden, Kabupaten Banyumas, 3) mengikuti kegiatan di Posyandu Kencanasari I, 4) bersedia menjadi responden penelitian. Adapun kriteria eksklusi dalam penelitian ini adalah ibu/pengasuh balita dengan penyakit berat yang mengharuskan perawatan di rumah sakit.

Training manajemen demam di rumah diberikan melalui dua tahap. Tahap pertama, ibu/pengasuh balita diberikan pelatihan secara klasikal tentang manajemen demam pada anak. Media menggunakan LCD, buku modul dan video manajemen demam. Metode pelatihan dengan cara: ceramah, diskusi dan demonstrasi cara pengukuran suhu badan, melakukan *water tepid sponge bath*, pemberian obat antipiretik. Tahap kedua dilakukan 2 hari setelah pelatihan secara klasikal. Pada tahap ini, ibu/pengasuh balita dibagi dalam kelompok kecil beranggotakan 6-10 ibu balita didampingi peneliti. Pada sesi ini dilakukan diskusi lebih mendalam tentang manajemen demam dan permasalahan penanganan demam yang umumnya ibu balita temukan sehari-hari.

Pengukuran pengetahuan dan ketrampilan ibu balita terkait manajemen demam dilakukan sebelum dan setelah dilakukan training manajemen demam. Pengetahuan diukur dengan kuesioner yang dibuat sendiri peneliti berdasar tinjauan teori. Kuesioner terdiri dari 20 pertanyaan pilihan ganda terkait penanganan demam pada anak. Uji validitas yang dipilih untuk instrumen pengetahuan adalah validitas isi. Sementara untuk pengukuran ketrampilan ibu dalam manajemen demam menggunakan lembar observasi yang dibuat oleh peneliti berdasarkan tinjauan teori. Observasi ketrampilan dilakukan untuk identifikasi kemampuan ibu mengukur suhu badan, melakukan *tepid sponge bath*, dan memberikan obat antipiretik. Untuk menjamin pengamatan yang dilakukan,

peneliti melakukan uji *interrater reliability* dengan uji Kappa. Hasil uji menunjukkan nilai Kappa 0.526 dengan p=0.001. Hasil ini menunjukkan kesepakatan pengamatan termasuk level moderat dan hasil pengamatan signifikan. Sementara analisa data penelitian menggunakan Uji Wilcoxon.

HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian dapat digambarkan sebagai berikut:

Tabel 1. Karakteristik responden berdasarkan usia responden

Variabel	Nilai minimal-maksimal	*Median*	*Rerata ±SD*
Usia (tahun)	18-58	26,5	28,6±8

Tabel 2. Karakteristik responden berdasarkan tingkat pendidikan

Variabel		Frekuensi (n)	Persentase (%)
Pendidikan responden	SD	9	30
	SLTP	9	30
	SLTA	10	33.3
	PT	2	6.7
Total		30	100

Hasil penelitian pada tabel 1 dan 2 menunjukkan bahwa rerata usia responden adalah 28.6 tahun. Sementara tingkat pendidikan sebagian besar responden adalah setingkat SLTA sejumlah 33.3%.

Tabel 3. Pengetahuan dan ketrampilan responden sebelum dan setelah diberikan training manajemen demam di rumah

Variabel	Nilai minimal	Nilai maksimal	*Mean±SD*
Pengetahuan			
Sebelum intervensi	45	95	76±14.47
Setelah intervensi	50	95	87.5±9.97
Ketrampilan			
Sebelum intervensi	14	66	26.27±13.71
Setelah intervensi	30	90	62.8±*12.47*

Hasil penelitian pada tabel 3 menunjukkan adanya peningkatan rerata pengetahuan manajemen demam di rumah untuk anak setelah diberikan intervensi. Peningkatan yang terjadi sebesar 11,5 poin atau jika diukur dalam persentase terjadi peningkatan pengetahuan sebesar 15,1 %. Sementara untuk

ketrampilan dapat dilihat terjadi peningkatan rerata skor ketrampilan yang menonjol yaitu sebesar 36.13 poin atau meningkat 137.5%.

Selain itu, hasil penelitian menunjukkan untuk pengetahuan responden tentang manajemen demam, diperoleh hasil 27 responden mengalami peningkatan pengetahuan setelah diberikan pelatihan Hasil uji Wilcoxon menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan skor pengetahuan sebelum dan setelah diberikan intervensi dengan training manajemen demam. Sementara hasil penelitian juga menunjukkan skor ketrampilan responden secara keseluruhan (30 responden) meningkat setelah diberikan training manajemen demam. Hasil uji statistik Wilcoxon menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ketrampilan manajemen demam sebelum dan setelah diberikan intervensi. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4. Pengaruh training manajemen demam di rumah dengan pengetahuan dan ketrampilan responden dalam perawatan demam pada anak

Variabel	*N*	*Mean Rank*	*Sum of Rank*	*Z*	*p value*
Pengetahuan					
Negative ranks	*1*	*5.5*	*5.5*		
Positive ranks	*27*	*18.83*	*400.50*	*-4.532*	*0.00**
Ties	*2*				
Total	*30*				
Ketrampilan					
Negative ranks	*0*	*0*	*0.00*	*-4,784*	*0.00**
Positive ranks	*30*	*15.5*	*465.00*		
Ties	*0*				
Total	*30*				

Keterangan (*): Uji Wilcoxon

PEMBAHASAN

Hasil dalam penelitian ini menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan pengetahuan dan ketrampilan sebelum dan setelah diberikan intervensi melalui kegiatan training manajemen demam. Pengetahuan responden meningkat sebesar 11.5 poin atau meningkat 15.1 %, sementara ketrampilan responden dalam manajemen demam meningkat sangat tajam 36.13 poin atau 137.5%. Hasil uji statistik menunjukkan 27 responden meningkat pengetahuannya setelah mengikuti training manajemen demam dan semua responden (30 responden) meningkat

ketrampilannya setelah mengikuti training ini. Fakta ini membuktikan training manajemen demam di rumah terbukti berpengaruh meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan responden dalam perawatan demam pada anak.

Pengetahuan merupakan hasil tahu dan terjadi setelah orang melakukan penginderaan terhadap suatu objek tertentu. Penginderaan terjadi melalui panca indera manusia yaitu indera penglihatan, pendengaran, penciuman, raba dan rasa. Sebagian besar pengetahuan manusia diperoleh melalui mata dan telinga. Pengetahuan merupakan domain yang sangat penting dalam membentuk tindakan seseorang. Sementara keterampilan merupakan tindakan akibat adanya suatu respon (Notoatmodjo, 2007).

Pengetahuan responden dalam penelitian ini, menurut peneliti berasal dari indera penglihatan dan pendengaran. Penglihatan didapatkan dengan melihat melalui video manajemen demam dan pendengaran melalui sesi ceramah dan diskusi manajemen demam saat pelatihan berlangsung. Pengetahuan ini akan mempengaruhi sikap batin responden dan akhirnya mempengaruhi perilaku dalam bentuk ketrampilan manajemen demam.

Selain itu, meningkatnya pengetahuan dan ketrampilan responden menurut peneliti karena adanya training manajemen demam dengan berbagai metode dan media. *Training* atau pelatihan didefinisikan Sikula dalam Sumantri (2000) sebagai proses pendidikan jangka pendek yang menggunakan cara dan prosedur yang sistematis dan terorganisir. Para peserta pelatihan akan mempelajari pengetahuan dan keterampilan yang sifatnya praktis untuk tujuan tertentu. Sementara manajemen demam di rumah menurut Fery (2014) adalah cara perawatan demam pada balita di rumah yang dapat dikerjakan secara mandiri oleh orang tua atau dikenal dengan *home care for a child with fever.* Penanganan ini memiliki tiga tujuan: (1) melakukan kontrol temperatur, (2) pencegahan dehidrasi, (3) memonitor status penyakit yang mengancam jiwa (Ferry, 2014).

Aktivitas untuk melakukan kontrol temperatur adalah mengukur suhu badan dengan termometer, memberikan antipiretik, memberikan *sponge bath* dan pemberian baju yang menyerap keringat. Untuk pencegahan dehidrasi dilakukan pemberian cairan pada anak seperti minum air putih, kuah sup,pedialit, oralit. Anak sebaiknya menghindari kafein dan teh. Teh akan meningkatkan

pengeluaran cairan melalui urin dan menyebabkan dehidrasi (Ferry, 2014). Setiap suhu meningkat satu derajat celcius, kebutuhan cairan ditambahkan berkisar 12,5%-15% dari kebutuhan semula. Penghitungan kebutuhan cairan untuk anak, 10 kg pertama adalah 100 cc, 10 kg kedua 50 cc dan 10 kg ketiga adalah 20 cc (Hockenberry & Wilson, 2007). Selanjutnya adalah memonitor dari penyakit serius. Tindakan dapat dilakukan dengan menurunkan suhu badan anak, memberikan anak *clear fluid.* Apabila semua tindakan telah dilakukan namun tidak ada perbaikan, kondisi ini menunjukkan anak mengalami masalah serius (Ferry, 2014).

Responden dalam penelitian ini mendapatkan dua tahapan pelatihan. Tahap pertama, semua responden mendapatkan pelatihan secara klasikal tentang manajemen demam. Media menggunakan LCD, buku modul dan video. Metode pelatihan dengan cara ceramah, diskusi dan demonstrasi. Kegiatan diawali dengan apersepsi tentang manajemen demam yang umumnya dilakukan dirumah. Setelah itu, disajikan materi dengan media slide *power point* tentang definisi demam, penyebab, cara identifikasi demam, alat ukur suhu badan, dan penatalaksanaan demam. Sesi dilanjutkan menonton video tentang manajemen demam dan diakhiri kegiatan demonstrasi manajemen demam (pengukuran suhu badan, seka air pada suhu ruangan, pemberian antipiretik). Tahap kedua dilakukan pendampingan dalam kelompok kecil yang terdiri 6-10 responden. Kegiatan ini dilakukan 2 hari setelah pemberian pelatihan secara klasikal. Kegiatan dalam kelompok kecil dalam bentuk diskusi kelompok tentang penanganan demam yang dialami saat ini.

Peneliti dalam training manajemen demam ini, memberikan materi edukasi dengan metode kelompok. Dalam metode ini terbagi kelompok besar dan kelompok kecil. Kelompok besar dilaksanakan pada tahap 1 pelatihan dengan pembelajaran secara klasikal. Cara yang digunakan pada kelompok besar dengan ceramah, dan demonstrasi. Metode kelompok kecil dilakukan pada saat pendampingan kelompok. Cara yang digunakan adalah diskusi kelompok terkait penanganan demam pada anak. Hal ini sesuai pendapat Notoatmodjo (2007) yang menyebutkan pendidikan kesehatan dapat dilakukan dengan metode kelompok. Metode ini terbagi kelompok besar dan kecil. Salah satu cara menyampaikan

informasi adalah dengan ceramah untuk kelompok besar dan diskusi kelompok untuk kelompok kecil.

Media yang digunakan dalam training manajemen demam ini adalah media visual dalam bentuk *slide* materi dan media audio-visual bentuk video manajemen demam. Media merupakan alat yang secara fisik digunakan untuk menyampaikan isi pesan atau informasi. Media yang tepat menurut Edelman & Mandle (2010) dapat membantu mempermudah proses penyampaian informasi kesehatan yang akan diberikan. Media dapat juga memberikan motivasi dan pengaruh psikologis, dengan demikian akan timbul keyakinan sehingga perubahan kognitif, afektif, dan psikomotor dapat tercapai optimal. Informasi yang diberikan pada awalnya akan tersimpan dalam memori jangka pendek. Informasi ini akan bertahan selama 20 detik sebelum akhirnya dilupakan atau diproses untuk masuk ke memori jangka panjang. Informasi akan masuk ke memori jangka panjang apabila pendidikan kesehatan diterapkan ke situasi nyata sehingga tidak mudah untuk dilupakan. Menurut Notoatmodjo (2007), informasi yang diberikan akan tersimpan sebanyak 20% apabila disampaikan melalui media visual, 50% apabila melalui audio visual, dan 70% apabila dilaksanakan dalam praktik nyata.

Proses peningkatan pengetahuan dan ketrampilan yang terjadi pada responden berdasarkan penjelasan Notoatmodjo (2007) dan Edelman & Mandle (2010) dapat dijelaskan sebagai berikut ini: 1) Pertama, responden terpapar informasi manajemen demam melalui indera pendengaran dan penglihatan. Informasi ini didapatkan baik pada tahap 1 dan 2 dalam training manajemen demam. Pada tahap 1, indera pendengaran mendapatkan informasi dari pemberian materi secara klasikal dan indera penglihatan mendapatkan informasi dari *slide* materi yang disampaikan atau membaca modul yang diberikan kepada responden. Kombinasi indera pendengaran dan penglihatan mendapatkan informasi dari video yang ditampilkan. Pada tahap 2 pelatihan, responden mendapatkan informasi dari indera pendengaran selama dilakukan diskusi kelompok; 2) Kedua, informasi yang disampaikan akan diendapkan di dalam memori jangka pendek. Adanya praktik dalam bentuk ketrampilan penanganan demam, maka terdapat kemungkinan informasi disimpan di memori jangka panjang. Hal ini akan

membuat ketrampilan responden meningkat. Hal ini terbukti dalam penelitian ini, skor ketrampilan meningkat sebesar 137, 5 %.

Hasil riset ini sesuai dengan riset sebelumnya yang dilakukan Purwandari, Suryanto dan Mulyono (2012) yang menemukan model pemberdayaan keluarga mampu meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan merawat bayi mereka. Model pemberdayaan keluarga dilakukan dengan memberikan pelatihan klasikal di tahap 1 tentang stimulasi tumbuh kembang pada bayi, sementara di tahap 2 dilakukan pendampingan rutin setiap 2 minggu selama 2 bulan. Perbedaaan penelitian ini dengan riset sebelumnya adalah materi pelatihan yang diberikan saat ini terkait manajemen demam, sedangkan pada penelitian sebelumnya terkait stimulasi tumbuh kembang pada bayi. Sementara pendampingan kelompok pada penelitian saat ini, hanya dilakukan sekali sementara pada riset sebelumnya dilakukan rutin 2 minggu sekali.

Peningkatan pengetahuan dan ketrampilan dalam penelitian ini, dimungkinkan juga karena tingkat pendidikan responden. Sebagian besar pengetahuan responden SLTA dan terdapat 2 responden dengan pendidikan tinggi. Tentunya, tingkat pendidikan ini akan mempengaruhi kemampuan menerima informasi kesehatan yang diberikan peneliti. Menurut Notoatmodjo (2007) pengetahuan itu sendiri dipengaruhi oleh faktor pendidikan formal. Pengetahuan sangat erat hubungannya dengan pendidikan, dimana diharapkan bahwa dengan pendidikan yang tinggi maka orang tersebut akan semakin luas pula pengetahuannya.

SIMPULAN

Training manajemen demam di rumah untuk ibu/pengasuh balita terbukti berpengaruh terhadap pengetahuan dan ketrampilan dalam perawatan manajemen demam pada anak. Pengetahuan meningkat sebesar 11.5 atau 15.1%, sementara ketrampilan meningkat 36.13 atau 137.5%.

DAFTAR PUSTAKA

Edelman, C.L & Mandle, C.L. (2010). *Health promotion throught the life span, 7rd edition*. St. Louis: Mosby, Inc.

Ferry, R. (2014). *Fever in children: Self care at home*. Diakses dari http://www.emedicinehealth.com/fever_in_children/page6_em.htm, diunduh pada tanggal 30 Oktober 2014.

Hockenberry, M.J and Wilson, D. (2007). *Wong's Nursing Care of Infants and Children*. St. Lous: Mosby-Elsevier.

NICE. (2013). *NICE issues updated guidance to help assess children running high temperatures.* Diakses dari https://www.nice.org.uk/guidance/cg160/resources/nice-issues-updated-guidance-to-help-assess-children-running-high-temperatures, diunduh pada 30 Oktober 2014

Notoatmojo, S. (2007). *Promosi kesehatan dan ilmu perilaku*. Jakarta: Rineka Cipta

Parmar, RC, Dahu, DR & Bavdekar, SB. (2001). Knowledge, attitude and practices of parents of children with febrile convulsion. *JPGM, 47* (1), 19-23.

Purwandari, H., Suryanto & Mulyono, A.M. (2012). *Family-based empowerment model to improve infant's growth and development*. Paper presented at the Padjajaran University 3rd International Nursing Conference 2010, Bandung.

Sumantri, S. (2000), *Pelatihan dan Pengembangan Sumber Daya Manusia*, Bandung: Fakultas Psikologi Unpad.

BENTUK FORMULA KAPSUL PUPUK HAYATI MIKORIZA UNTUK MENDUKUNG PERTANIAN BERKELANJUTAN : KAJIAN TENTANG LAMA PENYIMPANAN DAN KADAR AIR

(*CAPSULE FORMULATION OF MYCORRHIZAL BIOLOGICAL FERTILIZERS TO SUPPORT SUSTAINABLE AGRICULTURE: STUDY ON STORAGE TIME AND WATER CONTENT*)

Oleh :

Eny Rokhminarsi, Darini Sri Utami, Anisur Rosyad, Begananda
Fakultas Pertanian Unsoed Purwokerto
Email : enyrokhminarsi@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji lama penyimpanan dan kadar air bentuk formula pupuk hayati mikoriza. Penelitian berupa percobaan laboratorium dan rumah plastik pola faktorial 3 x 3 yang dirancang dalam Rancangan Petak Terbagi, sebagai petak utama adalah lama penyimpanan yaitu 1, 1,5 dan 2 bulan, sedangkan sub petak adalah kadar air formula yaitu 7,5; 15 dan 22,5 persen yang diulang 3 kali. Lama penyimpanan formula kapsul pupuk hayati mikoriza hingga 2 bulan sejalan dengan peningkatan kadar airnya meningkatkan jumlah spora *Glomus*, namun tidak mempengaruhi jumlah spora *Gigaspora*. Lama penyimpanan hingga 2 bulan menurunkan persentase infeksi mikoriza pada akar tanaman inang jagung, pertumbuhan akar dan tanaman jagung umur 2 bulan. Peningkatan kadar air hingga 22,5 persen tidak mempengaruhi jumlah spora *Gigaspora*, dan pertumbuhan akar dan tajuk tanaman inang jagung umur 2 bulan

Kata kunci : pupuk hayati mikoriza, kapsul, penyimpanan, kadar air.

ABSTRACT

The aim of this research was to examine the storage time and water content form mycorrhizal biological fertilizer formula. Laboratory and plastic house experiments in the form 3 x 3 factorial with Split Plot Design, as the main plot is the storage time is 1, 1.5 and 2 months, while the sub-plot is the formula that the water content of 7.5; 15 and 22.5 per cent were repeated 3 times. Storage time capsule formula mycorrhizal biofertilizers up to 2 months with the increase of watercontent increases the number of spores of Glomus, *but does not affect the amount of spores* Gigaspora. *Storage of up to 2 months old reduced the percentage of mycorrhizal infection on the roots of the host plant corn, the corn plant root growth and the age of 2 months. Increased moisture content up to 22.5 per cent did not affect the number of spores* Gigaspora, *androot growth and shoot of the host plant maize aged 2 months.*

Keywords: biological fertilizer-mycorrhiza, capsules, storage, water content.

PENDAHULUAN

Pengembangan pertanian di lahan kering mempunyai harapan yang sangat besar dalam mewujudkan pertanian tangguh di masa mendatang. Penyebarannya hampir merata di seluruh wilayah kepulauan Indonesia dengan potensi luas jauh lebih besar dari pada lahan sawah dan atau lahan gambut. Lahan ini sangat berpeluang untuk pengembangan berbagai komoditas andalan dalam penyediaan bahan pangan nasional. Namun, sebagian besar lahan kering di Indonesia berupa lahan marjinal yang mempunyai beberapa permasalahan, seperti tingkat kesuburannya sangat rendah terutama ketersediannya hara fosfat, peka terhadap erosi dan longsor, serta mempunyai kemampuan menahan dan menyediakan air untuk pertumbuhan tanaman yang rendah (Begananda dan Bodansari, 2005). Salah satu solusinya adalah melalui pemanfaatan jamur mikoriza spesifik lokasi (*Glomus* sp dan *Gigaspora* sp) yang berpotensi dalam budidaya tanaman (Rokhminarsi *et al*, 2012). Pemakaian dosis 35 spora atau setara dengan 7,5 gram formula mikoriza per tanaman bawang merah, buncis dan bawang daun, memberikan efek pertumbuhan dan hasil yang sama jika dibandingkan dengan pemberian pupuk Urea-SP36-KCl pada dosis anjuran 50% (Rokhminarsi *et al*, 2013). Hasil kajian selanjutnya kedua genus tersebut (*Glomus* dan *Gigaspora*) dikemas dalam bentuk kapsul dengan formula pembawa (*carrier*) tepung ultisol lolos saring 100 mesh memberikan hasil terbaik dibandingkan formula lainnya. Pengujian kapsul pada bawang merah di *screenhouse* menunjukkan 3 kapsul mikoriza per tanaman (30 spora) menunjukkan hasil bawang merah paling baik (Rokhminarsi *et al*, 2014).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji bentuk formula dan lama penyimpanan pupuk hayati mikoriza agar dapat diterapkan petani sebagai bioteknologi masukan rendah dalam pengembangan pertanian di lahan marjinal.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Agronomi dan Hortikultura, Laboratorium Perlindungan Tanaman, dan rumah plastik Fakultas Pertanian Unsoed Purwokerto, selama 4 bulan mulai Maret sampai dengan Juni 2015.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah jamur mikoriza genus *Glomus* dan *Gigaspora* , BFA (batuan fosfat alam), ultisol, arang, FAA, formalin, asam asetat, alkohol 50%, bahan dan alat isolasi dan inokulasi mikoriza, benih jagung, polibag, pupuk NPK. Peralatan yang digunakan yaitu: mikroskop, tabung gelas, cawan Petri, erlenmeyer, gelas Beker, gelas ukur, timbangan, ayakan, *handsprayer*, termohigrometer, ember, mikro pipet, rumah plastik, alat tulis, kamera.

Penelitian berupa percobaan laboratorium dan rumah plastik pola faktorial 3 x 3. Faktor 1 adalah lama penyimpanan yaitu 1, 1,5 dan 2 bulan, faktor 2 kadar air carrier yaitu 7,5; 15 dan 22,5 persen. Jumlah perlakuan 9, masing-masing diulang 3 kali. Jumlah unit percobaan 27, masing-masing terdiri dari 2 tanaman.

Variabel yang diamati adalah aspek mikoriza (persentase infeksi mikoriza dan kepadatan spora) dan aspek pertumbuhan tanaman inang jagung (bobot tajuk, akar dan tanaman jagung).

Persentase infeksi mikoriza dihitung dengan rumus (Kormanik & Mc Graw, 1982)

$$\text{Persentase infeksi mikoriza} = \frac{\text{Panjang akar terinfeksi}}{\text{Panjang akar yang diamati}} \times 100\%$$

Populasi spora mikoriza per satuan berat diukur dengan mengumpulkan spora yang berada dalam formula tanam jagung sebagai inang mikoriza dengan metode pengayakan basah (Gerdemann & Nicolson, 1962).

Data dianalisis dengan analisis varian, apabila terdapat pengaruh nyata yaitu apabila F hitung>F tabel, dilanjutkan dengan uji BNT taraf kesalahan 5%..

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini merupakan percobaan laboratorium dan percobaan pot dalam *screenhouse* Fakultas Pertanian Unsoed Purwokerto. Kajian lama penyimpanan dan kadar air formula pupuk hayati mikoriza dilakukan pada tanaman inang jagung. Hasil analisis data pengamatan tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis statistik variabel pengamatan mikoriza dan pertumbuhan tanaman inang jagung

Variabel	Lama Penyimpanan	Kadar Air			Rerata
		K1	K2	K3	
Jumlah spora *Glomus*	L1	5,83 Aa	3,00 Aa	3,33 Aa	4,06
	L2	3,17 Aa	4,33 Aa	3,33 Aa	3,61
	L3	3,50 Aa	8,67 Bb	4,67 Aba	5,61
	Rerata	4,17	5,33	3,78	(+)
Jumlah spora *Gigaspora*	L1	1,67	1,00	1,00	1,22 a
	L2	1,33	1,00	0,83	1,06 a
	L3	1,67	1,83	1,00	1,50 a
	Rerata	1,56 A	1,28 A	0,94 A	(-)
Jumlah spora Total	L1	7,50	4,00	4,33	5,28 a
	L2	4,50	5,33	4,17	4,67 a
	L3	5,17	7,83	5,17	6,06 a
	Rerata	5,72 A	5,72 A	4,56 A	(-)
Persentase infeksi	L1	21,67	33,33	36,67	30,56 b
	L2	16,67	10,00	18,33	15,00 a
	L3	18,33	6,67	11,67	12,22 a
	Rerata	18,89 A	16,67 A	4,56 A	(-)
Bobot tanaman jagung	L1	24,72	24,00	22,80	23,84 b
	L2	24,33	24,91	23,53	24,26 b
	L3	15,22	14,30	15,01	14,84 a
	Rerata	21,42 A	21,07 A	20,45 A	(-)
Bobot akar jagung	L1	6,20	5,50	5,32	5,67 b
	L2	6,92	7,13	6,60	6,89 b
	L3	4,46	4,24	4,15	4,28 a
	Rerata	5,86 A	5,62 A	5,36 A	(-)
Bobot tajuk jagung	L1	20,28	17,71	17,58	18,52 b
	L2	17,06	17,68	17,42	17,39 b
	L3	10,80	9,69	10,83	10,44 a
	Rerata	16,04 A	15,03 A	15,28 A	(-)

Keteangan : Angka rerata yang diikuti huruf kapital sama pada baris yang sama dan angka rerata yang diikuti huruf kecil sama pada kolom yang sama tidak berbeda pada uji BNT 5%, tanda (+/-) menunjukkan ada/tidak ada pengaruh interaksi

Hasil analisis data (Tabel 1) menunjukkan bahwa jumlah spora mikoriza total maupun genus *Gigaspora* dalam formula bentuk kapsul tidak dipengaruhi oleh lama penyimpanan dan peningkatan kadar air. Namun pada mikoriza genus *Glomus* dalam formula yang disimpan lebih lama dari 1 bulan hingga 2 bulan, dengan meningkatnya kadar air dari 7,5 persen meningkatkan jumlah spora sebesar 148% yaitu dari 3,5 spora/gram formula menjadi 8,67 gram spora/gram formula, sedangkan, jika kadar air formula ditambah menjadi 22,5 persen jumlah spora turun menjadi 46 % yaitu menjadi 4,67 spora per gram formula. Hal ini menunjukkan bahwa *Glomus* mempunyai ketahanan yang lebih dibandingkan dengan *Gigaspora.* Rokhminarsi *et al.* (2011) melaporkan bahwa *Glomus* ditemukan berada pada rizosfer beberapa tanaman hortikultura.

Pada variabel persentase infeksi akar oleh mikoriza (PIM) hanya dipengaruhi oleh lama penyimpanan. Penyimpanan formula dalam bentuk kapsul. Formula kapsul mikoriza ini disimpan pada kondisi ruang dengan suhu ruang berkisar 25-27° C dengan kelembaban berkisar 62 – 68%. Makin lama penyimpanan formula ternyata menurunkan PIM hingga 60%. PIM dipengaruhi oleh banyaknya spora yang mampu berkecambah untuk menginfeksi akar. Hal ini diduga dengan makin lamanya penyimpanan formula kapsul semakin keras karena formula dibuat dari utisol (kadar air semakin berkurang). Ciri ultisol adalah ketika tanahnya basah secara fisik menjadi lengket, sedangkan kalau kering menjadi keras, akibat dari kandungan litany yang tinggi yaitu … %. Kemungkinan lainnya adalah karena adanya infeksi saling mempengaruhi antara PIM dengan pertumbuhan tanaman?. Pertumbuhan akar yang tinggi akan mempengaruhi perkembangan infeksi mikoriza yang kemudian meningkatkan penyerapan nutrisi bagi tanaman, dan selanjutnya mempengaruhi pertumbuhan tajuk tanaman. Tabel 1 menunjukkan bahwa makin lama penyimpanan formula mikoriza hingga 2 bulan semakin rendah pertumbuhan perakaran dan tajuknya.

KESIMPULAN

1. Lama penyimpanan formula kapsul pupuk hayati mikoriza hingga 2 bulan sejalan dengan peningkatan kadar airnya meningkatkan jumlah spora Glomus, namun tidak mempengaruhi jumlah spora Gigaspora.
2. Lama penyimpanan hingga 2 bulan menurunkan persentase infeksi mikoriza pada akar tanaman inang jagung, pertumbuhan akar dan tanaman jagung umur 2 bulan.
3. Peningkatan kadar air hingga 22,5 persen tidak mempengaruhi jumlah spora *Gigaspora*, dan pertumbuhan aakar dan tajuk tanaman inang jagung umur 2 bulan.

UCAPAN TERIMA KASIH

1. Dit.Litabmas DIKTI yang telah mebiayai penelitian ini melalui skim Hibah Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi tahun 2015.
2. LPPM Unsoed yang telah membantu dalam penelitian ini
3. Wilis, Faisal, Bayu, atas kerjasamanya

DAFTAR PUSTAKA

Begananda dan Bondansari, 2005. Klasifikasi Landform dan Karakteristik Tanahnya di Kabupaten Banyumas. *Jurnal Agrin*, Vol VII No. 1. Fakultas Pertanian UNSOED Purwokerto.

Gerdemann, J.W. dan T.H. Nicholson. 1962. Spores of mycorrhizal endogone species extracted from soil by wet sieving and decanting. *Trans. British Mycol. Soc*. 46:235-246.

Kormanik, P.P. dan A.C. McGraw. 1982. Quantification on Vesicular Arbuscular Mycorrhizae in Plant Roots. In: Schneck, N.C. (Ed.). Methods and Principles of Mycorrhizal Research. *The Am. Phytopath*. Soc. St. Paul, Himesota.

Rokhminarsi, E, Begananda dan D. S. Utami. 2011. Identifikasi Mikoriza Spesifik Lokasi Lahan Marjinal Sebagai Pupuk Hayati Dalam Mewujudkan Pertanian Berkelanjutan. *Makalah Seminar Nasional Pangan Gizi*. LPPM UNSOED Purwokrto, 23-24 November 2011.

----------. 2012. Identifikasi Mikoriza spesifik lokasi lahan marjinal sebagai pupuk hayati dalam mewujudkan Pertanian Berkelanjutan. *Agritrop*. Vol. 10 No. 1.

----------. 2013. Potensi Mikoriza Spesifik Lokasi Dalam Pengembangan Tanaman Sayuran Di Lahan Kering Marjinal

Melalui Bioteknologi Masukan Rendah (tahun I). *Laporan penelitian*. Fakultas Pertanian. Unsoed Purwokerto.

----------. 2014. Potensi Mikoriza Spesifik Lokasi Dalam Pengembangan Tanaman Sayuran Di Lahan Kering Marjinal Melalui Bioteknologi Masukan Rendah (tahun II). *Laporan penelitian*. Fakultas Pertanian. Unsoed Purwokerto.

Kajian Sifat Fisikokimia Tepung Talas Hasil Fermentasi Terkendali dengan Inokulum Komersial dan Waktu Fermentasi yang Berbeda (*The Study of Physicochemical Properties of Taro Flour Made through Controlled Fermentation with different type of Commercial Inoculum and fermentation time*)

Oleh : V. Prihananto[1)], Santi Dwi Astuti[1)], Indah Nuraeni[2)]

[1)] Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman; [2)] Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan, Universitas Jenderal Soedirman

***Korespondensi : prihananto_v@yahoo.com**

ABSTRAK

Tepung talas yang dibuat melalui proses fermentasi terkendali dengan inokulum komersial dapat digunakan sebagai pengganti tepung terigu pada produksi berbagai pangan olahan karena warna tepung lebih putih, aroma dan flavor lebih disukai konsumen, tekstur lebih halus dan viskositas yang lebih tinggi. Inokulum tapai mengandung bakteri asam laktat dan khamir, inokulum Bimo CF mengandung *L.plantarum*, inokulum roti mengandung *S. cerevisiae*, dan inokulum tempe mengandung *R. oligosporus*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji sifat fisikokimia tepung talas yang dibuat melalui proses fermentasi terkendali menggunakan jenis inokulum dan waktu fermentasi yang berbeda. Umbi talas yang digunakan adalah Talas Bentul Banyumas umur 8 bulan. Ada 2 perlakuan yang dicoba yaitu : 1) jenis inokulum, terdiri dari : inokulum tapai (R1), inokulum bimo CF (R2), inokulum roti (R3), inokulum tempe (R4); 2) Waktu fermentasi, terdiri dari : 24 jam (T1) dan 48 jam (T2). Percobaan dilakukan 3 kali ulangan dengan rancangan acak kelompok. Data yang diperoleh dianalisis dengan ANOVA dan uji lanjut DMRT menggunakan software SPSS 15. Hasil penelitian menunjukkan bahwa : 1) Fermentasi umbi talas dengan inokulum tapai selama 24 jam menghasilkan tepung dengan nilai viskositas pasta panas, viskositas balik dan viskositas akhir yang tinggi, masing-masing 1672cP, 1213cP, dan 2885cP. Peningkatan waktu fermentasi menjadi 48 jam menghasilkan tepung dengan viskositas puncak dan breakdown viscosity yang tinggi, yaitu 4198cP dan 2591cP; 2) Fermentasi umbi talas dengan inokulum tempe selama 48 jam menghasilkan tepung dengan kadar pati, amilosa, dan amilopektin yang tinggi, masing-masing 85,35%bb; 22,94%bb; 62,41%bb; dan kalsium oksalat yang rendah 2,27%bb; 3) Tepung talas yang dibuat dengan inokulum tapai selama 24 jam direkomendasikan untuk digunakan sebagai bahan baku pada produksi bakery yaitu muffin dan cake, sedangkan yang dibuat dengan inokulum tempe selama 48 jam dapat digunakan pada produksi biskuit dan kukis.

Kata kunci : tepung talas, fermentasi terkendali, inokulum komersial, produk bakery

ABSTRACT

Taro flour made through a controlled fermentation process by commercial inoculum can be used as wheat flour substitution in the production of various processed food because it has whiter color, finer texture and higher viscosity; aroma and flavor was preferred by consumers. Tapai inoculum containing lactic acid bacteria and yeast; Bimo CF inoculum containing L.plantarum, bread inoculum containing S. cerevisiae, and tempeh inoculum containing R. oligosporus. The purpose of this study was to examine the physicochemical properties of taro flour made through a controlled fermentation process using different type of inoculum and fermentation time. Talas Bentul Banyumas used in this research. There are 2 treatment : 1) the type of inoculum, consisting of: Tapai inoculum (R1), bimo CF inoculum (R2), bread inoculum (R3), tempeh inoculum (R4); 2) Fermentation time, consisting of: 24 hours (T1) and 48 hours (T2). Products were carried out in triplicate. Data was analyzed statistically by ANOVA using SPSS version 15.0 and means were separated by Duncan's Multiple Range Test. The results showed that: 1) The fermentation of taro tuber with Tapai inoculum for 24 hours produce flour with high content of hot paste viscosity, setback viscosity and final viscosity; i.e. 1672cP, 1213cP, and 2885cP, respectively. The increasing of fermentation time until 48 hours produce flour with high content of peak viscosity and breakdown viscosity, i.e. 4198cP and 2591cP, respectively; 2) The fermentation of taro tuber with tempeh inoculum for 48 hours produce flour with high content of starch, amylose and amylopectin; i.e. 85.35% wb; 22.94% wb; 62.41% wb; and low content of calcium oxalate 2.27% wb; respectively; 3) Taro flour made with Tapai inoculum for 24 hours was recommended for used as a raw material in the production of bakery like muffin and cake, while those made with tempeh inoculum for 48 hours can be used in the production of biscuits and cookies.

Keywords: taro flour, controlled fermentation, commercial inoculum, bakery products

PENDAHULUAN

Umbi talas dibudidayakan secara luas oleh masyarakat di Indonesia di areal ladang atau persawahan. Ada 3 jenis umbi talas yang potensial untuk dikembangkan, yaitu : 1) Talas Bogor (*Colocasia esculenta var. esculenta*) seperti talas Bentul; 2) Talas Belitung atau Banten (*Xanthosoma sagittifolium)*; 3) Talas Jepang atau Safira (*Colocasia esculenta var. antiquorum).* Umbi talas merupakan sumber karbohidrat dan mengandung 67,57-68,5% pati; 17,42-18,13% amilosa; 81,87-82,58% amilopektin; dan 5,19-8,24% serat pangan sebagai komponen utamanya. Selain karbohidrat, umbi talas kaya mineral terutama kalium (3057,15-4276,04 mg/100g), magnesium (313,7-415,07 mg/100g), kalsium (132,43-190,93

mg/100g), dan fosfor (44,39-72,21 mg/100g) (Perez *et al*. 2007; Njoku dan Ohia 2007).

Secara umum, tepung talas dibuat dengan cara pengupasan kulit, pengecilan ukuran dimensi umbi, perendaman, pengeringan, penggilingan dan pengayakan. Selama perendaman, akan terjadi proses fermentasi yang melibatkan peran mikroba seperti bakteri, khamir dan kapang. Proses ini dapat terjadi secara spontan (mengandalkan mikroba indigenus yang berkembang secara alami selama perendaman), *back slooping* (bila ditambahkan air sisa rendaman yang mengandung mikroba indigenus dari proses fermentasi sebelumnya), atau terkendali (bila ditambahkan kultur starter mikroba dengan jenis dan jumlah tertentu). Diantara mikroba-mikroba yang ditemukan pada proses fermentasi umbi dan serealia yaitu *Lactobacillus plantarum (*Oguntoyimbo dan Dodd 2010) dan *Sacharomyces cerevisae (*Umeh dan Odibo 2014). Mikroba-mikroba tersebut selanjutnya diisolasi dan digunakan dalam proses fermentasi terkendali (Padonou *et al.* 2010; Umeh dan Odibo 2014; Rachmawati *et al.* 2013)

Tepung talas yang dibuat melalui proses fermentasi terkendali dengan inokulum komersial dapat digunakan sebagai pengganti tepung terigu pada produksi berbagai pangan olahan karena warna tepung lebih putih, aroma dan flavor lebih disukai konsumen, tekstur lebih halus dan viskositas yang lebih tinggi. Inokulum tapai mengandung bakteri asam laktat dan khamir, inokulum Bimo CF mengandung *L.plantarum*, inokulum roti mengandung *S. cerevisiae*, dan inokulum tempe mengandung *R. oligosporus*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji sifat fisikokimia tepung talas yang dibuat melalui proses fermentasi terkendali menggunakan jenis inokulum dan waktu fermentasi yang berbeda.

BAHAN DAN METODE

Waktu :

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret hingga Agustus 2015 di Laboratorium Teknologi Pertanian Unsoed.

Bahan-Bahan :

Bahan-bahan yang digunakan adalah umbi talas Bentul Banyumas; inokulum komersial tapai, Bimo CF, roti dan tempe. Bahan-bahan yang lain adalah bahan-bahan kimia pro-analisis grade untuk analisis.

Alat-Alat :

Alat-alat yang digunakan adalah seperangkat alat pembuatan tepung, seperti penggiling tepung dan ayakan bergoyang 60 dan 80 *mesh*. Instrumen lain yang digunakan yaitu oven kadar air, tanur abu, alat ekstraksi soxhlet, instrument titrasi, desikator, spektrofotometer, vortex, sentrifuge, pH meter, kertas pH, Rapid Visco Analizer-S4.

Metode :

Prosedur pembuatan tepung talas terfermentasi :

Umbi talas siap olah yang telah ditimbang beratnya (W1), dikupas kulitnya, lalu ditimbang kembali (W2). Umbi dipotong 4 bagian, selanjutnya diiris dengan ukuran dimensi 2 mm. 1 kg irisan umbi dicuci dengan 2L akuades dan ditiriskan, lalu direndam dalam 2L larutan asam sitrat 0,25% (dibuat dengan melarutkan 5 g asam sitrat dalam 2L akuades) selama 1 jam. Setelah ditiriskan, irisan umbi di fermentasi dengan atau tanpa penambahan inokulum menggunakan 2L akuades steril; dengan waktu fermentasi tertentu. Umbi yang telah ditiriskan selanjutnya dikeringkan dengan pengering kabinet suhu 60^{o}C hingga kering patah (sekitar 12 jam). Irisan umbi kering ditimbang (W3), lalu digiling dengan mesin penggiling *disc mill*. Tepung yang dihasilkan ditimbang (W4) dan diayak dengan ayakan bertingkat. Tepung yang telah diayak, dikemas dalam plastik polietilen 10 mm. Plastik dikemas dalam kemasan sekunder (kontainer gelas), dan disimpan pada refrigerator (suhu 10^{o}C) sebelum dianalisis lebih lanjut.

Kombinasi Perlakuan yang Dicoba :

Ada 2 perlakuan yang dicoba, yaitu : 1) jenis inokulum komersial (R), yang terdiri dari inokulum tapai (R1), inokulum singkong Bimo CF (R2), inokulum roti

merek Fermipan (R3), dan inokulum tempe merek Prima (R4); 2) waktu fermentasi (T), yang terdiri dari waktu 24 jam (T1) dan 48 jam (T2). Kombinasi perlakuan yang dicoba dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kombinasi perlakuan yang dicoba

Waktu fermentasi (T)	Inokulum komersial (R)			
	Tapai (R1)	Singkong (R2)	Roti (R3)	Tempe (R4)
24 jam (T1)	T1R1	T1R2	T1R3	T1R4
48 jam (T2)	T2R1	T2R2	T2R3	T2R4

Variabel yang Diukur :

Sifat reologi tepung yaitu profil pasta dan gelatinisasi tepung dengan rapid visco analizer; Sifat fisik tepung, terdiri dari : Rendemen (Rachmawati et al. 2013); Densitas kamba (Okaka dan Potter 1977); Kelarutan dan daya pengembangan (Collado dan Corke 1999); Kapasitas penyerapan air (Sathe dan Salunke 1981); sifat kimia pH (AOAC 1995); Total asam tertitrasi (AOAC 1995); Air (AOAC 2006; method 925.10); Abu (AOAC 2006; method 923.03); Protein (AOAC 2006); Lemak (AOAC 2006; method 963.15); Karbohidrat (AOAC 1995); Total gula; Gula pereduksi; Total pati; Amilosa dan Amilopektin (Juliano 1971); Serat kasar (AOAC 1995; method 991.43); Kalsium oksalat metode volumetrik (Iwuoha et al. 1994)

Analisis data :

Percobaan dilakukan 3 kali ulangan dengan rancangan acak kelompok. Data yang diperoleh dianalisis dengan ANOVA dan uji lanjut DMRT menggunakan software SPSS 15

HASIL DAN PEMBAHASAN

Profil Pasta dan Gelatinisasi Tepung Talas

Proses fermentasi pada produksi tepung menyebabkan perubahan pada profil pasta dan sifat gelatinisasi. Perubahan ini menyebabkan terbentuknya tekstur yang lebih lembut pada tepung singkong (Amoa-Awua *et al.* 1997). Fermentasi spontan umbi talas meningkatkan viskositas *breakdown*, menurunkan viskositas puncak dan suhu pasting (Oke dan Bolarinwa 2012). Profil pasta dan gelatinisasi tepung talas terfermentasi hasil analisis dengan *Rapid Visco Analizer*

(RVA) dapat dilihat pada Tabel 2. Dari Tabel 2 nampak bahwa dari seluruh perlakuan yang dicoba, kisaran waktu tepung mencapai viskositas tertinggi (Pt) yaitu 7,33-8,47 menit; suhu gelatinisasi (PT) yaitu 80,1-82,85^{o}C; viskositas puncak (PV) yaitu 2703-4198 cP ; viskositas breakdown (BVD) yaitu 1021-2591 cP; viskositas pasta panas (HPV) yaitu 1531-1682 cP; viskositas balik (SV) yaitu 714-1213 cP; viskositas akhir (FV) yaitu 2346-2885 cP. Fermentasi umbi talas dengan inokulum tapai selama 24 jam (T1R1) menghasilkan tepung dengan nilai viskositas balik dan viskositas akhir yang tinggi, masing-masing 1213cP, dan 2885cP. Peningkatan waktu fermentasi menjadi 48 jam (T2R1) menghasilkan tepung dengan viskositas puncak dan breakdown viscosity yang tinggi, yaitu 4198cP dan 2591cP. Fermentasi umbi talas dengan inokulum roti selama 24 jam menghasilkan tepung dengan viskositas pasta panas yang tinggi yaitu 1682 cP (T1R3).

Tabel 2. Profil pasta dan gelatinisasi tepung talas terfermentasi

Jenis tepung	Pt(mnt)	PT(^{o}C)	PV(cP)	BVD (cP)	HPV(cP)	SV(cP)	FV(cP)
TIR1	7,33	80,1	3550	1878	1672	1213	2885
T1R2	8,07	81,7	2795	1157	1638	849	2487
T1R3	8,47	82,85	2703	1021	1682	724	2406
T1R4	8	81,7	2967	1323	1644	714	2358
T2R1	8	80,55	4198	2591	1607	1099	2706
T2R2	7,93	80,9	3919	2384	1535	1062	2597
T2R3	8,13	81,4	3470	1939	1531	815	2346
T2R4	8,4	81,75	3440	1813	1627	883	2510
K	11,27	85,4	2858	431	2427	848	3275
S24	10,53	84,5	2437	280	2157	723	2880
S48	10,6	85,35	2225	215	2010	698	2708

Keterangan : Pt = waktu mencapai viskositas tertinggi; PT = suhu gelatinisasi; PV = viskositas puncak; BVD = viskositas breakdown; HPV = viskositas pasta panas; SV = viskositas balik; FV = viskositas akhir; K = tepung kontrol (tanpa fermentasi); S24 = tepung hasil fermentasi spontan 24 jam; S48 = tepung hasil fermentasi spontan 48 jam.

Untuk mencapai viskositas tertinggi, tepung kontrol (dibuat tanpa melalui proses fermentasi dengan inokulum komersial) membutuhkan waktu yang lebih lama lalu diikuti tepung yang dibuat melalui proses fermentasi spontan (tanpa penambahan inokulum komersial), dan yang waktunya terpendek adalah tepung

yang dibuat melalui fermentasi terkendali dengan inokulum komersial. Dan secara umum, proses fermentasi, baik spontan maupun terkendali dengan inokulum komersial menurunkan suhu gelatinisasi. Proses fermentasi terkendali dengan inokulum komersial menyebabkan peningkatan nilai viskositas puncak (PV), viskositas breakdown (BVD) dan viskositas setback (SV) dibandingkan dengan tepung kontrol; dan tepung hasil fermentasi spontan memiliki nilai PV, BVD dan SV yang lebih rendah dibanding kontrol. Proses fermentasi dengan inokulum komersial menurunkan nilai viskositas pasta panas (HPV) dibanding tepung hasil fermentasi spontan. Tepung kontrol memiliki nilai HPV tertinggi. Begitu juga dengan nilai viskositas akhir (FV). Proses fermentasi menurunkan nilai FV dibandingkan dengan kontrol. Fermentasi spontan menghasilkan tepung dengan FV yang lebih rendah dibanding dengan fermentasi terkendali.

Sifat Fisikokima Tepung Talas

Hasil analisi ragam untuk variabel fisikokimia (Tabel 3 dan Tabel 4) menunjukkan bahwa menunjukkan bahwa jenis inokulum berpengaruh nyata pada rendemen, daya pengembangan, kapasitas penyerapan air, protein, gula total, dan kalsium oksalat dengan kisaran nilai masing-masing yaitu 30,79-37,17%; 3,1-3,37 ml/g; 1,67-1,95 g/g bb; 3,09-3,52%bb; 1,06-1,75%bb; dan 2,49-3,27%bb. Jenis inokulum berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air, abu, lemak, karbohidrat, serat kasar, pati, amilosa, amilopektin, dan total asam; dengan kisaran nilai masing-masing yaitu 7,79-9,19%bb; 0,83-1,31%bb; 1,96-3,1%bb; 83,26-86,02%bb; 3,4-4,07%bb; 0,38-0,74%bb; 71,84-80,14%bb; 18,06-19,76%bb; 53,77-60,38%bb; dan 0,31-0,48%bb. Peningkatan waktu fermentasi dari 24 jam ke 48 jam menyebabkan peningkatan rendemen (dari 32,59%bb menjadi 36,31%bb) dan total asam (dari 0,38 % bb menjadi 0,4%bb); sedangkan pH tepung, densitas kamba, kapasitas penyerapan air, protein, lemak, gula total, dan kalsium oksalat menurun; masing-masing sebesar 16,14%; 12,86%; 10,41%; 17,88%; 3,89%; 21,29%; 6,57%. Peningkatan waktu fermentasi berpengaruh sangat nyata dan menyebabkan peningkatan terhadap kadar air, karbohidrat, pati, amilosa, dan amilopektin; masing-masing sebesar 5,21%; 1,41%; 4,54%; 11,51%; 2,43%; namun kadar abu menurun 57,79%.

Tabel 3. Karakterisasi sifat fisikokimia tepung talas terfermentasi (A)

Data	KA (%bb)	Kab (%bb)	KP (%bb)	KL (%bb)	KK (%bb)	SK (%bb)	GP (%bb)	GT (%bb)	Kpa (%bb)	Kam (%bb)
R1	7,73^{d}	0,83^{d}	3,08^{c}	3,10^{a}	85,25^{b}	3,55^{b}	0,45^{c}	1,06^{d}	71,84^{d}	18,07^{c}
R2	9,19^{a}	1,31^{a}	3,52^{a}	2,73^{b}	83,26^{d}	4,07^{a}	0,50^{b}	1,74^{a}	77,21^{c}	18,06^{c}
R3	8,26^{b}	1,20^{b}	3,36^{b}	2,29^{c}	84,88^{c}	3,40^{b}	0,74^{a}	1,24^{c}	78,65^{b}	19,09^{b}
R4	7,88^{c}	1,05^{c}	3,08^{c}	1,96^{d}	86,02^{a}	3,44^{b}	0,37^{d}	1,48^{b}	80,14^{a}	19,77^{a}
T1	8,06^{b}	1,54^{a}	3,58^{a}	2,57^{a}	84,24^{b}	3,61	0,52	1,54^{a}	75,24^{b}	17,72^{b}
T2	8,48^{a}	0,65^{b}	2,94^{b}	2,46^{b}	85,46^{a}	3,63	0,51	1,22^{b}	78,68^{a}	19,77^{a}
T1R1	7,18^{g}	0,87^{c}	2,35^{e}	3,14	86,45^{b}	2,77^{d}	0,17^{h}	0,76^{g}	73,53^{g}	20,93^{c}
T1R2	8,29^{cd}	0,79^{d}	3,81^{c}	3,06	84,04^{c}	4,35^{b}	0,73^{b}	1,37^{e}	70,15^{h}	15,20^{g}
T1R3	8,70^{b}	1,82^{a}	3,52^{d}	2,77	83,17^{d}	4,89^{a}	0,36^{f}	1,73^{c}	77,77^{c}	18,04^{d}
T1R4	9,68^{a}	0,79^{d}	3,50^{d}	2,67	83,34^{d}	3,25^{c}	0,64^{c}	1,76^{b}	76,65^{d}	18,08^{d}
T2R1	8,19^{de}	1,75^{b}	4,52^{a}	2,44	83,09^{d}	3,35^{c}	1,08^{a}	2,03^{a}	74,72^{f}	15,34^{f}
T2R2	8,33^{c}	0,65^{e}	2,20^{f}	2,14	86,67^{b}	3,45^{c}	0,40^{e}	0,46^{h}	82,58^{b}	22,84^{b}
T2R3	8,14^{e}	1,73^{b}	3,95^{b}	1,93	84,23^{c}	3,43^{c}	0,48^{d}	1,66^{d}	74,94^{e}	16,59^{e}
T2R4	7,62^{f}	0,37^{f}	2,22^{f}	1,98	87,79^{a}	3,45^{c}	0,27^{g}	1,30^{f}	85,35^{a}	22,94^{a}

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada DMRT 5%; KA = kadar air; Kab = kadar abu; KP = kadar protein; KL = kadar lemak; KK = kadar karbohidrat; SK = serat kasar; GP = gula pereduksi; GT = gula total; Kpa = kadar pati; Kam = kadar amilosa

Tabel 4. Karakterisasi sifat fisikokimia tepung talas terfermentasi (B)

Data	Kamy (%bb)	TA (%bb)	KO (%bb)	pH	DK (g/mL)	KPA (g/gbb)	DP (mL/g)	DPu	R (%)	K(%)
R1	53,77^{d}	0,31^{d}	3,27^{a}	5,83	0,65	1,67^{b}	3,36^{b}	88,65	35,16^{ab}	7,69
R2	59,15^{c}	0,48^{a}	3,16^{b}	5,76	0,66	1,93^{a}	3,13^{b}	87,34	30,79^{b}	7,34
R3	59,56^{b}	0,41^{b}	2,85^{c}	5,9	0,66	1,95^{a}	3,7^{a}	87,81	34,69^{ab}	7,43
R4	60,38^{a}	0,36^{c}	2,49^{d}	5,76	0,66	1,73^{b}	3,1^{b}	88,65	37,17^{a}	7,36
T1	57,51^{b}	0,38^{b}	3,04^{a}	6,32^{a}	0,70^{a}	1,92^{a}	3,24	87,67	32,59^{b}	7,39
T2	58,91^{a}	0,40^{a}	2,84^{b}	5,30^{b}	0,61^{b}	1,72^{b}	3,41	88,33	36,31^{a}	7,53
T1R1	52,60^{f}	0,20^{f}	3,22^{b}	6,37	0,68	1,65	3,41^{b}	90,21^{a}	38,53^{ab}	7,24
T1R2	54,94^{e}	0,42^{c}	3,32^{a}	6,30	0,70	2,06	3,22^{bc}	87,5^{abc}	29,72^{c}	7,28
T1R3	59,73^{b}	0,42^{c}	3,28^{a}	6,43	0,71	2,11	3,41^{b}	86,16^{c}	28,97^{c}	8,00
T1R4	58,57^{d}	0,55^{a}	3,05^{c}	6,20	0,71	1,86	2,94^{c}	86,85^{bc}	33,16^{bc}	7,04
T2R1	59,37^{c}	0,48^{b}	2,96^{d}	5,30	0,61	1,69	3,32^{bc}	87,09^{bc}	31,78^{c}	8,15
T2R2	59,74^{b}	0,34^{d}	2,73^{e}	5,23	0,62	1,80	3,03^{bc}	87,19^{bc}	31,86^{c}	7,41
T2R3	58,35^{d}	0,44^{c}	2,71^{e}	5,37	0,62	1,80	3,98^{a}	89,47^{ab}	40,41^{a}	6,87
T2R4	62,40^{a}	0,29^{e}	2,27^{f}	5,33	0,62	1,60	3,32^{bc}	89,61^{ab}	41,18^{a}	7,69

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada DMRT 5%; Kamy = kadar amilopektin; TA = Total asam; KO = Kalsium oksalat; pH = pH tepung; DK = Densitas kamba; KPA = kapasitas penyerapan air; DP = Daya pengembangan; Dpu = Derajat putih; R = rendemen tepung; K = Kelarutan

Interaksi antara jenis inokulum dengan waktu fermentasi berpengaruh nyata pada daya pengembangan, rendemen, derajat putih, protein, gula total, dan kalsium oksalat dengan kisaran nilai masing-masing yaitu 2,94-3,98 ml/g; 28,97-41,18%; 86,16-90,21; 2,2-4,52%bb; 0,46-2,03%bb; 2,27-3,32%bb; dan

berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air, abu, karbohidrat, serat kasar, gula pereduksi, pati, amilosa, amilopektin, dan total asam; dengan kisaran nilai masing-masing yaitu 7,18-9,68%bb; 0,37-1,83%bb; 83,84-87,8%bb; 2,77-4,89%bb; 0,7-1,08%bb; 70,15-85,35%bb; 15,21-22,94%bb; 52,6-62,41%bb; 0,21-0,55%bb.

Mikroba-mikroba yang terlibat dalam proses fermentasi menghasilkan enzim-enzim yang mampu mengubah sifat fisikokimia dari tepung yang dihasilkan seperti Penurunan pH (Gubag *et al.* 1996; Halm *et al.* 1996) dan peningkatan asam tertitrasi (Alka *et al.* 2012). Selain itu juga merubah komposisi zat gizi. Proses fermentasi singkong menggunakan *A. niger* dan *S. cerevisiae* meningkatkan kadar protein dan lemak (Oboh *et al.* 2002; Oboh dan Akindahunsi 2003). Proses fermentasi ubi jalar dengan bakteri asam laktat menyebabkan penurunan kadar karbohidrat, pati, amilosa dan amilopektin (Jyothi *et al.* 2005). Proses fermentasi spontan talas menurunkan kadar glukosa (Gubag *et al.* 1996); dan meningkatkan kadar pati, amilosa, dan amilopektin (Oke dan bolarinwa 2012). Proses fermentasi singkong dengan *S. cerevisiae* dan *R. oryzae* mampu meningkatkan kadar protein, lemak, magenesium, dan kalium (Oboh dan Elusiyan 2007); dan dengan penambahan *Lactobacillus spp*., menyebabkan penurunan kadar protein, serat, dan lemak (Zeng *et al.* 2012). Selain itu juga akan terjadi peningkatan kapasitas pengikatan air, kelarutan, dan daya pengembangan (*swelling power*) tepung jagung (Zeng *et al.* 2012) dan talas (Oke dan Bolarinwa 2012). Beberapa hal yang menarik dari penelitian ini adalah bahwa fermentasi umbi talas dengan inokulum tempe selama 48 jam menghasilkan tepung dengan rendemen, kadar pati, amilosa, dan amilopektin yang tinggi, masing-masing 41,18%; 85,35%bb; 22,94%bb; 62,41%bb; dan kalsium oksalat yang rendah 2,27%bb.

KESIMPULAN

1. Fermentasi umbi talas dengan inokulum tapai selama 24 jam menghasilkan tepung dengan nilai viskositas pasta panas, viskositas balik dan viskositas akhir yang tinggi, masing-masing 1672cP, 1213cP, dan 2885cP. Peningkatan waktu

fermentasi menjadi 48 jam menghasilkan tepung dengan viskositas puncak dan breakdown viscosity yang tinggi, yaitu 4198cP dan 2591cP.

2. Fermentasi umbi talas dengan inokulum tempe selama 48 jam menghasilkan tepung dengan rendemen, kadar pati, amilosa, dan amilopektin yang tinggi, masing-masing 41,18%; 85,35%bb; 22,94%bb; 62,41%bb; dan kalsium oksalat yang rendah 2,27%bb
3. Tepung talas yang dibuat dengan inokulum tapai selama 24 jam direkomendasikan untuk digunakan sebagai bahan baku pada produksi bakery yaitu muffin dan cake, sedangkan yang dibuat dengan inokulum tempe selama 48 jam dapat digunakan pada produksi biskuit dan kukis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Direktorat Jenderal Perguruan Tinggi yang telah memberikan batuan dana untuk kelancaran penelitian melalui skim Penelitian Hibah Bersaing Tahun 2015.

DAFTAR PUSTAKA

Alka S, Neelam Y, Shruti S. 2012. Effect of Fermentation on Physicochemical Properties and In Vitro Starch and Protein Digestibility of Selected Cereals. *Int J Agric Food Sci.* 2 (3) : 66-70

Amoa-awua WKA, Frisvad JC, Sefa- Dedeh S, Jakobsen M. 1997. The Contribution of Moulds and Yeast to The Fermentation of Agbelima Cassava Dough. *J Appl Microbiol*. 83 : 288-296

AOAC. 1995. Official methods of analysis. Washington DC: Association of Official Analytical Chemist.

AOAC. 2006. Official methods of analysis. Washington DC: Association of Official Analytical Chemist.

Collado LS dan Corke H. 1999. Heat-Moisture Treatment Effects on Sweetpotato Starches Differing in Amylose Content. *Food Chem*. 65 (3) : 339-346

Gubag R, Omoloso DA, and Owens JD. 1996. Sapal : A Traditional Fermented Taro [Colocasia esculenta (L.) Schott] Corm and Coconut Cream Mixture from Papua New Guinea. *Int J Food Microbiol*. 28 : 361-367

Halm M, Osei-Yaw A, Hayford A, Kpodo KA, and Amoa-Awua WKA. 1996. Experiences with The Use of a Starter Culture in The Fermentation of Maize for Kenkey Production in Ghana. *W J Microbiol Biotechnol*. 12 : 591-536.

Iwuoha, Chinyere I. and Florence A. K. 1994. Calcium Oxalate and Physico-Chemical Properties of Cocoyam (Colocasia esculenta and Xanthosoma sagittifolium) Tuber Flours as Affected by Processing. *Food Chem*. 54 : 61-66

Jyothi AN, Wilson B, Moorthy SN and George M. 2005. Physicochemical Properties of the Starchy Flour Extracted from Sweet Potato Tubers Through Lactic Acid Fermentation. *J Sci Food Agric*. 85 : 1558-1563

Njoku PC and Ohia CC. 2007. Spectrophometric Estimation Studies of Mineral Nutrient in Three Cocoyam Cultivars. *Pakistan J Nutr*. 6 (6) : 616-619

Oboh G and Akindahunsi AA. 2003. Biochemical Changes in Cassava Product (Flour & Gari) Subjected to Saccharomyces cerevisiae Solid Media Fermentation. *Food Chem*. 82 : 599-602

Oboh G, Akindahunsi AA, and Oshodiw AA. 2002. Nutrient and Anti-Nutrient Contents of Aspergillus niger Fermented Cassava Product (Flour & Gari). *J Food Compos Anal*. 15 : 617-622

Oboh G and Elusiyan CA. 2007. Changes in The Nutrient and Anti-nutrient Content of Microfungi Fermented Cassava Flour Produced from Low- and Medium-Cyanide Variety of Cassava Tubers. *Afr J Biotechnol*. 6 (18) : 2150-2157

Oguntoyinbo FA and Dod Christine ER. 2010. Bacterial Dynamics during The Spontaneous Fermentation of Cassava Dough in Gari Production. *Food Control*. 21 : 306-312

Oke MO, Bolarinwa IF. 2012. Effect of Fermentation on Physicochemical Properties and Oxalate Content of Cocoyam (Colocasia esculenta) Flour. *ISRN Agron* : 1-4

Padonou SW, Nielsen DS, Akissoe NH, Hounhouigan JD, Nago MC and Jakobsen M. 2010. Development of Starter Culture for Improved Processing of Lafun, an African Fermented Cassava Food Product. *J Appl Microbiol*. 109 : 1402-1410.

Perez EE, Gutierrez ME, De Delahaye EP, Tovar J, and Lares M. 2007. Production and Characterization of Xanthosoma sagittifolium and Colocasia esculenta Flours. *J Food Sci*. 72 : 367-372

Rahmawati, Dewanti-Hariyadi R, Hariyadi P, Fardiaz D, Richana N. 2013. Isolation and Identification of Microorganism during Spontaneous Fermentation of Maize. *J Teknol Industri Pangan* 24 : 38-44

Umeh SO and Odibo FJC. 2014. Isolation of Starter Cultures to be Used for Cassava Tuber Retting to Produce Fufu. *J Global Biosci*. 3 (2) : 520-528

Zeng J, Gao H, Li G, Zhao X. 2012. Characteristic of Corn Flour Fermented by Some Lactobacillus Species. *China Aca J El Publ House* : 312-315

AKUMULASI TOTAL PETRELEUM HIDROKARBON (TPH) DAN CADMIUM PADA *Rhizophora apiculata* DAN *Avicennia Marina*[1]

Accumulation of TOTAL PETRELEUM HIDROCARBON (TPH) AND CADMIUM FOR Rhizophora apiculata AND Avicennia Marina[1]

Oleh : Endang Hilmi[2], Asrul Sahri Siregar[2], Agung Dhamar Syakti[2], Dona Mustika[3] dan Ahmad Ardani[3]

1. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Pengembangan Sumberdaya Pedesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan, Univeresitas Jenderal Soedirman Purwokerto, 19- 20 November 2015
2. Staf Pengajar FPIK Unsoed
3. Mahasiswa FPIK Unsoed

ABSTRACT

Rhizophora apiculata and *Avicennia marina* are major species in mangrove ecosystem which are estimated have adaptation capacity to life in pollution area including in oil and heavy metal pollution area. This research aimed to analysis mangrove capacity to accumulate oil and Cd. This research used Cd curve to analyze Cd and InfraCal TPH Analyzer CVH model with EPA method to analyze TPH.

The results of this research showed that (1) Cd content of R. apiculata root had ranged 0,4618 – 1,3250 ppm, in stem had ranged 0,2526 – 0,8264 ppm, in leaf had ranged 0,0925 – 0,6038 ppm. And Cd content of *A. marina* root had ranged 0,5629 – 1,0756 ppm, in stem had ranged 0,2670 – 0,8625 ppm, in leaf had ranged 0,1345 – 0,6350 ppm, whereas in sediment had ranged 11,8900 – 34,6189 ppm. Based correlation analysis showed that Cd in sediment have storng correlation with Cd in root, stem and leaf of *R. apiculata* dan *A. marina*. (2) TPH in *R.apiculata* and *A.marina* roots had ranged 107,31-1.123,3 mg/kg and 73,49-1.080,45 mg/kg, in steam of *R.apiculata* dan *A.marina* had ranged 52-702,28 mg/kg and 50,11-615,23 mg/kg, in leaf of *R.apiculata* dan *A.marina* had ranged 23,27-318,06 mg/kg and 11,44-263,33 mg/kg, whereas TPH in water had ranged 12,36-54,67 mg/L, in sediment had ranged 9.987,28-29.326,67 mg/kg. Based correlation analysis showed that Cd in water and sediment have weaknes correlation with Cd in root, stem and leaf of *R. apiculata* dan *A. marina*.

Keyword : Rhizophora apiculata, Avicennia marina, TPH, and Cd

ABSTRAK

Rhizophora apiculata dan *Avicennia marina* merupakan species utama dari ekosistem mangrove yang diduga memiliki kemampuan untuk bertahan pada areal yang tercemar termasuk tercemar minyak dan logam berat. Penelitian bertujuan untuk menganalisis kemampuan akumulasi jenis mangrove tersebut terhadap TPH dan Logam Cd. Peneltian ini menggunakan analisis laboratorium AAS untuk menganalisis Cd dengan

aplikasi kurva Cd dan analisis InfraCal TPH Analyzer model CVH dengan metode EPA 413,2 dan 418,1 untuk analisis TPH

Hasil penelitian menunjukan bahwa (1) Kandungan logam Cd di akar *R. apiculata* berkisar 0,4618 – 1,3250 ppm, Cd di batang berkisar 0,2526 – 0,8264 ppm, Cd di daun berkisar 0,0925 – 0,6038 ppm. Cd di akar *A. marina* berkisar 0,5629 – 1,0756 ppm, Cd di batang berkisar 0,2670 – 0,8625 ppm, Cd di daun berkisar 0,1345 – 0,6350 ppm, sedangkan Cd di sedimen berkisar 11,8900 – 34,6189 ppm. Hubungan Cd di sedimen memiliki keeratan terhadap Cd di akar, batang dan daun *R. apiculata* dan *A. marina*. (2) TPH di akar *R.apiculata* dan *A.marina* berkisar 107,31-1.123,3 mg/kg dan 73,49-1.080,45 mg/kg, TPH di batang *R.apiculata* dan *A.marina* berkisar 52-702,28 mg/kg dan 50,11-615,23 mg/kg, TPH di daun *R.apiculata* dan *A.marina* berkisar 23,27-318,06 mg/kg dan 11,44-263,33 mg/kg, sedangkan TPH di air berkisar 12,36-54,67 mg/L, TPH di sedimen berkisar 9.987,28-29.326,67 mg/kg. Berdasarkan hasil tersebut keberadaan TPH di air dan sedimen berpengaruh terhadap TPH di akar, batang dan daun *R.apiculata* dan *A.marina*.
Keyword : Rhizophora apiculata, Avicennia marina, TPH, dan Logam Cd

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Ekosistem mangrove segara anakan merupakan ekosistem yang khas yang termasuk kedalam ekosistem mangrove muara (estuarian) (Hilmi et al, 2014), yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut (Aksornkoae, 1993, Kusmana, 2005, penggenangan air laut (Hutchings and Saenger, 1987., Kusmana, 1996 dan Snedeker dan Snedeker, 1984), bersifat klimak edafis, kisaran suhu 26 – 39^{o}C, , dengan tingkat salinitas 5 – 17 ppt, pH sekitar 5.30 – 8.1, Disolve oxygen sekitar 3 – 6 mg/lt, Chemical Oxygen Demand sekitar 52 – 272 mg/lt, potensi nitrat antara 10.97 – 23,78 ppm dan posfat sekitar 2.22 – 3.30 ppm (Mustika, 2015 dan Ardani, 2015).

Ekosistem mangrove Segara Anakan dipengaruhi oleh masukan air laut dari Samudera Hindia dan air tawar dari Sungai Citanduy, Sungai Cimeneng, Sungai Cibeureum, Sungai Donan, Sungai Sapuregel, Sungai Kembang Kuning, dan Sungai Dangal. Potensi sungai yang ada di Segara Anakan khususnya di Segara Anakan bagian timur menyebabkan areal ekosistem mangrove Segara Anakan dijadikan sebagai areal aktivitas industri diantaranya adalah PT Pertamina RU IV Cilacap dengan aktivitas pengilangan minyak, unit pengantongan pupuk, PT Holcim Indonesia, PT Pupuk Sriwijaya, Pabrik Semen Nusantara, bengkel kapal, pabrik minyak kelapa, dan pelabuhan cilacap (Kamal *et al.,* 2003 dan Hilmi

et al, 2014). Selain itu wilayah ekosistem Segara Anakan juga dijadikan areal untuk distribusi bahan baku semen serta pemuatan kapur maupun bongkar muat bahan baku batubara dan hasil produksinya (Hidayati, *et al*., 2014).

Aktivitas industri telah memberikan dampak berupa limbah termasuk limbah minyak dan logam berat (Setiawan, 2013). Salah satu limbah yang diprediksi ada di wilayah ekosistem Segara anakan adalah minyak dan logam berat Cadmium. kadmium (Cd). Kadmium merupakan logam berat yang sangat toksik setelah merkuri (Hg) (Connel, 1995). Sedangkan minyak terdiri dari Senyawa hidrokarbon merupakan senyawa karbon yang paling sederhana yang terdiri dari atom karbon (C) dan hidrogen (H). Dari namanya, senyawa hidrokarbon adalah senyawa karbon yang hanya tersusun dari atom hidrogen dan atom karbon. Vegetasi mangrove yang berada di ekosistem Segara Anakan harus memiliki pola adaptasi yang khas untuk mengurangi dampak dari limbah Hidrokarbon minyak bumi dan logam berat Cd. Pola adaptasi vegetasi mangrove diantaranya adalah pola akumulasi termasuk terhadap Cd dan hidrokarbon minyak bumi yang diukur sebagai TPH.

Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat akumulasi logam berat Cd dan TPH serta membangun model hubungan akumulasi logam berat Cd dan TPH terhadap faktor lingkungannya.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan di ekosistem mangrove Segara Anakan Cilacap pada bulan Maret – Juli 2015. Analisis Laboratprium di PT Wahana dan laboratorium tanah Universitas Jenderal Soedirman

Metode Penelitian

Teknik Penarikan Contoh

Teknik penarikan contoh vegetasi Rhizophora apiculata dan Avicennia marina adalah dengan menggunakan teknik Cluster sampling dengan stratifikasi antar plot contoh. Sampel yang diambil adalah sampel akar, batang dan daun dari vegetasi tersebut untuk dianalisis Cd dan TPH

Prosedur Penentuan Potensi TPH

Tahapan penentuan Potensi TPH adalah sebagai berikut

- Sampel akar, batang dan daun *R. apiculata* dan *A. marina* dimasukkan ke dalam plastik
- Analisis kandungan TPH pada akar dan batang *R. apiculata* dan *A. marina* menggunakan alat InfraCal TPH Analyzer dengan mengambil sampel ± 20 gram. Sampel dipotong menjadi kecil-kecil kemudian di tumbuk sampai halus, lalu timbang (hingga 0,1 gram) dan tempatkan pada vial 40 ml.
- Tambahkan pelarut dengan jumlah yang sama dalam ml sebagai sampel berat akar dan batang dalam gram yaitu: 11,2 gram sampel akar dan batang dan 11,2 ml pelarut, sehingga akan memberikan 1:1 rasio ekstraksi. Kocok kuat selama 2 menit. Tuangkan pelarut ke dalam jarum suntik dengan filter frit. Tempatkan plunger ke dalam jarum suntik agar pelarut melalui filter ke dalam wadah yang bersih atau langsung ke kuvet. Tempatkan kertas saring dalam corong filter dan tambahkan ±1 sendok teh silika gel (70-150 mm). Tuang ekstrak dari wadah melewati silika gel. Isi kuvet dengan ekstrak.
- Tempatkan kuvet kedalam TPH analyzer. Tekan tombol RUN pada alat TPH Analyzer dan nilai akan ditampilkan

Prosedur Penentuan Potensi Logam Cadmium (Cd)

- Sampel Akar, batang, daun *A. marina* diambil kemudian dimasukkan kedalam plastik, kemudian dibersihkan dan dihaluskan, kemudian sampel akar, batang, daun diambil sebanyak 10 gr dan dimasukkan ke dalam cawan porselen. Tambahkan 10 mL HNO_3 pekat dan dipanaskan pada suhu ± 80^0C, sampai terjadi perubahan warna sampel dari yang semula berwarna hitam menjadi abu-abu (larutan dijaga jangan sampai mendidih). Sampel didinginkan dan setelah dingin ditambah 10 mL HCl pekat, kemudian dihangatkan. Selanjutnya, sampel disaring menggunakan kertas *Whatman* No. 41 dan ditambah akuabides, hingga volume sampel menjadi 50 mL. Filtrat yang diperoleh dimasukkan ke dalam botol dan siap untuk dianalisis
- Setelah itu buatkan larutan standar logam Cd diperlukan untuk mengetahui persamaan kurva standar logam Cd yang digunakan untuk menghitung kandungan logam Cd dari sampel yang dianalisis. Larutan standar Cd 1000

mg/L dibuat dengan menimbang 0,2327 gr serbuk standar $CdSO_4$ dalam 100 mL asam nitrat 0,1 N. Selanjutnya, larutan tersebut diencerkan dan dibuat dalam berbagai konsentrasi, yaitu 0,25; 0,50; 1,00; 1,50; 2,00; 3,00; 4,00; 5,00 mg/L, kemudian masing-masing konsentrasi diukur absorbsinya menggunakan alat AAS (*Atomic Absorption Spectrofotometry*) dan akan diperoleh kurva standar logam Cd.

Analisis Data

Analisi data dilakukan dengan menngunakan analisis regresi korelasi antar faktor penduga dengan potensi TPH dan Cd pada akar, batang dan daun.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Potensi Akumulasi TPH Dan Cadmium

Potensi Akumulasi TPH

Potensi akumulasi TPH pada vegetasi *Rhizophora apiculata* dan *Avicennia marina* di Segara Anakan Cilacap dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa potensi TPH pada akar > batang > daun baik pada *Rhizophora apiculata* dan *Avicennia marina.* Hal ini disebabkan karena ekosistem mangrove tumbuh pada habitat yang tergenang air pasang surut air laut (Istomo, 1992 dan Aksornkoae, 1993, Hamilton *et al*., 1984), bersalinitas, kondisi lumpur yang anaerob dan tidak stabil, (Hutchings and Saenger, 1987. dan Aksorkonkoae, 1993). Kondisi ini mengakibatkan akar tanaman merupakan bagian pertanama dari vegetasi mangrove yang akan bersentuhan langsung dengan unsur-unsur yang masuk melalui absrobsi akar (Istomo, 1992 dan Aksornkoae, 1993) termasuk minyak . Untuk itu potensi TPH di akar persatuan luas akan lebih dibandingkan bagian vegetasi lainnya.

Tabel 1. Potensi akumulasi TPH pada vegetasi *Rhizophora apiculata* dan *Avicennia marina* di Segara Anakan Cilacap

Stasiun	Akumulasi Logam Berat TPH					
	Rhizophora apiculata			*Avicennia Marina*		
	Akar (mg/kg)	Batang (mg/kg)	Daun (mg/kg)	Akar (mg/kg)	Batang (mg/kg)	Daun (mg/kg)
I	880,24±127,03	302,24±152,70	81,01±27,77	1112,95±28,16	433,06±7,17	93,01±2,51
II	779,35±298,76	411,99±252,10	82,76±38,03	873,67±179,67	441,25±151,33	71,86±27,34
III	515,96±311,35	193,02±70,19	93,73±10,13	851,79±96,46	406,44±89,54	110,80±23,66
IV	473,30±378,79	312,23±216,50	194,54±140,23	514,18±351,59	400,84±54,62	191,61±104,98
V	488,46±328,16	170,32±140,03	84,76±53,34	559,66±262,20	387,55±103,05	72,30±46,70

Namun dari total akumulasi TPH maka potensi total akumulasi TPH dibatang akan lebih tinggi dibandingkan dari bagian lainnya. Hal ini disebabkan karena pohon terdiri dari 60 – 65 % bahan organik batang (White, 1991). Sedangkan untuk daun potensi akumulasi TPH lebih kecil dibandingkan dengan bagian tanaman lain. Hal ini dikarenakan pada daun memiliki : 1). kelenjar yang mengeluarkan garam *(salt secretor)*; 2). yang menolak garam *(salt excluder)*; 3). yang mengakumulasi garam dalam jaringan *(salt accumulator) (*Istomo, 1992., Aksornkoae, 1993, Hamilton *et al*., 1984, Hutchings and Saenger, 1987., Kusmana, 1996 dan Snedeker dan Snedeker, 1984*)*. Ketiga kelenjar tersebut juga diduga mampu akan mengeluarkan TPH berbarengan dengan pengeluaran garam.

Kerusakan yang ditimbulkan dari cemaran minyak terhadap batang mangrove yaitu dapat mengakibatkan gangguan fisik, termasuk yang terjadi pada daun, dimana menurut Sukemi (2004), tanda-tanda pertama yang diperlihatkan oleh mangrove yang mengalami pencemaran hidrokarbon minyak bumi yaitu gugur daun. Gugur daun ini dapat bersifat parsial atau penuh, tergantung pada jumlah minyak yang terperangkap pada akar dan batang pohon ataupun yang terserap oleh substrat. Pertumbuhan jumlah daun akan cenderung menurun dengan semakin tingginya kandungan hidrokarbon minyak bumi. Akumulasi hidrokarbon minyak bumi juga dapat menyebabkan kerusakan pada daun yaitu timbulnya bercak hitam, karat, robek dan penurunan warna hijau

Jika dilihat berdasarkan jenis, maka potensi akumulasi TPH pada jenis *Avicennia marina* lebih besar dibandingkan *Rhizophora apiculata*. Hal ini dikarenakan adanya pola zonasi pada tanaman mangrove yang ditentukan oleh keadaan tanah, salinitas, penggenangan, kerasnya pasang surut, laju pengendapan, dan pengikisan serta ketinggian nisbi darat dan air. Zonasi juga menggambarkan tahapan suksesi yang sejalan dengan perubahan tempat tumbuh (Hutchings and Saenger, 1987 dan Johnstone, 1983). Menurut Waston (1928) dan Anwar *et al.*, (1984), *Avicennia marina* pada zonasi 1 yang , tumbuh pada lumpur lembek dengan kandungan organik yang tinggi yang akan bersentuhan langsung dengan zone perairan, sedangkan, *Rh. apiculata* terdapat pada zone 3. Dari zone tersebut maka *Avicennia marina* cenderung memiliki kontak langsung dengan daerah tercemar.

Sedangkan berdasarkan jarak dapat dinyatakan bahwa potensi TPH pada Stasiun 1 merupakan potensi terbesar dibandingkan stasiun yang lainnya. Sumber pencemar minyak akan mempengaruhi potensi akumulasi TPH didalam vegetasi mangrove. Mangrove memiliki tingkat kepekaan yang tinggi terhadap polutan minyak walaupun dalam konsentrasi yang relatif kecil, yang akan berpengaruh terhadap sistem perakaran mangrove yang berkaitan dengan pertukaran CO_2 dan O_2, dimana akar tersebut akan tertutup minyak sehingga kadar oksigen dalam akar berkurang. Jika minyak mengendap dalam waktu yang cukup lama akan menyebabkan pembusukan pada akar mangrove yang mengakibatkan kematian (Nedi, 2010).

Potensi akumulasi Cadmium (Cd)

Kadmium adalah logam berwarna putih perak, lunak, mengkilap, tidak larut dalam basa, dan mudah bereaksi. Kadmium (Cd) umumnya terdapat dalam kombinasi dengan klor (Cd Klorida) atau belerang (Cd Sulfit). Cd memiliki nomor atom 40, berat atom 112,4, titik leleh 321^{o}C, titik didih 767^{o}C dan memiliki massa jenis 8,65 g/cm^3 (Darmono, 1995, Angraini, 2007., dan Arisandy et al, 2012), Kadmium (Cd) sering digunakan sebagai bahan utama atau tambahan materi dalam industri (Setiawati, 2009) yang akan mengendap pada dasar perairan (Khan *et al*., 2009). Senyawa ini dapat menjadi sumber pencemar bagi lingkungan air dan tanah yang potensinya semakin meningkat seiiring dengan perkembangan perindustrian (Ueno *et al.*, 2007). Potensi akumulasi Cd pada vegetasi *Rhizophora apiculata* dan *Avicennia marina* di Segara Anakan Cilacap dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Potensi akumulasi Cd pada vegetasi *Rhizophora apiculata* dan *Avicennia marina* di Segara Anakan Cilacap

Stasiun	Akumulasi Logam Berat Cd					
	Rhizophora apiculata			*Avicennia Marina*		
	Akar (mg/kg)	Batang (mg/kg)	Daun (mg/kg)	Akar (mg/kg)	Batang (mg/kg)	Daun (mg/kg)
I	0,9816 ± 0,1678	0,7079 ± 0,0948	0,5477 ± 0,0247	1,0122 ± 0,0228	0,8536 ± 0,0109	0,6325 ± 0,0039
II	0,9188 ± 0,3645	0,6218 ± 0,3204	0,4225 ± 0,2796	0,7843 ± 0,0603	0,5204 ± 0,1071	0,3718 ± 0,1474
III	0,8247 ± 0,2943	0,5909 ± 0,1885	0,4168 ± 0,1081	0,6932 ± 0,1298	0,4375 ± 0,1712	0,2968 ± 0,1616
IV	1,0670 ± 0,2565	0,7083 ± 0,0555	0,4440 ± 0,0683	0,9524 ± 0,1239	0,6450 ± 0,1333	0,4378 ± 0,1528
V	0,6936 ± 0,2309	0,4966 ± 0,2152	0,2418 ± 0,1475	0,7460 ± 0,1278	0,4386 ± 0,0634	0,2563 ± 0,1099

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa potensi Cd pada akar > batang > daun baik pada *Rhizophora apiculata* dan *Avicennia marina.* Potensi akumulasi Cd berkaitan dengan semakin seringnya bagian tanaman berhubungan dengan sumber pencemar (bidang kontak). Akar pada vegetasi mangrove merupakan bagian tanaman yang pertama terkena bahan pencemar, karena fungsinya untuk mengabsorbsi hara dan air. Kandungan logam berat pada kondisi terkontrol lebih tinggi di akar dibandingkan di daun. Hal ini menunjukan bahwa berdasarkan mekanisme fisiologis, mangrove secara aktif mengurangi penyerapan logam berat ketika konsentrasi logam berat di sedimen tinggi (MacFarlane et al., 2002) yang terakumulasi di akar. Selain itu, terdapat sel endodermis pada akar yang menjadi penyaring dalam proses penyerapan logam berat. Dari akar, logam akan di translokasikan ke jaringan lainnya seperti batang dan daun serta mengalami proses kompleksasi dengan zat yang lain seperti fitokelatin. (MacFarlane et al., 2003)

dari hasil penelitian menunjukan bahwa potensi akumulasi Cd pada jenis *Avicennia marina* tidak terlalu berbeda dibandingkan *Rhizophora apiculata*. Hal ini menunjukan bahwa adanya persamaan kapasitas absorbsi, kapasitas akumulasi dan kapasitas sekresi terhadap logam berat Cd dari kedua jenis tanaman mangrove tersebut, walaupun kedua jenis tersebut pada zone yang berbeda. Sedangkan berdasarkan lokasi dapat dinyatakan bahwa potensi TPH pada Stasiun 1 dan 4 merupakan potensi terbesar dibandingkan stasiun yang lainnya. Hal ini dikarenakan Stasiun 1 dan 4 berada pada dekat dengan sumber pencemarnya. Menurut Palar (1994), logam-logam dalam perairan dapat berasal dari antropogenik dari aktivitas yang dilakukan oleh manusia. Air sungai dan irigasi untuk pertanian yang mengandung kadmium akan terjadi penumpukan pada sedimen dan lumpur. Sungai dapat mentrasport kadmium pada jarak sampai dengan 50 km dari sumbernya (Sudarmaji et al, 2006).

Pemanfaatan kawasan daratan sebagai kawasan industri dan pemukiman menyebabkan meningkatnya konsentrasi logam berat Cd dalam perairan. Kadmium di perairan banyak berasal dari sumber antropogenik berupa sisa-sisa cat perahu nelayan, dan sisa-sisa tumpahan minyak seperti solar (Akbar *et al*., 2014). Sungai Donan terdapat beberapa industri besar, antara lain industri pengilangan minyak (Pertamina RU IV Cilacap), dan industri semen (Holcim

Indonesia). Beberapa aktifitas industri menggunakan Sungai Donan sebagai tempat pembuangan limbah, proses produksi semen dan distribusi bahan baku semen serta pemuatan kapur maupun bongkar muat bahan baku batubara dan hasil produksinya (Hidayati, *et al*., 2014). Beberapa limbah yang dihasilkan oleh industri dapat mengandung logam berat Cd. Hal ini disebabkan karena aktivitas industri tersebut memungkinkan masuknya Cd dalam perairan. Kadmium juga berasal dari antropogenik berupa endapan penggunaan pupuk, limbah rumah tangga, hasil industrialisasi, dimana sering digunakan dalam berbagai industri seperti industri pelapisan, pewarna, pembuatan plastik, baterai dan campuran lainnya (Hastuti *et al*., 2013) akan masuk melalui aliran sungai (Ashokkumar, 2009). Peningkatan peran vegetasi mangrove merupakan cara untuk mengatasi terjadinya pencemaran logam di perairan pesisir (Kumar *et al*., 2011).

Hubungan Potensi Logam Berat Cd dan TPH pada Vegetasi mangrove dengan yang terdapat di Sedimen

Model Hubungan pendugaan Logam Berat Cd dan TPH pada Vegetasi mangrove dengan yang terdapat di Sedimen dapat dilihat pada Tabel 3

Tabel 3. Persamaan Hubungan Logam Berat Cd dan TPH pada Vegetasi mangrove dengan yang terdapat di Sedimen

Analisis	**Persamaan Cadmium/ model**	**R^2**	**Korelasi**
Avicennia marina			
Sedimen vs akar	$Y = -8E\text{-}05x^3 + 0{,}0044x^2 - 0{,}0482x + 0{,}7415$	56,64 %	0,7526
Sedimen vs batang	$Y = -3E\text{-}05x^3 + 0{,}0016x^2 - 0{,}0023x + 0{,}2191$	54,63 %	0,7391
Sedimen vs daun	$Y = -0{,}0001x^3 + 0{,}0087x^2 - 0{,}1467x + 0{,}935$	86,47 %	0,9299
Rhizophora apiculata			
Sedimen vs akar	$Y = -0{,}0001x^3 + 0{,}0055x^2 - 0{,}0311x + 0{,}3708$	82,35 %	0,9075
Sedimen vs batang	$Y = -4E\text{-}05x^3 + 0{,}0012x^2 + 0{,}024x + 0{,}0009$	60,24 %	0,7761
Sedimen vs daun	$Y = 0{,}0001x^3 - 0{,}0096x^2 + 0{,}2685x - 1{,}9873$	85,51 %	0,9247
Analisis	**Persamaan TPH / model**	**R^2**	**Korelasi**
Rhizophora apiculata			
Sedimen vs akar	$Y = 0.000000004x^2 + 0{,}429x – 2188$	0,883	0,239
Sedimen vs batang	$Y = -0.00000000009x^3 – 0.000003x^2 + 0{,}025x + 285{,}1$	0,627	0,366
Sedimen vs daun	$Y = -0{,}0000000001x^3 + 0{,}000009x^2 – 0{,}196x + 1394$	0,317	-0,268
Avicennia marina			

Sedimen vs akar	$Y = 0{,}0000000001x^3 - 0{,}000008x^2 + 0{,}169x - 329{,}1$	0,500	0,305
Sedimen vs batang	$Y = 0{,}0000000001x^3 - 0{,}000006x^2 + 0{,}105x - 144{,}1$	0,455	0,412
Sedimen vs daun	$Y = -0{,}0000000002x^3 + 0{,}00001x^2 - 0{,}237x + 1520$	0,288	-0,210

KESIMPULAN

Potensi TPH pada akar > batang > daun baik pada *Rhizophora apiculata* dan *Avicennia marina.* Sedangkan potensi akumulasi TPH berdasarkan jenis menyimpulkan bahwa potensi TPH pada jenis *Avicennia marina* lebih besar dibandingkan *Rhizophora apiculata*. Kemudaian potensi TPH berdasarkan jarak dari sumber menunjukan bahwa pada Stasiun 1 merupakan potensi terbesar dibandingkan stasiun yang lainnya.

Sedangkan untuk akumulasi logam Cd. Potensi akumulasi Cd berdasarkan dimensi tanaman tetap menunuukan bahwa akumulasi cd pada akar > batang > daun baik pada *Rhizophora apiculata* dan *Avicennia marina.* Sedangkan berdasarkan jenis maka potensi akumulasi Cd pada jenis *Avicennia marina* tidak terlalu berbeda dibandingkan *Rhizophora apiculata.* Berdasarkan sumber pencemar menunjukan bahwa potensi Cd pada Stasiun 1 dan 4 merupakan potensi terbesar dibandingkan stasiun yang lainnya.

Model pedugaan dan hubungan antara potensi Cd dan TPH pada ekosistem mangrove dengan sedimen membentuk hubungan polynomial order dua dan 3.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih saya sematkan kepada Dr. Aguung Dhamar Syakti, Drs Asrul Sahri sebagai anggota peneliti, Ahmad ardani dan Dona Mustika selaku mahasiswa bimbingan. Kemudian tidak lupa saya ucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. Ir. Suwarto sebagai ketua LPPM Unsoed dan Dr. Isdy Sulistyo sebagai Dekan FPIK Unsoed. Ucapan terimakasih juga saya sampaikan kepada Hibah Kompetensi DIKTI tahun 2015 yang telah memberikan anggaran untuk kegiatan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Akbar, A. W., Anwar, D., Anwar, W. 2014. *Analisis Risiko Lingkungan Logam Berat Cadmium (Cd) Pada Sedimen Air Laut Di Wilayah Pesisir Kota Makassar*. Bagian Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin. MakassarAksornkoae, S. 1993. Ecology and Management of Mangrove. IUCN Wetland Program. Bangkok

Anggraini, Dewi.2007.*Analisis Kadar Logam Pb,Cd,Cu dan Zn Pada Air Laut,Sedimen dan Lokan (Geloina Goaxans) di Perairan Pesisir Dumai, Provinsi Riau.*Journal, Program Ilmu Kimia Universitas Riau.

Anwar, S., S.J. Damanik., N. Hisyam., dan A.J. Witten. 1984. Ekologi Sumatera. GajahmadaUniversity Press. Yogyakarta

Ardani, A. 2015. Bioakumulasi Logam Berat Kadmium (Cd) Pada Jenis Mangrove *Rhizophora Apiculata* Dan *Avicennia Marina* Di Sungai Donan Segara Anakan Cilacap. Skripsi. FPIK. Unsoed

Arisandy, K.R., E.Y. Herawati dan E. Suprayitno. 2012. Akumulasi logam berat Timbal Pb dan Gambaran Histologi pada Jaringan Avicennia marina (forsk) Vierh di Perairan Pantai Jawa Timur. Jurnal Penelitian Perikanan 1 (1) (2012) 15 -25.

Ashokkumar, S., P. Mayavu, P. Sampathkumar, P. Manivasagam and G. Rajaram, 2009, Seasonal Distribution of Heavy Metals in the Mullipallam Creek of Muthupettai Mangroves (Southeast Coast of India). *American Eurasian Journal of Scientific Research*, 4 (4): 308-312.

Connel, Des W.,and Gregory J. Miller, 1995. *Kimia dan Ekotoksikologi Pencemaran*. UI Press, Jakarta Darmono. 1995. Metal in Biology Systeom of life Organism .UI-Press. Jakarta

Hamilton, L.S. and S.C. Snedaker. 1984. Handbook for Mangrove Area Management. IUCN Commission on Ecology Gland. Honolulu.

Hastuti, E.D., Sutrisno, A., Rudhi, P. 2013. Pengaruh Jenis dan Kerapatan Vegetasi Mangrove terhadap Kandungan Cd dan Cr Sedimen di Wilayah Pesisir Semarang dan Demak. *Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, ISBN 978-602-17001-1-2 : 331-336.

Hidayati, H.H., A.S. Siregar., L.K. Sari., G.L. Putra., Hartono, I.P. Nugraha., A.D. Syakti. 2014. Pendugaan Tingkat Kontaminasi Logam Berat Pb, Cd Dan Cr Pada Air Dan Sedimen Di Perairan Segara Anakan, Cilacap. Omni-Akuatika, 8 (18) : 30-39.

Hilmi, E., A.D.Syakti Dan A.S. Siregar. 2014. Strategi Konservasi Ekosistem Pesisir Dan Mangrove Terhadap Ancaman Tsunami, Pencemaran Dan Kemampuan Untuk Menyerap Karbon (Sinker Karbon). Laporan Akhir Hikom. Universitas Jenderal SoedirmanHutchings and Saenger, 1987.,

Hutchings, P and P. Saenger. 1987. Ecology of Mangrove. University of Queensland Press. New York

Istomo. 1992. Tinjauan Ekologi Hutan Mangrove dan Pemanfaatannya di Indonesia. Fakultas Kehutanan. IPB. Bogor.

Johnstone, L.M. 1983. Succession in zoned mangrove communities : where is the climax. Dr. W. Junk Publisher : Taks for Vegetation Science. 8 : 131 – 139

Kamal, Z., Yazid, M., dan Taftazani, A. 2003. Radioaktivitas α dan ß Pada Air, Sedimen Dan Udang (*Metapenaesus dobson*) yang Berasal Dari Donan Cilacap. ISSN 0216-3128. Puslitbang Teknologi Maju BATAN. Yogyakarta

Khan, S.F., R. Shahbaz., S. Khan, M.A.. and Sadique, M. 2009. Health risk assessment of heavy metals for population via consumption of vegetables. *World Appl. Sci. J*., 6 (12) : 1602-1606

Kumar, J.I.N., P.R. Sajish, R.N. Kumar, B. George dan S. Viyol, 2011, Bioaccumulation of Lead, Zinc and Cadmium in Avicennia marina Mangrove Ecosystem near Narmada Es tuary in Vamleshwar, West Coast of Gujarat, India. *J. Int. Environmental Application & Science*, 6 (1): 8 – 13

Kusmana, C. 2005. *Ekologi Mangrove*. Laboratorium Ekologi. Fakultas Kehutanan IPB. Bogor

Kusmana, C. 1996. A Estimation of Above and Below Ground Tree Biomass of a Mangrove Forest in East Kalimantan, Indonesia. Faculty of Forestry. Bogor Agricultural University. Bogor

MacFarlane, G. R. and Burchett, M. D., 2002. Toxicity, growth and accumulation relationships of copper, lead and zinc in the grey mangrove *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh. Marine environmental Research, Vol. 54, pp. 65-84.

MacFarlane, G.R., Pulkownik, and Burchett, M. D., 2003. Accumulation and Distribution of Heavy Metals in grey mangrove, *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh: Biological indication potential. Environmental pollution, Vol. 123, pp. 139- 151.Manik, 2013

Mustika, D. 2015. Kandungan *Total Petroleum Hydrocarbon* Pada Air, Sedimen, Vegetasi Mangrove *Rhizophora apiculata* dan *Avicennia marina* di Segara Anakan Cilacap. Skripsi. FPIK Unsoed.

Nedi, S. 2010. Karakteristik Lingkungan Perairan Selat Rupat. *Journal of Environmental Science*. 1(4): 1978-5283.

Palar, H. 2008. Pollution and heavy metal toxicities. Rineka Cipta, Jakarta. 152

Setiawati, M. D. 2009. *Uji Toksisitas Kadmium dan Timbal pada Mikroalga Chaetoceros gracilis*. Skripsi. Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor, Bogor

Setiawan, H. 2013. Pencemaran Logam Berat Di Perairan Pesisir Kota Makassar Dan Upaya Penanggulangannya. *Info Teknis EBONI*, 11 (1) : 1-13

Snedaker, S.C and J.G. Snedaker. 1984. The Mangrove Ecosystem ; Research Methods. UNESCO

Sudarmadji, J. Mukono dan Corie. I. P. 2006. Toksikologi Logam Berat B3 dan Dampaknya Terhadap Kesehatan. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, Vol 2. No 2. Hal 192-142.

Sukemi. 2004. *Pengaruh Pencemaran Minyak Mentah Terhadap Kemampuan Tumbuh Anakan Mangrove Jenis Sonneratia caseolaris Dan Rhizophora mucronata.* Skripsi. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Ueno, A., Ito, Y., Yumoto, I., Okuyama, H. 2007. Isolation and Characterization of BacteriaFrom Soil Contaminated With Diesel Oil and Possible Use of these in AutochthonousBioaugmentation. *World Joernal Microbiol Biotechnol*. 23: 1739-1745

Waston, J.G. 1928. Mangrove forest on Malay Penninsula. Malay Record. 6 : 1 – 127.

Perakitan Tanaman Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC) Tahan Cekaman Kekeringan Melalui Seleksi Masa

Nurtjahjo D Sasongko dan Adi Amurwanto
Fakultas Biologi Unsoed

Abstrak

Kecipir mempunyai potensi untuk dimanfaatkan sebagai tanaman multifungsi, baik karena kandungan gisinya (Protein, lemak vitamin dan mineral), pakan ternak (hijauan) maupun penutup tanah (bersimbiose dengan bakteri *Rhizobium* spp.). Namun demikian, hingga saat ini kecipir belum dimanfaatkan secara optimal sehingga budidayanya pun masih bersifat sampingan di pematang sawah yang sangat terbatas.

Guna mengantisipasi terus menysusutnya lahan subur, dengan luas lahan kering sekitar 120 juta Ha, Indonesia sesungguhnya berpotensi untuk menggarap lahan tersebut menjadi aral pertanian. Pasalnya saat ini tidak banyak jenis atau varitas tanaman yang sesuai dengan lahan kering. Untuk itu diperlukan perakitan tanaman yang tahan terhadap cekaman keekringan.

Penelitian kali ini memilih kecipir sebagai objek penelitian perakitan yang diawali dengan melakukan seleksi masa kandidat tanaman tahan kering. Cekaman kekeringan diberikan dalam dosis berbeda sejak tanaman masuk fase pertumbuhan generatif hingga polong pertama terbentuk dengan menggunakan Rancangan Petak Terbagi, dengan faktor utama adalah cekaman kekeringan dan sub faktor adalah genotipe polong pendek dan panjang. Faktor utama memiliki 5 taraf yang diberikan saat tanaman memasuki fase generatif yaitu: 0, 25, 50, 75 dan 100%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa cekaman kekeringan yang diberikan menunjukkan pengaruh yang tidak nyata terhadap jumlah total, maupun berat biji kandidat tahan cekaman kekeringan.

Abstract

Winged-beans is hgihly potent multyfunction plantm either due to its nutritious content (Protein, Lipids, and minerals), animal feeds, or land-covering through its simbiose with *Rhizobium* spp. However, so far its has not been being utilized optimally leads to a side-plants in small areas.

In order to anticipate total lost of fertile areas, Indonesia with has around 120 mio Hectare of dry land areas, in potential to switch its agricultural from fertile to dry-land. Unfortunately, there are not many plants or cultivars fit to dry-land. Tailoring suitable plants will then become a prerequisite to fulfill this demand.

Current study chose winged beans as its research object with a preliminary phase of selecting candidate plant (s) suit for dry-land area. Drought was given since the plants reached their generative phase till they formed their first pod at different dosages applying a split-pot design. The main plot was dosages (0, 25, 50, 75, and 100%) but sub plot was genotypes (short and long pod). Data showed that, treatment at alldosages did not show significant effect to the total number of seeds or 100 seeds weight.

BAB 1 . PENDAHULUAN

Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus* (L.)DC.) merupakan tanaman yang telah lama dikenal oleh masyarakat Indonesia dan dikenal sebagai tanaman multifungsi. Hampir setiap bagian tanaman ini dapat dikonsumsi sebagai sayuran karena mengandung protein lebih kurang 30%, lemak 17%, karbohidrat 36%, dan air 10% (Rukmana, 2000). Selanjutnya, Haryanto dan Sasongko (2007) melaporkan bahwa penyusun utama lemak tersebut (90%) adalah asam lemak tidak jenuh, sehingga berpotensi sebagai bahan baku minyak industri maupun minyak makan. Di sisi lain, (Kusuma Dewi dan Sasongko, 2005) melaporkan peningkatan jumlah aglikon isoflavon pada tempe yang menggunakan campuran biji kedelai (50%) dan kecipir (50%). Adapun manfaat lain baik langsung maupun tidak langsung adalah: tanaman obat tradisional, pakan ternak, dan penyubur tanah (Venketeswaran *et al.*,1990).

Di samping berbagai macam kegunaan tersebut di atas, kecipir juga berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif khususnya karena 60% asam lemak yang terdapat dalam biji tanaman ini adalah asam lemak rantai panjang (Rismunandar, 1983). Menurut Slabas *et al.* (2001), alur biosintesis asam lemak pada tanaman berlangsung dari asam lemak rantai pendek hingga asam lemak rantai panjang sehingga adanya kandungan asam behenat pada biji kecipir akan memudahkan terbentuknya asam eruka (C22:0). Sonntag (1995) mengatakan bahwa asam behenat dan asam eruka telah banyak digunakan sebagai bahan dasar untuk menghasilkan biodisel.

Sekalipun berpotensi digunakan sebagai tanaman multi fungsi, namun karena baru dimanfaatkan sebagai sayuran maka kecipir hanya ditanam di sepanjang pematang sawah yang sempit Misalnya potensi asam lemak rantai panjang yang terkandung di dalam biji kecipir, untuk itu diperlukan upaya termasuk memperluas area tanam sehingga produktivitasnya bisa ditingkatkan dan konsumsinya pun lebih beragam.

Masalah mulai muncul saat upaya perluasan area tanam berbenturan dengan berbagai kebutuhan baik bidang pertanian itu sendiri maupun bidang lainnya. Di

bidang pertanian misalnya, tanaman padi, kedelai dan/atau sumber karbohidrat lainnya menjadi primadona. Di sisi lain, kebutuhan lokasi perumahan, pendidikan, kesehatan, dan rekreasi juga menggunakan lahan dengan sumber air/irigasi yang baik. Kondisi ini menyebabkan luasan lahan subur menjadi jauh lebih sempit dan selanjutnya petani memaksa lahan yang tersedia untuk memberikan hasil yang sebanyak-banyaknya dengan menggunakan pupuk sebanyak banyaknya yang berakhir pada rusaknya lapisan tanah subur dan berubah menjadi lahan kering. Satari dkk. (1977) menyebutkan bahwa luasan lahan kering di Indonesia sekitar 90 juta hektar, dan 3 dekade berikutnya bertambah hampir 30 juta hektar (Anonim, 2003). Oleh karena itu diperlukan upaya untuk menggeser lahan penanaman kecipir dari pematang sawah ke lahan kering sekalipun hal ini bukanlah pekerjaan yang mudah, karena ketersediaan air di lahan menetukan pertumbuhan dan sekaligus produksi tanaman. Oleh karena itu diperlukan jenis kecipir yang mempunyai kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap cekaman kekeringan.

Dalam pertumbuhannya, tanaman kecipir memerlukan air dalam jumlah yang cukup, baik selama fase pertumbuhan vegetatif, memasuki fase generatif, pembentukan polong dan pengisian biji. Kekurangan air dapat mengakibatkan biji tidak terbentuk, bahkan pada varitas yang rentan, kekeringan dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman terhenti dan akhirnya mati. Namun demikian pengaruh cekaman kekeringan masih tergantung pada tingkat cekaman yang dialami dan kemampuan individu tanaman kecipir dalam merespon kondisi lingkungan yang ektrim. Cekaman kekeringan misalnya, dapat bersifat primer karena terbatasnya ketersediaan air disektar akar maupun sekunder yang diakibatkan oleh lainnya (temperatur, dan kadar garam).

Seleksi masa merupakan tahapan paling awal dalam bidang pemuliaan tanaman khususnya untuk merakit tanaman kecipir yang tahan terhadap cekaman kekeringan. Sekalipun sangat sedikit studi yang melaporkan upaya peningkatan genetik kecipir melalui seleksi masa, namun diyakini bahwa perlakuan ini dapat menghasilkan kandidat individu mutan yang berbeda dibandingkan tipe liarnya. Mutan diharapkan memiliki karakter yang mampu merespon cekaman kekeringan yang diberikan.

TINJAUAN PUSTAKA

Pemerintah Indonesia telah sejak lama menyadari bahwa sektor pertanian merupakan kontributor utama produksi domestik total (GDP), saat terjadi krisis ekonomi misalnya pertanian mengalami pemulihan paling cepat (Anonymous, 2003). Slogan swasembada pangan yang disertai dengan penyediaan sarana produksi pertanian juga terus digulirkan Pemerintah. Sayangnya hal ini bukan sebagai akibat bertambahnya area tanam sekalipun banyak lahan pertanian dengan sistem irigasi yang baik justru beralih fungsi dan memacu lahan pertanian yang tersedia untuk memproduksi lebih banyak dengan memberikan pupuk buatan dalam jumlah yang besar, yang berakhir pada kerusakan lapisan tanah.

Satari dkk. (1977) menyebutkan bahwa sekitar 90 juta hektar tanah merupakan lahan kering dan pada tahun 2002 dilaporkan telah menjadi 120 juta hektar (Anonim, 2003). Dengan luasan seperti ini memindahkan lahan pertanian ke lahan kering menjadi alternatif untuk pemenuhan kebutuhan pangan sayangnya ketersediaan bibit yang sesuai masih sangat terbatas. Oleh karena itu diperlukan upaya untuk menyediakan bibit tanaman yang tahan terhadap cekaman kekeringan salah satunya dengan melakukan seleksi massa terhadap populasi tanaman kecipir yang ditanam di areal dengan tingkat cekaman kekeringan yang bervariasi.

Perakitan tanaman adalah suatu kegiatan yang ditujukan untuk mengubah kondisi genetik suatu individu/populasi tanaman untuk suatu tujuan tertentu. Abbas *et al.,* (2008) menyatakan bahwa tingkat keanekaragaman genetik yang tinggi dari suatu individu/populasi tanaman merupakan bahan penting, dan sangat diperlukan dalam upaya peningkatan hasil dan kualitas tanaman. Individu tanaman yang diinduksi dengan cekaman kekeringan akan memberikan respon yang berbeda, seperti: penurunan aktivitas fotosintesis, penutuan stomata daun yang diakibatkan oleh menurunnya turgor sel daun, penurunan laju transpirasi, ukuran daun yang lebih kecil dari normal (Kramer, 1972; Whigham dan Minor, 1978; dan Ritche, 1980). Lebih lanjut Ritche (1980) menyatakan bahwa induksi cekaman kekeringan juga berpengaruh terhadap pembelahan sel karena berkuranganya tekanan turgor dan hilangnya turgiditas. Ke dua hal tersebut pada akhirnya dapat memengaruhi pembelahan dan pembesaran sel yang berkibat pada kekerdilan tanaman.

Penutupan stomata daun pada tanaman jagung telah dilaporkan oleh Sutoro, *et al.*, (1989) dengan akibat menurunnya aktivitas fotosintesis dan berkurangnya jumlah CO2 yang berdifusi ke dalam daun. Menurut Slatyer (1971) produksi biji pada tanaman serealia ditentukan oleh aktivitas fotosintesis yang terjadi setelah pembungaan seperti ketersediaan fotosintat dan distribusinya. Menggunakan tanaman kedelai, Harnowo (1993) melaporkan bahwa cekaman air menghambat fotosintesis dan distribusi asimilat ke dalam organ reproduktif yang mengganggu proses pengisian biji sehingga mengurangi bobot kering biji (Ritche, 1980). Sedangkan Budisantoso dan Hartiko (2001) melaporkan bahwa cekaman kekeringan yang diberikan selama masa kritis dapat menurunkan jumlah polong serta aktivitas enzim nitrat reduktase (ANR).

Kecipir memiliki sistem perakaran yang menarik berupa nodul akar yang berisi *Rhizobium*, sekelomnpok bakteri yang menyediakan nitrogen bebas bagi tanaman inang. Rahmawati (2005) menyatakan bahwa tanaman ini potensial digunakan sebagai pupuk hijau. Prayitno dkk., (2000) melaporkan bahwa nodul akar yang dibentuk oleh tanaman umbi lainnya menyediakan 80% nitrogen bebas bagi inangnya. Rismunandar (1983) menyebutkan bahwa semakin besar ukuran umbi akan semakin banyak nitrogen bebas yang diikat oleh nodul akar. Allen and Allen (1981) menyebutkan bahwa *Rhizobium* membutuhkan karbohidrat sebagai sumber enersi untuk menginokulasi akar, dengan temperatur tanah sekitar 18-26^{o}C (Keyser et al., 1993). Indahwati dan Widodo (2009) melaporkan kecipir yang dimutasi dengan Co 60 pada 5KRad

memproduksi 51 nodul akar dengan diameter sekitar 5.48 μm. Pada berbagai penelitian telah ditunjukkan bahwa kekurangan air berdampak pada pertumbuhan dan produksi tanaman, pengurangan biomasa daun dan polong kering (Collino *et al.* 2000), pada kedelai terjadi penurunan luas area dan kandungan klorofil daun (Shimada *et al*. 1992), ukuran polong, biji, dan bobot kering polong (Pookpadi *et al*. 1990), dan bahkan kualitas biji (Franca-Neto *et al*. 1993).

Metode Penelitian

Secara global penelitian ini bertujuan untuk (1) memperoleh data mengenai kemampuan tumbuh tanaman kecipir pada lahan yang diberi cekaman kekeringan dengan dosis yang berbeda sejak tanaman memasuki fase generatif hingga terbentuknya polong pertama. Penelitian ini dilaksanakan di Green House dan Laboratorium Fisiologi Tumbuhan di Lingkungan Fakultas Biologi, serta Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Unsoed, sejak April hingga Oktober 2015.

Gambar 1. Tanaman kecipir di dalam lokasi penelitian

Pengamatan hasil penelitian dikelompokkan menjadi parameter utama seperti : panjang tanaman dan panjang akar, jumlah polong isi, jumlah biji per polong dan jumlah polong hampa, berat 100 biji; dan parameter tambahan seperti: waktu dan persentase perkecambahan biji, bobot basah dan bobot kering tanaman (daun dan batang), umur berbunga, waktu panen, kandungan klorofil a, klorofil b dan total klorofil.

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental dengan menggunakan Rancangan Petak Terbagi (RPT). Petak utama cekaman kekeringan dengan 5 taraf (0%, 25%, 50%, 75%, dan 100%) dan anak petak dengan 2 taraf genotipe polong panjang, dan polong pendek. Adapun jumlah sampel tiap perlakukan adalah 10 individu tanaman

yang diawali dengan mengecambahkan biji kecipir polong panjang dan polong pendek dan disebut sebagai tipe liarnya.

Cara kerja

Sebelum ditanam dalam *polybag*, benih dikecambahakan di *multitray pot* yang nerisi pasir halus. Media tanam dalam *polybag* berupa tanah halus dicampur pupuk kandang 25% nya dan ditempatkan ke dalam ember. Sebelum ditanamani media tanam diukuir kapasitas lapang (600 ml) dan dijadikan kontrol. Selanjutnya dosis cekaman dihitung dengan mengurangi volume air sesuai dengan persentasenya:25%=450 ml, 50%=300 ml, 75%=150 ml, dan 100%=tanpa penyiraman. Cekaman diberikan sejak tiap individu tanaman memasuki fase pertumbuhan generatifnya dan diberikan hingga terbentuknya polong pertama parameter utama mauoun tambahan untuk melihat pengaruhnya terhadap pembentukan polong, pengisian biji, dan jumlah serta berat biji. Selanjutnya penyiraman dilakukan secara normal, sesuai kapasitas lapang.

Perawatan dilakukan dengan penyiraman sesuai dosis, pemupupukan dan pemasangan turus. Pemupukan dengan memberikan NPK sebanyak 0,2 gram atau setara dengan 40 Kg per Ha area, dengan meletakkan pupuk dipinggir *polybag* yang dilakukan sejak tanaman berusia 30 HST dengan interval 7 hari. Adapun pemasangann turus dilakukan setelah tanaman mencapai tinggi sekurangnya 50 cm dan dipasang tegak lurus sejauh 10 cm dari tanaman. Penempatan antar*polybag* berjarak 60cm.

Penelitian dihentikan saat panenan dilakukan yaitu saat individu tanaman memiliki 1 (satu) polong yang berwarna coklat –kehitaman sekitar 120-150 HST. Setiap individu dicabut dari media tanamnya, kemudian dilakukan pengamatan untuk seluruh parameter yang telah ditetapkan baik utama maupun tambahan.

Analisis Data

Data kuantitatif yang diperoleh dalam penelitian dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA). Bila terdapat perbedaan antar perlakuan analisis dilanjutkan dengan uji BNT dengan tingkat kepercayaan 95% dan 99%.

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan yang dilaporkan dalam laporan ini TERBATAS HANYA UNTUK PENGAMATAN PADA POLONG PENDEK, karena populasi kecipir POLONG PANJANG YANG BERHASIL TUMBUH TIDAK MENCUKUPI JUMLAHNYA SEHINGGA TIDAK LAYAK DIGUNAKAN SEBAGAI MATERI PENELITIAN. Hasil penelitian disusun tidak berdasarkan parameter penelitian melainkan tahapan kegiatan.

4.1. Kapasitas lapang

Selain faktor tanah yang merupakan sumber hara sekaligus untuk memberikan dukungan pertumbuhan, tanaman juga sangat tergantung pada ketersediaan air tanah yang dibutuhkan untuk pengakutan unsur hara dan ion-ion dari dalam tanah dan diedarkan ke seluruh bagian tanaman. Selain itu air juga dibutuhkan untuk berbagai reaksi metabolisme, oleh karena itu terbatasnya kandungan air talam tanah dapat berpengaruh terhadap kelangsungan hidup tanaman tersebut. Pada tahap awal penelitian, kapasitas lapang untuk media tanam yang digunakan adalah 600 ml, yang kemudian diberi cekaman kekeringan berupa pengurangan jumlah air sebesar 25%, 50%, 75 dan 100% dari kapasitas lapangnya. Dosis cekaman kekeringan yang diberikan ternyata berpengaruh terhadap kapasitas lapang (Tabel 2) terlihat bahwa ketersediaan air di dalam tanah semakin kecil sejalan dengan cekaman kekeringan yang diberikan dan berakibat pada pertumbuhan tanaman.Terlihat pula bahwa sekalipun media selama 30 hari tidak mendapat suplai air, ternyata masih terdapat air sekitar 30%, hal tersebut mungkin terjadi karena periode tanam kali ini berlangsung selama musim penghujan (Februari-Juni). Penggunaan ember plastik sebagai wadah bagi *polybag* diduga telah ikut pula berperan dalam menjaga kehilangan air. Dengan kata lain evaporasi air tanah berjalan secara lambat sebagai akibat rendahnya suhu dan tingginya kelembaban di area percobaan.

Tabel 2. Kapasitas lapang dalam kondisi perlakuan cekaman kekeringan setelah
perlakuan diberikan selama 30 hari berturut-turut.

Parameter	Hasil Uji (%)

Cekaman (25%)	62,77
Cekaman (50%)	65,35
Cekaman (75%)	66,86
Cekaman (100%)	70,16

4.2. Waktu dan persentase perkecambahan

Tabel 3. Memperlihatkan data tentang waktu dan persentase perkecambahan biji kecipir *Pshophoxcarpus tetragonolobus* (L.) (DC) polong pendek dan polong panjang. Terlihat jelas bahwa dengan prosentase perkecambahan mulai 50-70%, populasi tanaman keipir polong pendek layak dilanjutkan sebagai materi penelitian. Sebaliknya dengan populasi kecipir polong panjang, yang selain membutuhkan waktu yang lebih lama ternyata juga memperlihatkan laju perkecambahan yang sangat rendah yaitu 12-17%. Menyadari akan hal ini, maka laporan penelitian ini hanya difokuskan pada populasi kecipir polong pendek. Sedangkan populasi kecipir polong panjang yang berhasil hidup, kemudian digunakan sebagai tanaman indukan untuk menghasilkan biji yang akan digunakan untuk bagian penelitian ini pada waktu berikutnya. Diduga biji polong pendek dapat berkecambah dengan baik dalam waktu yang relatif pendekkarena beberapa faktor seperti: hasil panenan baru, biji yang lebih seragam tingkat kemamasakannya. Sebagaimana disebutkan oleh Darmawan dkk., (2014) yang menyebutkan bahwa tingkat kemasakan benih cabai rawit (*Capsicum frustecens*) Varietas Comexio berpengaruh nyata terhadap waktu perkecambahan dan daya perkecambahannya. Hal ini terkait dengan vigor dan viabilitas biji yang tinggi sejalan dengan tingkat kemasakannya. Selanjutnya disebutkan bahwa tingkat viabilitas benih (biji sangat tergantung pada tingkat kemasakan buah), dalam penelitian kali ini kemasakan polong sebagaimana dianjurkan oleh Rukmana (2000) seharusnya menjadi acuan yaitu polong dipanen saat sudah berwarna coklat kehitaman atau bahkan pada sisi-sisinya sudah mulai terbuka/pecah. Selanjutnya, Surya (2008) menyebutkan bahwa kecepatan perkecambahan benih dari 4 species *Pyracantha*(5-14 hari)tergantung pada tingkat kemasakan buah apakah masak secara

fisiologis ataukah masak untuk dipanen. Diduga sumber benih polong panjang yang digunakan dalam penelitian kali ini baru mencapai kondisi maak fisiologis yang ditandai dengan perubahan warna polong menjadi kecoklatan, tetapi belum memasuki mask untuk dipanen. Polong kecipir masak untuk dipanen, memnunjukkan biji yang bernas/padat dan warna polong kehitaman dengan sebagian sisi mulai pecah untuk menyebarkan biji secara alami.

Tabel 3. Kecepatan dan Laju perkecambahan benih Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus* (L.) (DC) polong pendek dan panjang

	Polong pendek					Polong panjang				
Cekaman	0%	25%	50%	75%	100%	0%	25%	50%	75%	100%
Jumlah Individu tumbuh	7	8	6	5	5	2	1	1	0	2
Lama waktu berkecambah (hari)	18	18,6	14,3	15,2	19,7	28,5	32	30	0	29,5

Analisis variance (Lampiran 1) memperlihatkan bahwa waktu perkecambahan sangat tergantung pada genotipe kecipir. Uji LSD terhadap daya perkecambahan biji yang akan dijekompokkan berdasarkan cekaman kekeringan menunjukkan viabilitas yang tidak berbeda nyata antara 0%, 25% dan 100%, tetapi berbeda sangat nyata dengan kelompok biji yang ditargetkan untuk dosis cekaman 50%.

4.3. Berat Basah tanaman

Penelitian kali ini (Tabel 4) mencatat bahwa cekaman kekeringan tidak memberikan pengaruh yang paralel dengan meningkatnya dosis cekaman. Hal yang menarik adalah bahwa berat basah tertinggi justru dicapai saat tanaman diberi cekaman kekeringan hingga 50%, sekalipun beart basah tersebut menurun jika dosis cekaman dinaikkan menjadi 75% dan 100%. Keberadaan air di dalam tanah sangat berpengaruh terhadap translokasi unsur hara dari dalam tanah keselurh bagian tanaman berikut metabolismenya. Dalam kondisi tercekam tanaman akan menyesuaikan diri termasuk didalamnya mengurangi jumlah daunagar transpirasi berjalan lambat. Disisi lain,

daun yang masih tersisa pun melakukan penyesuaian dengan mengurangi ukuran normalnya.Dalam kondisi yang serba terbatas tersebut, penelitian ini mencata penurunan kandungan klorofil daun. Hal ini konsisten dengan hasil penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Ai (2010) yang menyebutkan bahwa tanaman padi yang diberi cekaman kekeringan menggunakan polietile glikol, kandungan klorofil a dan klorofil totalnya lebih kecil dibanding kontrol. Maupun pernyataan Ai (2011) yang menyebutkan bahwa kandungan klorofil a dan klorofil total daun tanaman jahe yang diberi cekaman kekeringan selama 7 hari trnyata lebih rendah daripada kontrol. Hal ini bisa terjadi karena cekaman kekeringan dari tingkat ringan hingga berat memengaruhi rekasi-reaksi kimia fotosintesis sehingga laju fotosintesis menurun; salah satunya adalah biosintesis klorofil dan pembentukan protoklorofil. Sayang dalam penelitian kali ini, pengamatan terhadap kamdungan klorofil a tidak konsisten. Pada cekaman rendah, 25% dan 50% kandungan klorofil a menurun dan berangsur angsur naik pada cekaman yang lebih tinggi. Hal ini diduga karena adanya faktor naungan sebagaimana disebutkan oleh Sirait (2008) bahwa kandungan klorofil a, b dan total selain dipengaruhi oleh translokasi air dan biosintesis fotosintesa, juga dipengaruhi oleh keberadaan pupuk nitrogen dan naungan. Penelitian kali ini menggunakan dosis 0,2 gram pupuk NPK yang sama per *polybag* sehinga faktor ini dapat dinihilkan. Berbeda dengan itu, kondisi naungan sangat mungkin berpengaruh mengingat bahwa pada cekaman dosis 100%, sebagai akibat julur yang saling mengait antara satu individu dengan lainnya. Kandungan klorofil total pada daun kecipir yang menurun sejalan dengan meningkatnya cekaman kekeringan, menunjukkan bahwa tanaman merespon faktor lingkungan.

Tabel 4. Rerata berat basah, kandungan klorofil a,b,dan total pada tanaman kecipir polong pendek yang diberi cekaman kekeringan

	Polong Pendek				
Cekaman kekeringan	0%	25%	50%	75%	100%
Berat Basah (gram)	112,63	106,70	165	106	98,03
Kandungan klorofil a	10,95	10,06	10,13	10,48	10,95

Kandungan klorofil b	5,29	3,91	3,83	4,02	4,17
Kandungan klorofil total	0,99	0,72	0,76	0,71	0,65

Dibandingkan dengan berat basahnya, berat kering tanaman dihitung saat objek tanaman mencapai tahap berat yang konstan setelah mengalami pengeringan di dalam oven pada temperatur 60^{o}C untuk waktu tertentu. Penelitian kali ini menunjukkan bahwa kecipir yang diberi cekaman kekeringan berkurang beratnya antara 12-30% dibandingkan dengan berat basahnya. Hal menarik yang trelihat pada Tabel 3 ini adalah bahwa cekaman kekeringan tertinggi (100%) justru memperlihatkan penurunan terkecil (12%) dibandingkan dengan perlakukan lainnya. Hal ini lebih banyak disebabkan oleh tingginya serangan tungau pada setiap individu tanaman dalam kelompok perlakuan ini. Dwijoseputro (1994) menyebutkan bahwa tanamann mengambil air dan io-ion dari dalam tanah melalui proses difusi dan osmosis, jika jumlah air tersedia di dalam tanah tidak mencukuipi maka tanaman akan mengalami kelayuan dan bahkan mati. Sumarawa (1999) menyebutkan bahwa daun tanaman yang lebih tua, cenderung lebih mudah diserang oleh *Alternaria solani* (Ell dan G Martin) Sor. Penelitian kali ini menunjukkan hasil yang serupa bahwa tanaman yang diberi cekaman paling tinggi (100%) lebih mudah diserang tungau. Hal ini bukan merupakan fenomena baru, mengingat kekringan mempercepat pelayuan daun dan merangsang tungau untuk menyerang lebih cepat. Hal lain yang mendukung adalah bukti bahwa berat kering individu tanaman ini lebih konstan dibanding tanaman dengan perlakuan di bawahnya (0-75%), hal ini terjadi karena pada cekaman 100% tanaman mengalami serangan tungau yang berat.

Analisis variance (Lampiran 3) untuk kandungan klorofil total menunjukkan bahwa pada tahap kepercayaan 95%, perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan klorofil. Hal ini diduga karena kanopi yang berasal dari julur yang tidak menempel di turus kemudian saling menutupi antara individu satu dengan lainnya.

4.4. Umur berbunga dan waktu panenan

Pada penelitian kali ini, umur berbunga tanaman kecipir dimulai saat tanaman berumur sekitar 78,2 hari setelah tanam (HST) tanpa memperhatikan faktor cekaman kekeringan, karena cekaman diberikan saat tanaman memasuki fase pertumbuhan generatifnya. Hal ini sesuai dengan Rukmana (2000) yang menyebutkan bahwa kecipir akan mulai berbunga saat berusia 60-90 HST tergantung pada temperatur udara dan kelembaban di area penanaman. Hasil yang berbeda akan terlihat jika perlakuan cekaman kekeringan diberikan saat tanaman kecipir masih berada pada fase generatifmya, karena tanaman yang diberi cekaman kekeringan pada masa ini cenderung akan mempercpat pemasakan kelamin dan memasuki fase generatif. Sebagaimana disebutkan oleh Widiatmoko dkk., (2012) yang menggunakan tanaman kedelai sebagai objeknya, mereka mendapatkan bahwa dalam kondisi tercekam akibat kekeringan kedelai akan mempercepat mas pertumbuhan generatifnya. Selanjutnya, polong kecipir akan terbentuk 8,4 hari setelah tanaman menhasilkan bunga atau sekitar 86,6 HST. Namun demikian, tidak semua bunga yang muncul bisa membentuk polong sebagai akibat tingginya suhu di dalam rumah kaca dengan kelembaban yang rendah.

Namun demikian, berbeda dengan umur berbunga waktu panenan sangat dipengaruhi cekaman kekeringan yang diinduksikan pada tiap individu tanaman. Tabel 5 Menunjukkan bahwa pembentukan polong hingga panenan pada individu yang diberi cekaman kekeringan 100% secara rerata berlangsung antara lebih cepat (28-35 hari) dibandingkan dengnan perlakuan cekaman dibawahnya (35-50 hari). Namun demikian, jika pembentukan polong dihubungkan dengan pengisian biji/jumlah polong kisut/jumlah biji per polong, hal tersebut tidak menunjukkan korelasi yang positif. Dalam hal ini, jumlah polong kisut pada populasi tanaman dengan cekaman 100% lebih banyak (8,7 polong) dibandingkan dengan perlakuan dibawahnya 0% (1,2), 25% (1,8), 50% (3,2) dam 75% (6,4). Evita (2012) menyebutkan bahwa kapasitas lapang yang diberikan pada kacang tanah dengan dosis 25%-125% dari kapasitas lapangnya, ternyata memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman kacang tanah termasuk tingi tanaman, waktu berbunga, jumlah polong hampa dan berat 100 biji. Dalam penelitian tersebut Evita (2012) menyebutkan bahwa pemberian air

hanya 25% dari kapasitas lapangnya menurunkan jumlah produksi polong isi hingga sekitar 50% dan sebaliknya meningkatkan produksi polong hampa hingga sekitar 40%

Tabel 5. Waktu pembentukan polong, jumlah polong, waktu pengisian biji, jumlah biji per polong, dan rerata berat 100 biji kecipir yang diberi perlakuan cekaman kekeringan 0-100%

	Kecipir polong pendek				
Cekaman	0%	25%	50%	75%	100%
Jumlah polong isi (unit)	6,86	18,63	8,8	8	7,6
Jumlah polong kisut (unit)	4,8	4,37	4,6	3,2	5,8
Jumlah biji Total (unit)	70	179	69	75	63
Jumlah Biji per polong (unit)	10,18	9,59	7,8	9,3	8,25
Rerata berat 100 biji (gram)	34	15	56	25	25

Analisis variance (Lampiran 2) untuk jumlah biji total yang dihasilkan oleh kecipir dengan perlakuan cekaman kekeringanm berbeda nyata khususnya untuk genotipe polong pendek dengan cekaman 25%, sedangkan sisanya tidak berpengaruh nyata. Hal ini menarik untuk dikaji apakah karna faktor naungan ataukah faktor lainnya.

5. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan data yang diperoleh selama penelitian ini dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengaruh cekaman kekeringan terhdap pembentukan polong baik polong isi maupun polong hampa tidak berjalan paralel dengan peningkatan dosis
2. Cekaman 50% dari kapasitas lapang, justru berpengaruh positif terhadap parameter penelitian

Adapun saran yang bisa disampaikan adalah:

Perlunya dikaji lebih lanjut dengan meningkatkan dosis cekaman kekeringan yang diberikan pada kedua fase vegetatif dan generatifnya

SINOPSIS PENELITIAN TAHAP SELANJUTNYA

Tanaman kecipir telah sejak lama dikenal oleh masyarakat Indonesia sebagai salah satu jenis tanaman yang biasa ditanam di kebun maupun di ladang. Namun demikian, pada saat ini tanaman kecipir seperti terabaikan karena para petani lebih suka menanam tanaman yang memberikan hasil lebih tinggi seperti: kedelai, kacang tanah, maupun jagung. Sehingga, luas wilayah penanamannya pun semakin lama semakin kecil.

Jika dibandingkan dengan beberapa Negara Asia lainnya yang sudah melakukan budidaya kecipir secara intensif, produksi kecipir Indonesia per hektar masih jauh tertinggal karena dilakukan secara sambilan. Saat ini kecipir hanya dikonsumsi polong mudanya baik digunakan untuk lalaban maupun dimasak menjadi sayuran, padahal ada potensi lainnya.

Rukmana (2000) mengatakan bahwa dari tiap 100 gram biji terkandung 32% protein, 17% lemak, and 36% karbohidrat sehingga bisa digunakan sebagai sumber gisi. Kandungan protein yang tinggi memungkinkan biji kecipir diolah menjadi tempe, kecap, dan susu. Dewi (2005) menyatakan bahwa biji kecipir yang diolah menjadi tempe, telah meningkatkan kadar *aglikon* dari berbagai *isoflavon*.

Selain itu biji kecipir juga mempunyai kandungan minyak 17% dengan asam lemak oleat yang mendekati 35% yang bila digunakan sebagai minyak makan bisa mengurangi kemungkinan terkena penyakit jantung koroner (Freese, 2001) dengan cara menurunkan serum kolesterol dalam darah (Velasco, dkk., 1999). Sebaliknnya asam lemak behenat yang hampir 16%, memmbuat biji kecipir potensial dikembangkan menjadi sumber bahan baku minyak industri seperti: plastik, biofilm, cat, bahkan kosmetika (Sasongko, 2003).

Dalam proses perkembangan biji, embryo tanaman ini akan membentuk bahan cadangan yang akan digunakan pada saat awal

pertumbuhan biji menjadi tanaman baru. Bahan cadangan tersebut berupa lemak dan protein. Cramer (1990), menjelaskan bahwa pada tahap ini, biji akan mengumpulkan asam lemak dalam berbagai jenis yang ditandai dengan jumlah rantai karbon yang berbeda, maupun jumlah ikatan rangkap yang menyebabkan terjadinya asam lemak jenush maupun tidak jenuh.

Kromatografi gas merupakan salah satu metode analisis kimiawi yang berlangsung karena adanya pemisahan fisik materi yang akan dianalisis (Day dan Underwood , 1980) dengan presisi lebih tinggi dan waktu yang singkat. Lebih jauh Roth dan Blaschke (!981) menjelaskan bahwa kromatografi juga bisa dilakukan untuk zat yang mempunyai sifat berkerabat, bahan dengan campuran kompleks atau jika jumlah sample sangat terbatas.Montgomery *dkk*. (1993) menyatakan bahwa teknik kromatografi gas dapat dilakuakan pada banyak bidang untuk memisahkan asam lemak, sterol, aam amino, maupun pestisida.

Upaya pemuliaan tanaman untuk kandungan gisi didahului dengan seleksi satu/beberapa sifat unggul yang diharapkan dengan menganalisis bijinya. Teknik ini menghasilkan nilai rata-rata dari suatu populasi biji tetapi bukan tiap individu biji. Oleh karena itu, diperlukan suatu upaya untuk melakukan analisis kandungan nutrisi/asam lemak yang terdapat di dalam biji tanpa harus kehilangan bagian tanaman tersebut. Sehingga bilamana, dalam analisis tersebut ditemukan/ didapatkan komponen/faktor yang patut dikembangkan selanjutnya maka para peneliti tidak kehilanngan individu tanaman/biji. Penelitian kali ini menawarkan teknologi gas kromatografi setengah biji untuk mengantisipasi hilangnya target obyek penelitian. Analisis kandungan asam lemak dilakukan terhdap 1 kotiledon, sisanya kemudian ditanam (Sasongko, dkk., 2003). Dengan cara seperti ini, analisis kandunngan gisi bisa dilakukan sementara target obyek tetap dimiliki.

Lampiran 1. Tabel Anova waktu perkecambahan, jumlah biji total dan kandungan klorofil total

Response Variable: Waktu.Perkecambahan

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr(> F)
Ulangan	9	3681.4400	409.0489	10.60	0.0000
Perlakuan	4	435.3400	108.8350	2.82	0.0391
Error(a)	36	1388.6600	38.5739		
Varietas	1	1281.6400	1281.6400	19.90	0.0001
Perlakuan:Varietas	4	169.4600	42.3650	0.66	0.6246
Error(b)	45	2898.9000	64.4200		
Total	99	9855.4400			

Least Significant Difference (LSD) Test

Perlakuan	means	N group
P0	9.30	20 a
P1	9.05	20 a
P2	5.80	20 ab
P3	3.80	20 b
P4	7.85	20 a

Means with the same letter are not significantly different.

Least Significant Difference (LSD) Test

Varietas	means	N group

G1 10.74 50 a

G2 3.58 50 b

Means with the same letter are not significantly different.

Keterangan: G1= polong pendek G2=polong panjang

P0=cekaman 0%

P1= cekaman 25%

P2= cekaman 50%

P3=cekaman 75%

P4= cekaman 100%

Lampiran 2. Analisis variance jumlah total biji kecipir

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr(> F)
Ulangan	9	37604.0900	4178.2322	3.57	0.0030
Perlakuan	4	30827.8400	7706.9600	6.58	0.0004
Error(a)	36	42183.7600	1171.7711		
Varietas	1	86494.8100	86494.8100	48.78	0.0000
Perlakuan:Varietas	4	30827.8400	7706.9600	4.35	0.0047
Error(b)	45	79787.8500	1773.0633		
Total	99	307726.1900			

Least Significant Difference (LSD) Test

Perlakuan	N	Varietas = G1 group	Varietas = G2 group
P0	10	49.0000 b	0.0000 a
P1	10	128.3000 a	0.0000 a

P2 10 45.0000 b 0.0000 a

P3 10 36.0000 b 0.0000 a

P4 10 35.8000 b 0.0000 a

Means with the same letter are not significantly different

Varietas N Perlakuan = P0 Perlakuan = P1 Perlakuan = P2 Perlakuan = P3 Perlakuan = P4

G1 10 49 a 128.3000 a 45 a 36 a 35.8000 a

G2 10 0 b 0.0000 b 0 b 0 a 0.0000 a

Means with the same letter are not significantly different

Keterangan: G1= polong pendek G2=polong panjang

P0=cekaman 0%

P1= cekaman 25%

P2= cekaman 50%

P3=cekaman 75%

P4= cekaman 100%

Lampiran 3. Analisis variance untuk kandungan klorofil total

ANOVA TABLE

Response Variable: total.klorofil

Source DF Sum of Square Mean Square F Value Pr(> F)

Ulangan	9	3.4995	0.3888	10.99	0.0000
Perlakuan	4	0.0161	0.0040	0.11	0.9770
Error(a)	36	1.2737	0.0354		
Varietas	1	3.0068	3.0068	28.35	0.0000
Perlakuan:Varietas	4	0.0161	0.0040	0.04	0.9972
Error(b)	45	4.7732	0.1061		
Total	99	12.5852			

Pairwise Mean Comparison of Varietas

Varietas	means	N	group
G1	0.3468	50	a
G2	0.0000	50	b

Means with the same letter are not significantly different.

PREDIKSI PRODUKSI SUSU SAPI PERAH MENGGUNAKAN *TEST INTERVAL METHOD*

Oleh:
Agus Susanto, Dattadewi Purwantini, Setya Agus Santosa
Lab. Pemuliaan Ternak Terapan, Fakultas Peternakan UNSOED
email: gusanto@gmail.com

ABSTRAK

Berbagai metoda penaksiran produksi susu sapi perah dikenal dalam pustaka, salah satunya adalah *Test Interval Method* (TIM). Makalah ini bertujuan untuk menguji akurasi penggunaan TIM pada interval pencatatan yang berbeda untuk menaksir produksi susu sapi perah di Balai Besar Pembibitan Ternak Unggul dan Hijauan Pakan Ternak (BBPTUHPT) Baturraden. Data penelitian diperoleh dari survei historis terhadap catatan produksi susu di BBPTUHPT Baturraden mulai tahun 2006 hingga 2010. Catatan produksi laktasi pertama dari 134 ekor betina digunakan dalam analisis. Akurasi prediksi TIM diukur menggunakan peubah deviasi (D) dan koefisien korelasi (r) antara produksi susu aktual harian dengan produksi taksiran. Diperoleh hasil bahwa taksiran produksi menggunakan TIM menghasilkan nilai deviasi D antara 11,5 hingga 12,9 %. Hubungan antara produksi susu aktual dengan produksi susu taksiran TIM memiliki koefisien korelasi antara 82,9 – 86,1 %. Dapat disimpulkan bahwa metoda penaksiran produksi TIM memiliki akurasi yang cukup tinggi. Akurasi taksiran TIM menurun seiring dengan bertambahnya interval pencatatan produksi susu. Perlu dikaji penggunaan metode penaksiran lain misalnya menggunakan kurva laktasi.

Kata kunci: Test Interval Method, penaksiran produksi susu, sapi perah

ABSTRACT

Different methods of milk yield estimation have been introduced in literatur, one of theme is Test Interval Method (TIM). This paper examines the accuracy of TIM on predicting milk yield of dairy cattle in Livestock and Forage Breeding Centre of Baturraden. Data of the study were obtained on a historical survey on milk records in Livestock and Forage Breeding Centre of Baturraden recorded from 2006 till 2010. Milk records of 134 cows of first lactation were analyzed in this study. The prediction accuracy of TIM was determined by the deviation (D) and correlation coefficient (r) between the actual milk yield and and the estimated yield. TIM produced deviation ranging from 11.5 to 12.9 % between the actual daily milk records and the estimated yield. The relationship between the actual daily milk yield and the estimated yield has correlation coefficient ranging from 82.9 to 86.1 %. It can be concluded that TIM produces quite high accuracy estimates. The estimation accuracy reduces as the interval of milk recording increases. Other method of estimation needs to be sought its application for instance lactation curve based estimation.

Key words: Test Interval Method, milk yield estimation, dairy cattle

PENDAHULUAN

Manajemen data yang banyak baik karena populasi yang besar maupun karena suatu sifat muncul berulang kali selama ternak hidup memunculkan masalah tersediri baik dalam penanganan kegiatan *recording*-nya maupun pada saat kegiatan analisisnya, meskipun kemampuan komputer saat ini untuk menampung data yang besar relatif tidak masalah. Produksi susu seekor sapi perah muncul berkali-kali semenjak seekor sapi perah memulai masa laktasi hingga masa kering ketika ternak tersebut siap untuk dikawinkan kembali. Kemudian pada periode laktasi selanjutnya, ternak tersebut kembali akan berproduksi sehingga jika seluruh produksi susu hariannya dicatat maka akan membutuhkan tenaga dan biaya yang tidak sedikit. Karena alasan tersebut kemudian para ahli pemuliaan ternak mengenalkan sistim pencacatan alternatif (tak lengkap) selama masa laktasi. Model pencatatan tak lengkap ini juga direkomendasikan oleh International Committee for Animal Recording (ICAR, 2011). Produksi ternak per laktasi dari sistim pencatatan tak lengkap kemudian ditaksir menggunakan beberapa metoda *Centering Date Method* (CDM, Sargent et al. 1968), Test Interval Method (TIM, Sargent et al. 1968), Best Prediction Method (BPM, VanRaden, 1997), maupun menggunakan kurva laktasi yang diestimasi menggunakan metoda Random Regression (Ali and Schaeffer, 1987). Melalui simulasi studi, Susanto dkk (2014) menunjukkan bahwa CDM cenderung menghasilkan taksiran produksi yang lebih tinggi (*over estimate*) dibandingkan dengan produksi susu sesungguhnya. Penelitian ini bertujuan untuk menguji akurasi prediksi metode TIM dengan beberapa interval pencacatan dalam menaksir produksi susu menggunakan data yang diambil dari BBPTUHPT Baturraden.

MATERI DAN METODA

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metoda survei historis dengan menelusuri data sapi Frissien Holstein (FH) yang dimiliki oleh Balai Besar Pembibitan Ternak Unggul dan Hijauan Pakan Ternak (BBPTUHPT) Baturraden. Data yang dikumpulkan meliputi catatan identitas ternak (*individual tag*), produksi susu, tanggal lahir, tanggal beranak, tanggal produksi, nomor periode

laktasi, identitas tetua jantan dan betina (jika tersedia). Data catatan produksi dengan interval berbeda di-*extract* dari catatan produksi susu aktual harian untuk mensimulasikan catatan produksi tak lengkap. Interval pencatatan yang disimulasikan menggunakan data produksi susu aktual harian adalah satu mingguan (1W), dua mingguan (2W), empat mingguan (4W), dan delapan minggun (8W). Produksi harian yang ada dan data yang di-*extract* dengan interval pencatatan berbeda-beda tersebut kemudian dikonversi menjadi data produksi susu per laktasi.

Data produksi susu harian per laktasi idealnya adalah dengan melibatkan seluruh hari mulai dari selesai masa kolostrum (hari ke 7) hingga pencatatan terakhir pada hari terakhir produksi. Pada penelitian ini hari terakhir produksi susu diasumsikan pada hari ke 305. Hari tanpa produksi susu dari seekor sapi karena suatu sebab misalnya karena mastistis maka dilakukan penaksiran untuk hari-hari tanpa produksi tersebut dengan cara menginterpolasi menggunakan catatan terdekat sebelum dan sesudah hari tanpa produksi tersebut. Misalnya seekor sapi tidak memiliki produksi pada tanggal 11, 12, 13, 14 pada suatu bulan dan catatan produksi susu terdekat sebelum dan sesudah tanggal-tanggal tersebut adalah tanggal 10 dan 15. Misal produksi susu pada tanggal 10 dan 15 tersebut berturut-turut adalah 12,1 (P_{10}=12,1) dan 12,6 (P_{15}=12,6) kg, maka produksi pada tanggal ke *i* dihitung menggunakan rumus:

$$P_i = P_s + \left(\frac{i}{I}\right) x (P_e - P_s)$$

P_i : produksi hari ke *i* yang akan diprediksi

P_s : produksi hari terdekat sebelum hari tanpa produksi

P_e : produksi hari terdekat setelah hari tanpa produksi

I : selisih hari antara dua hari berurutan ketika ternak berproduksi

i : hari ke *i* tanpa produksi

Menggunakan rumus tersebut maka produksi tanggal 11 adalah $P_1 = 12{,}1 + \left(\frac{1}{5}\right) x (12{,}6 - 12{,}1)$yaitu 12,2 kg. Dengan cara yang sama maka data produksi yang hilang pada tanggal 12, 13, dan 14 diprediksi adalah 12,3, 12,4, 12,5 kg. Setelah semua hari sejak masa kolostrum selesai hingga hari ke 305 diperoleh produksi susunya maka kemudian dihitung produksi susu per laktas

yaitu dengan cara menjumlahkan semua produksi harian tersebut. Produksi susu per laktasi untuk model pencatatan tak lengkap (1W, 2W, 4W, dan 8W) diprediksi menggunakan metoda TIM (Sargent et al., 1968).

$$MY = I_0 M_1 + I_1 \frac{(M_1 + M_2)}{2} + I_2 \frac{(M_2 + M_3)}{2} + I_{n-1} \frac{(M_{n-1} + M_n)}{2} + I_n M_n$$

M_1, M_2, M_n : produksi susu pada pencatatan hari ke *n* (kg)

I_1, I_2, I_{n-1} : interval pencacatan antara dua hari pencacatan

I_0 : interval pencacatan mulai saat laktasi hingga hari catatan pertama

MY : produksi susu individu per laktasi

n : hari pencatatan produksi

Setelah produksi susu per laktasi menggunakan catatan harian dan catatan tak lengkap (interval pencatatan 1, 2, 4, dan 8 minggu) diperoleh kemudian akurasi prediksi metoda TIM untuk menduga produksi susu per laktasi diukur menggunakan besarnya deviasi dan koefisien korelasi antara produksi harian dan taksiran produksi tak lengkap. Besarnya deviasi dihitung menggunakan rumus:

$$D = \frac{(P_T - P_A)}{P_A} x100\%$$

D : deviasi antara produksi harian dan produksi taksiran menggunakan TIM

P_T : produksi taksiran menggunakan TIM

P_A : produksi harian aktual

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebanyak 52814 data produksi susu harian sapi perah laktasi pertama di BBPTUHPT Baturraden dari 134 sapi betina digunakan dalam penelitian ini. Rata-rata produksi susu harian adalah 13,98 kg dari data produksi susu yang dicatat mulai tahun 2006 hingga 2010. Dari data yang digunakan, 19 ekor memiliki umur saat berproduksi kurang atau sama dengan 2 tahun dan 115 ekor memiliki umur saat berproduksi 2 – 3 tahun. Nilai deviasi serta koefisien korelasi antara produksi taksiran dari sistim *recording* yang diuji dibanding dengan produksi dari catatan harian disajikan pada Tabel.

Tabel 1. Produksi susu rataan dan simpangan bakunya

No	Sistim *Recording*	Rataan	Simpang Baku
1	harian	3963,0	1083,3
2	1 mingguan	4349,6	951,5
3	2 mingguan	4354,7	939,7
4	4 mingguan	4368,3	958,7
5	8 mingguan	4290,6	982,6

Tabel 2. Deviasi dan koefisien korelasi produksi taksiran dan harian

No	Sistim *Recording*	D (%)	$r_{d,t}$ (%)	Prob (t)**
1	1 mingguan	12,93	86,13	P<0,01
2	2 mingguan	13,26	85,88	P<0,01
3	4 mingguan	13,67	84,55	P<0,01
4	8 mingguan	11,49	82,97	P<0,01

D : deviasi antara produksi taksiran dengan produksi harian
$r_{d,t}$: korelasi antara produksi taksiran dengan produksi harian
Prob (t) : probabilitas t hitung dari uji t antara sistim *recording* yang diuji dengan catatan harian

Seluruh perbadingan nilai tengah antara data menggunakan sistim pencatatan alternatif dengan sistim pencatatan harian menunjukkan perbedaan yang sangat nyata. Dua ukuran akurasi antara prediksi taksiran dari sistim pencatatan alternatif dan sistim pencatatan harian menunjukkan konsitensi kecuali pada sistim pencatatan 8 mingguan. Semakin bertambahnya interval pencatatan produksi susu dari 1 mingguan menjadi 8 mingguan diharapkan akan menghasilkan akurasi prediksi yang semakin menurun. Hal ini secara baik ditunjukkan oleh besarnya koefisien korelasi (Tabel). Ukuran akurasi prediksi menggunakan besarnya deviasi juga menunjukkan penurunan deviasi seiring dengan bertambahnya interval pencatatan, kecuali pada sistim pencatatan 8 mingguan. Hal ini diduga diakibatkan oleh sampel yang digunakan. Deviasi antara produksi taksiran dari sistim pencatatan dengan produksi harian menunjukkan simpangan yang positif (*over estimate*). Hasil ini tidak sejalan dengan dilaporkan oleh Susanto dkk (2015) yang meneliti performa metode TIM melalui simulasi komputer bahwa metode TIM menghasilkan taksiran produksi

susu yang lebih rendah dibandingkan dengan produksi susu harian. Menggunakan data produksi susu di lapang, Everett dan Carter (1936) melaporkan hasil produksi taksiran TIM yang *over estimate.* Hasil yang berbeda-beda ini diduga berhubungan dengan bentuk kurva produksi susu dari data yang digunakan.

SIMPULAN

Metode TIM menghasilkan akurasi taksiran produksi susu cukup tinggi. Interval pencatatan produksi susu mempengaruhi akurasi prediksi penaksiran dengan metoda TIM. Perlu dikaji penggunaan metoda penaksiran lain misalnya menggunakan kurva laktasi.

DAFTAR PUSTAKA

Ali T.E. and L.R. Schaeffer. 1987. Accounting For Covariances Among Test Day Milk Yield In Dairy Cows. Can. J. Anim. Sci. 67:637-644.

ICAR, 2011. International Agreement of Recording Practices: Guidelines Approved by the General Assembly. International Committee for Animal Recording (ICAR). Riga, Latvia.

Everett, R.W. dan H.W. Carter, 1936. Accuracy of Test Interval Method of Calculating Dairy Herd Improvement Association Records, 1936–1941.

Sargent, F.D., V.H. Lytton and O.G. Wall Jr., 1968. Test Interval Method of Calculating Dairy Herd Improvement Association Records. J. Dairy Sci. Vol. 51(1):170-179.

Susanto, A., S.A. Santosa dan A.T.A. Sudewo, 2014. Performa *Centering Date Method* Dalam Penaksiran Produksi Susu Sapi Perah. Prosiding Seminar Nasional Teknologi dan Agribisnis Peternakan untuk Akselerasi Pemenuhan Pangan Hewani (Seri II), Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto 14 Juni 2014. ISBN: 978-979-9204-98-1.

Susanto, A., S.A. Santosa dan D. Purwantini, 2015. Efek Interval *Recording* Produksi Susu Sapi Perah Terhadap Ketepatan Produksi Taksiran Menggunakan *Test Interval Method.* Prosiding Seminar Nasional Teknologi dan Agribisnis Peternakan untuk Akselerasi Pemenuhan Pangan Hewani (Seri III), Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto 30 Mei 2015. ISBN: 978-602-1004-09-8.

VanRaden, P.M., 1997. Lactation yields and accuracies computed from test-day yields and (co)variances by best prediction. J. Dairy Sci. 80:3015–3030.

KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN PERGURUAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI JENDRAL SOEDIRMAN PURWOKERTO

LPPM UNSOED
LEMBAGA PENELITIAN & PENGABDIAN MASYARAKAT