



ISBN: 978-602-1643-61-7

PROSIDING

Seminar Nasional

Pengembangan Sumber Daya **Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan VIII**

Hotel Jaya Heritage, Purwokerto: 14-15 November 2018



L P P M UNSOED

LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

PROSIDING

Seminar Nasional Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan VIII

14-15 November 2018
Hotel Java Heritage
Purwokerto, Jawa Tengah



**Penerbit Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat
Universitas Jenderal Soedirman**

PROSIDING

Seminar Nasional Pengembangan Sumber Daya Peresaan Dan Kearifan Lokal Berkelanjutan VIII

Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Jawa Tengah

- Pengarah : Prof. Dr. Ir. Suwanto, M.S. (Rektor Unsoed)
Penganngung Jawab : 1. Prof. Dr. Ir. Akhmad Sodik, M.Sc.AgrSc. (Wakil Rektor Bidang Akademik)
: 2. Prof. Dr. Rifda Naufalin, S.P., M.Si. (Ketua LPPM Unsoed)
Ketua : Dr.Eng. Mukhtar Effendi, S.Si., M.Eng.
Sekretaris : 1. Ropiudin, S.TP., M.Si.
: 2. Dr. Dwi Nugroho, M.S.
- Anggota
1. Bendahara : 1. Farid Hidayat, S.Akt.
: 2. Ely Tugiyanti, A.Md.
2. Seksi Acara : 1. Wahyu Tri Cahyanto, S.Si., M.Si., Ph.D.
: 2. Dr. Zaroh Irayani, S.Si., M.Si.
: 3. Betha Swandani, S.Sos.
: 4. Yuniasih Septi Wardani, S.H.
: 5. Drs. Abdul Rohman, M.Ag.
3. Seksi Bidang : 1. Drsc.hum. Nudi Aji, S.KM., M.Sc.
: 2. Ir. Supartoto, M.Agr.
: 3. Sri Hartini, S.H., M.H.
4. Seksi Publikasi : 1. Supriyanto, S.Si., M.S.
: 2. Dr. Norman Arie Prayogo, S.Pi., M.Si.
5. Per Reviewer : Dr. Nur Aini, S.TP., M.P. (Koordinator)
- Bidang A (Biodiversitas Tropis dan Bioprospeksi)*
1. Fatichin, S.P., M.P., Ph.D.
2. Dr. Nurtjahjo Dwi S., Dip.AgrSc., M.App.Sc.
3. Dr. Agus Nuryanto, M.Sc.
4. Hami Nasiatul Baroroh, F.Farm., Apt., M.Sc.
- Bidang B (Pengelolaan Wilayah Kelautan, Desisjr, dan Pedalaman)*
1. Anandita Ekasanti, S.Pt., M.Si.
2. Roy Andreas, S.Si., M.Si., Ph.D.
3. Dr. Bintang Marhaeni, M.Si.
- Bidang C: (Pangan, Gizi, dan Kesehatan)*
1. Dr. Rumpoko Wicaksono, S.P., M.P.
2. Condro Wibowo, S.TP., M.Sc., Ph.D.
3. Friska Citra Agustia, S.TP., M.Sc.
4. Agnes Fida, S.KM., M.Sc.
5. Nur Wijayanti, S.TP., M.P.
6. Dr. Sriw Pramata Mars W., S.Si., M.Kes.
- Bidang D (Energi Baru dan Terbarukan)*
1. Uyi Sulaimean, S.Si., M.Si., Ph.D.
2. Afik Hardanto, S.TP., M.Sc., Ph.D.
- Bidang E (Kewirausahaan, Koperasi, dan UMKM)*
1. Dr. Ir. Kusmanoro, Edy Sularso, M.S.
2. Akhmad Rizqul Karim, S.P, M.Sc.
3. Dr. Muhamad Sulthon, M.Si.
4. Alpha Nadeira M., S.P., M.Sc.
5. Indah Widyarini, S.P., M.Sc.
- Bidang F (Rekayasa Sosial dan Pengembangan Pedesaan)*
1. Dr. Tyas Retno Wulan, S.Sos., M.Si.
2. Dr. Rawuh Edy Priyono, M.Si.
3. Dr. Adhi Iman S., S.IP., M.Si.
4. Dr. Riris Ardhanariswari, S.H., M.Hum.
5. Sri Wijayanti, S.IP., M.Si.
- Bidang G (Ilmu-Ilmu Murni: Matematika, Fisika, Kimia, dan Biologi)*
1. Prof. Dr. Ing. R. Wahyu Widanarto, S.Si., M.Si.
2. Ari Asnani, S.Si., M.Sc., Ph.D.
3. Dr. Idha Sihwaningrum, M.Sc.
4. Aulidya Nurul Habibah, S.Si., M.Si., Ph.D.
- Bidang H (Pengabdian kepada Masyarakat)*
1. Dr. Ir. Agus Suyanto, S.U.
2. Dr. Nuniek Ina Ratnaningtyas, M.S.
3. Dr. Ir. Saporso, M.P
4. Dra. Dian Bhagawati, M.Si.
6. Editor dan Layout : 1. Ropiudin, S.TP., M.Si. (Koordinator)
: 2. Supriyanto, S.Si., M.S.

ISBN: 978-602-1643-61-7

Penerbit:

PENERBIT LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN
Jl. Sultan Agung No. 42, Karangklesem, Purwokerto Selatan, Purwokerto, Jawa Tengah 53145
Telp/Faks: (0281) 6841836
E-mail: lppm_unsoed@yahoo.com
<http://lppm.unsoed.ac.id>

Cetakan Pertama, Desember 2018

Hak Cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apapun tanpa ijin tertulis dari penerbit

KATA PENGANTAR

Assalaamu 'alaikum Warahmatullaahi Wabarakaatuhu

Puji syukur Alhamdulillah kita panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan taufiq, hidayah, kesehatan dan kesempatan kepada kita, sehingga kita bisa menyelesaikan Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Sumber Daya Pedesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan VIII yang diselenggarakan oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Jenderal Soedirman.

Seminar Nasional Pengembangan Sumber Daya Pedesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan VIII ini merupakan seminar tahunan yang menjadi salah satu program Lembaga Penelitian dan pengabdian kepada masyarakat. Pada tahun 2018 ini, kegiatan seminar nasional dikolaborasikan dengan pelaksanaan 1st ICMA-SURE 2018 (*1st International Conference on Multidisciplinary Approaches for Sustainable Rural Development*) yang termasuk dalam rangkaian kegiatan dies natalis Universitas Jenderal Soedirman yang ke-55. Seminar nasional ini menjadi salah satu media wajib bagi para peneliti di Universitas Jenderal Soedirman untuk mendesiminasikan hasil-hasil penelitiannya.

Tujuan seminar ini adalah:

1. Mendiseminasikan karya nyata produk Unsoed dalam pengembangan sumberdaya lokal berbasis kearifan lokal.
2. Memfasilitasi pencipta/peneliti berbagai hasil penelitian dan pengabdian kepada masyarakat guna mensosialisasikan hasil temuannya pada masyarakat pengguna maupun para investor di tingkat daerah maupun nasional.
3. Memfasilitasi stakeholder untuk memanfaatkan hasil-hasil riset untuk mengembangkan ekonomi perdesaan

Makalah dipresentasikan dalam bentuk oral sebanyak 451 makalah. Penyajian makalah dibagi menjadi delapan bidang yaitu: (1) Bidang A: Biodiversitas Tropis dan Bioprospeksi sebanyak 35 makalah, (2) Bidang B: Pengelolaan Wilayah Kelautan, Pesisir, dan Pedalaman sebanyak 14 makalah, (3) Bidang C: Pangan, Gizi, dan Kesehatan sebanyak 112 makalah, (4) Bidang D: Energi Baru dan Terbarukan sebanyak 11 makalah, (5) Bidang E: Kewirausahaan, Koperasi, dan UMKM sebanyak 42 makalah, (6) Bidang F: Rekayasa Sosial dan Pengembangan Pedesaan sebanyak 84 makalah, (7) Bidang G: Ilmu-Ilmu Murni: Matematika, Fisika, Kimia, dan Biologi sebanyak 33 makalah, dan (8) Pengabdian kepada Masyarakat sebanyak 120 makalah.

Panitia Pelaksana Seminar Nasional Pengembangan Sumber Daya Pedesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan VIII khususnya tim per reviewer dan editor telah berusaha melakukan review dan editing terhadap makalah pada Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Sumber Daya Pedesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan VIII. Kritik dan saran yang konstruktif kami butuhkan untuk meningkatkan performa prosiding Seminar Nasional Pengembangan Sumber Daya Pedesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan VIII serta prosiding-prosiding mendatang.

Wassalamu'alaikum Wr Wb.

Ketua Panitia

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman ISBN	ii
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	v

BIDANG A: Biodiversitas Tropis dan Bioprospeksi

1	Kajian Non-Genetis Karakteristik Body Condition Score Sapi Perah: Pengaruh Classifier dan Umur Pasca Beranak <i>Agus Susanto, Luqman Hakim, Suyadi, Veronica Margareta Ani Nurgartiningih</i>	3
2	Perkembangan Komunitas Nematoda setelah Pengeringan Tanah <i>Ardhini R Maharning, Indrariningrum</i>	13
3	Inventarisasi Makrofungi Koprofil pada Kotoran Hewan Ternak Herbivora di Wilayah Eks-Karesidenan Banyumas Provinsi Jawa Tengah <i>Aris Mumpuni, Nuraeni Ekowati, Daniel Joko Wahyono</i>	23
4	The Disruptive Effect of Endosulfan on GnRH Gene Expression In Female Hard-Lipped Barb (<i>Osteochillus hasseltii</i> C.V.) <i>Asrul Sahri Siregar, Norman Arie Prayogo, Isdy Sulisty</i>	33
5	Kelimpahan Tungau Predator dan Hama pada Tanaman Singkong (<i>Manihot esculenta</i>) <i>Bambang Heru Budianto, Edi Basuki</i>	43
6	Performa Emerita emeritus Linnaeus 1767 (<i>Anomura</i>, <i>Hippidae</i>) dari Pantai Selatan Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah <i>Dian Bhagawati, Siti Rukayah, DRUS Rahayu, Dwi Nugroho Wibowo, Agus Nuryanto</i> ...	53
7	Kemampuan Isolat Rare Actinomycetes SA91 dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri Resisten Antibiotik <i>Dini Ryandini, Ocky K. Radjasa, Oedjijono</i>	63
8	Pertumbuhan Spesifik dan Perkembangan Gonad Polychaeta Nereis sp. dari Kawasan Pertambakan Desa Jeruklegi Cilacap dengan Salinitas Media Pemeliharaan dan Jenis Pakan Berbeda <i>Eko Setio Wibowo, Endah Sri Palupi, IGA Ayu Ratna Puspitasari, Atang</i>	73
9	Kandungan Tanin Daun Dewa (<i>Gynura pseudochina</i>) pada berbagai Media Tanam <i>Elly Proklamasiningsih, Iman Budisantoso, Pudji Widodo</i>	83
10	Identifikasi Bakteri Penyebab Nocardiosis dan Mycobacteriosis pada Gurami (<i>Osphronemus gouramy</i>) di Kabupaten Banyumas menggunakan Teknik PCR <i>E. Listiowati, H. Syakuri, A. Ekasanti, D. Nugrayani</i>	83
11	Pengelolaan Hama Wereng Batang Coklat dengan menggunakan Refugia Berbunga dan Pemilihan Varietas <i>Endang Warih Minarni, Agus Suyanto, Kartini, Nurtiati</i>	103
12	Penerapan Pupuk Mikotricho (<i>Mikoriza-Trichoderma</i>) Spesifik Lokasi Lahan Marjinal pada Budidaya Tanaman Kubis Bunga <i>Eny Rokhminarsi, Darini Sri Utami, Begananda</i>	113
13	Aklimatisasi Anggrek Bulan (<i>Phalaenopsis amabilis</i>) dengan Media Tanam dan Pemberian Pupuk <i>Etik Wukir Tini, Prasmaji Sulistyanto, GH Sumartono</i>	123
14	Karakter Reproduksi Ikan Sidat Tropis <i>Anguilla bicolor</i> McClelland yang dipelihara pada Kepadatan Populasi yang Berbeda <i>Farida Nur Rachmawati, Yulia Sistina</i>	133
15	Diagnosis Penyakit Layu Stewart's pada Tanaman Jagung <i>Heru Adi Djatmiko, Nur Prihatiningsih, Ismangil</i>	143
16	Keragaman dan Kelimpahan Rayap Berdasar Ketinggian Tempat di Hutan Tanaman Terbatas Lereng Barat Gunung Slamet Jawa Tengah <i>Hery Pratiknyo, Trisnowati Budi Ambarningrum, Endang Ariyani Setyowati, Titik Indrawati</i>	153
17	Keanekaragaman Jenis Herpetofauna di Area Non-Tematik (Alami) Kebun Raya Baturraden, Banyumas <i>I Gusti Agung Ayu Ratna Puspitasari, Endah Sri Palupi, Meyta Pratiwi</i>	163

2	Status Konservasi Ikan Sungai Sapuregel di Kawasan Pengelolaan Bagian Timur Segara Anakan Cilacap <i>Agatha Sih Piranti, Diana Retna USR, Erwin Riyanto Ardli, Nuning Setyaningrum, Dwi Sunu Widyartini, Carmudi, Ilalqisny Insan</i>	375
3	Aplikasi DNA Barcoding pada Larva Ikan: Pentingnya Segara Anakan Cilacap sebagai Spawning Ground dan Nursery Ground <i>Agus Nuryanto, Hendro Pramono, Moh Husein Sastranegara, Kusbiyanto</i>	385
4	Sistem Informasi Kinerja Irigasi berbasis Koreografi Web-Service Multi Aktor menuju Day to Day Management <i>Asna Mustofa, Afik Hardanto</i>	395
5	Model Kebijakan Pengelolaan Ekowisata Hutan Mangrove berbasis Partisipasi Masyarakat dan Potensi Lokal Kampung Laut Segara Anakan <i>Edy Suyanto, FX. Wardiyono, Tri Wuryaningsih, Tri Rini Widyastuti</i>	405
6	Studi Spektrum Suara Scholling Ikan Gulamah/Tigawaja (<i>Sciaenidae</i>) sebagai Kajian Awal Pembuatan S-FAD (Sound-Fish Aggregating Device) yang Efektif dan Ramah Lingkungan untuk Menjaga Ketahanan Pangan Perikanan Laut di Perairan Pantura Jawa Timur <i>Eko Sulkhani Yulianto, Alfian Jauhari</i>	415
7	Potensi Ekowisata Pesisir Cilacap <i>Lilik Kartika Sari, Endang Hilmi, Tanto Iskandar</i>	425
8	Indeks Kerentanan Pantai terhadap Tumpahan Minyak berbasis Parameter Geo-Fisik: Studi Kasus Pesisir Kabupaten Cilacap <i>Mukti Trenggono, Amron, Lilik Kartika Sari</i>	435
9	Dampak Kehadiran Ikan Cichlidae terhadap Keberadaan Ikan Cyprinidae sebagai Indigenous Species di Waduk Penjalin <i>Nuning Setyaningrum, Sugiharto, Carmudi</i>	445
10	Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kemplang Darat (<i>Ipomoea reptanapoir</i>) pada berbagai Dosis dan Jenis Pupuk N dalam Media Tanah Pasir Pantai <i>Saparso, Arif Sudarmaji, Teguh Widiatmoko</i>	455
11	Potensi Bijih Besi dan Dampak Eksploitasinya terhadap Akuifer Pantai di Kawasan Pesisir Nusawungu Kabupaten Cilacap berdasarkan Data Resistivitas-2D <i>Sehah, Sukmaji A. Raharjo, Zaroh Irayani, Sibghatur Rahman</i>	465
12	Potensi Bijih Besi dan Dampak Eksploitasinya terhadap Akuifer Pantai di Kawasan Pesisir Nusawungu Barat Kabupaten Cilacap Menggunakan Metode Magnetik dan Geolistrik <i>Sehah, Sukmaji A. Raharjo, Zaroh Irayani, M. Vikramdani</i>	475
13	Pengaruh Beban Siklik pada Tanah Pasir dengan Pemadatan Rendah <i>Sumiyanto</i>	485
14	Interpolasi Spasial Curah Hujan Harian di Jawa Tengah (Studi Kasus Kejadian Hujan pada tanggal 6 Januari 2013) <i>Suroso, Nastain, Ardiansyah</i>	495
	Resume Bidang B	505

Bidang C: Pangan, Gizi, dan Kesehatan

1	Peningkatan Produksi Agar <i>Gracilaria gigas</i> dengan Proses Fermentasi dan Sistem Penanaman Bertingkat Hasil Budidaya dengan Teknik Semprot <i>Ilalqisny Insan, Dwi Sunu Widyartini, Hexa Apriliana Hidayah</i>	517
2	Kemampuan Formulasi Campuran Mikroba Antagonis untuk Mengendalikan Nematoda <i>Meloidogyne incoqnita</i> pada Tanaman Tomat di Dataran Tinggi <i>Abdul Manan dan Endang Mugiastuti</i>	527
3	Struktur, Perilaku dan Kinerja Pasar (Kasus Pemasaran Gula Kelapa Kristal Asal Kecamatan Cilongok Kabupaten Banyumas) <i>Adwi Herry K.E., Tatang Widjojoko, Suyono</i>	537
4	Ekstrak Etanol Seledri (<i>Apium graveolens</i> L.) Mencegah Penurunan Kadar Nitrit Oksida (NO) pada Model Tikus Nefrektomi 5/6 Sub Total <i>Ajifah, Khusnul Muflikhah, Tri Lestari</i>	547

24	Profil Klinik dan Histologik Kanker Payudara di Wilayah Banyumas Jawa Tengah <i>Dody Novrial, Gita Nawangtantrini, Hidayat Sulisty, Wahyu Djatmiko</i>	747
25	Prospek Usahatani Kopi di Kecamatan Karang Lewas Lereng Barat Gumung Slamet Kabupaten Banyumas <i>Dyah Ethika Nuhdijati, Agus Sutanto, Bambang Sumanto, Purwandaru Widyasunu</i>	757
26	Viabilitas <i>Bifidobacterium</i> spp. Penghambat Bakteri Multi Drugs Resistant Terenkapsulasi dengan Lama Penyimpanan Berbeda <i>Oedjijono, Dyah Fitri Kusharyati, Pancrasia Maria Hendrati</i>	767
27	Pendugaan Nilai Heritabilitas dan Korelasi Beberapa Karakter Agronomi Padi Gogo di Kabupaten Banyumas <i>Eko Binnaryo Mei Adi, Yuli Sulistyowati</i>	777
28	Produktivitas Itik melalui Pemanfaatan Antioksidan Alami Daun Sukun Fermentasi <i>Elly Tugiyanti, Sigit Mugiyono, Ibnu Harisulistyanawan</i>	787
29	Surveillance Emerging Tropical Viruses Di Kabupaten Banyumas <i>Endang Srimurni, Hery Pratiknyo, Trisnowati Budi Ambarningrum</i>	797
30	Efektifitas Program Asuransi Usahatani Tanaman Padi (AUTP) untuk Mengatasi Risiko pada Usahatani Padi Sawah di Kecamatan Susukan Kabupaten Banjarnegara <i>Endang Sriningsih, Ulfah Nurdiani, Budi Darmawan, Sri Widarni</i>	807
31	Studi Kualitatif: Identifikasi Faktor-Faktor Risiko dan Proteksi Kesehatan Reproduksi Remaja <i>Endang Triyanto, Yai Suryo P., Kwartarini Wahyu Y., Sri Werdati</i>	817
32	Penerapan Perilaku Sadar Gizi dan Penguatan Program UKS sebagai Upaya untuk Mengatasi Anemia Gizi Pada Siswi Madrasah Aliyah Al Ikhsan Kedungbanteng, Kecamatan Kedungbanteng, Kabupaten Banyumas <i>Endo Dardjito, Dyah Umiyarni, Kusnandar</i>	827
33	Pengaruh Jarak Lampu pada Penambahan Pencahayaan terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Kentang Aeroponik di Dataran Tinggi Tropika Basah <i>Eni Sumarni, Loekas Soesanto, Aries Widhiatmoko Hery Purnomo</i>	837
34	Potensi Pertumbuhan Vegetatif Purwoceng pada Budidaya menggunakan Irigasi Tetes dan Nutrient Film Technique (NFT) dalam Rangka mempertahankan Bahan Baku Obat Khas Daerah <i>Eni Sumarni, Loekas Soesanto, Noor Farid, Hanif Nasiatul Baroroh</i>	847
35	Pengaruh Pendidikan Gizi terhadap Peningkatan Pengetahuan dan Sikap Peer Educator dalam upaya Pendidikan Sebaya mengenai Pencegahan Kejadian Anemia <i>Erna Kusumawati I, Setiyowati Rahardjo, dan Sistiarni</i>	857
36	Peningkatan Efikasi Diri Perilaku Hidup Sehat Mahasiswa Keperawatan Universitas Jenderal Soedirman melalui Neurolinguistic Programming <i>Eva Rahayu, Sidik Awaludin</i>	867
37	Peningkatan Asupan Energi, Protein, Lemak, Karbohidrat dan Perubahan Sikap melalui Pendidikan Gizi pada Anggota Pramuka <i>Farida, Hesti Permata Sari, Afina Rachma Sulistyaning, Ibnu Zaki</i>	877
38	Asam Laktat Indikator Kelelahan dan Kerusakan saat Berolahraga <i>Fuad Noor Heza</i>	887
39	Aplikasi Bokashi sebagai Substitusi Pupuk N-P-K pada Ultisol Banyumas terhadap Sifat Kimia Terpilih dan Hasil Sawi Hijau (<i>Brassica juncea</i> L) <i>Haryanto dan Khavid Fauzi</i>	897
40	Studi Intervensi Efektivitas Peer Assistance terhadap Kontrol Tekanan Darah Pasien Hipertensi di Kabupaten Banyumas <i>Hening Pratiwi, Laksmi Maharani, Ika Mustikaningtiyas</i>	907
41	Kepatuhan Norma Peternak Sapi Potong Studi Kasus di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Sampah Jatibarang Semarang <i>Hermin Purwaningsih, Agus Priyono, dan Muhammad Nuskhi</i>	917
42	Efek Paparan Kadmium (Cd) terhadap Fungsi Ginjal Pekerja Bengkel Las <i>Hernayanti, Slamet Santoso, Sri Lestari, Lucky Prayoga, Kamsinah, Rochmatino</i>	927
43	Susu Kecambah Kacang Merah Kaya Antioksidan Fenolik dan Vitamin C Berpotensi sebagai Antiinflamasi pada Tikus yang Diinduksi Karagenan <i>Hery Winarsi, Sri Putri Wulandari, Sri Sutji Susilowati, Adi Amurwanto</i>	937

“(Tema: 3 (pangan, gizi dan kesehatan))

VIABILITAS *Bifidobacterium* spp. PENGHAMBAT BAKTERI MULTI DRUGS RESISTANT TERENKAPSULASI DENGAN LAMA PENYIMPANAN BERBEDA

Oleh

OEDJIJONO, DYAH FITRI KUSHARYATI, PANCRASIA MARIA HENDRATI

Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman. Jl. Dr. Soeparno 63, Purwokerto
Banyumas 53122, Jawa Tengah, Indonesia. Tel.: +62-281-638794, Fax.: +62-281-631700
oedjijono@gmail.com



ABSTRAK

Bifidobacterium spp. merupakan bakteri probiotik yang memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri patogen serta memberi keuntungan bagi kesehatan pencernaan. Jumlah sel probiotik yang memberikan efek positif bagi kesehatan harus memenuhi jumlah yang cukup dalam waktu tertentu. Kendala tersebut dapat diatasi dengan cara enkapsulasi yang berfungsi mempertahankan viabilitas probiotik *Bifidobacterium* spp. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui viabilitas *Bifidobacterium* BBP6 dan BBP1 penghambat bakteri Multi Drugs Resistant Terenkapsulasi dengan Lama Penyimpanan Berbeda. Hasil penelitian menunjukkan jenis isolat dan lama penyimpanan berpengaruh terhadap viabilitas sel *Bifidobacterium* terenkapsulasi. *Bifidobacterium* BBP6 mempunyai viabilitas lebih baik dibandingkan BBP1 selama penyimpanan 8 minggu.

Kata kunci : viabilitas; *Bifidobacterium* spp.; enkapsulasi; penyimpanan; sel BAL

ABSTRACT

Bifidobacterium spp. is a probiotic bacteria that has the ability to inhibit the growth of pathogenic bacteria and provide benefits for digestive health. The number of probiotic cells that have a positive effect on health must keep a sufficient amount of time. These constraints can be overcome by encapsulation which serves to maintain the viability of probiotics *Bifidobacterium* spp. This study aims to determine the viability of *Bifidobacterium* BBP6 and BBP1 inhibitors of Encapsulated Multi Drugs Resistant bacteria with Different Storage Times. The results showed that kind of isolate and storage time had an effect on the viability of encapsulated *Bifidobacterium* cells. *Bifidobacterium* BBP6 has better viability than BBP1 during 8 weeks of storage.

Key words: viability, *Bifidobacterium* spp., encapsulation, storage, BAL cell

PENDAHULUAN

Bakteri probiotik dari golongan asam laktat (BAL) merupakan golongan bakteri probiotik telah banyak diteliti dan digunakan dalam pembuatan produk pangan fermentasi (Mortazavian *et al.*, 2007). Bakteri asam laktat (BAL) genus *Bifidobacterium* merupakan salah satu jenis bakteri probiotik yang memiliki aktivitas yang baik untuk peningkatan kualitas pangan dan pakan. Bakteri ini memiliki aktivitas antibakteri dan bersifat antagonis terhadap mikroba patogen karena mengandung zat antibakteri berupa bifidin (Gagnon *et al.*, 2004).

Pengembangan produk probiotik juga memiliki beberapa pertimbangan yang penting untuk diketahui. Diantaranya untuk menguji ketahanan atau viabilitas probiotik itu sendiri. Menurut Hattingh dan Viljoen (2001), untuk dapat memberikan manfaat kesehatan, viabilitas probiotik dalam produk harus berkisar antara 10^8 cfu/g. Salah satu cara untuk memperbaiki ketahanan viabilitasnya, maka probiotik perlu dilindungi misalnya dengan metode enkapsulasi, yaitu proses pembungkusan (*coating*) suatu bahan inti menggunakan bahan enkapsulasi tertentu. Beberapa penelitian terkait enkapsulasi probiotik yang telah dilakukan sebelumnya antara lain enkapsulasi *Bifidobacteria* dan *Lactobacillus* dengan alginat-pati (Sultana *et al.*, 2000), *Bifidobacteria* dengan whey protein (Picot dan Lacroix, 2004), viabilitas mikroenkapsulasi *Bifidobacteria* dalam yoghurt selama penyimpanan dingin (Adhikari *et al.*, 2000) dan *Lactobacillus* spp. dengan kalsium alginat (Chandramouli *et al.*, 2004).

Selain itu, ketahanan (viabilitas) probiotik dalam produk juga dipengaruhi oleh beberapa faktor lain seperti suhu penyimpanan dan waktu penyimpanan (Kailasapathy, 2002). Suhu penyimpanan menjadi salah satu faktor yang penting yang dapat mempengaruhi ketahanan hidup bakteri. Faktor penyimpanan dapat pula mempengaruhi viabilitas bakteri karena menyebabkan kematian sel yang akan bertambah dengan semakin lamanya waktu penyimpanan (Onayanti *et al.*, 2015).

Penelitian yang telah dilakukan terhadap isolat *Bifidobacterium* BBP6 dan *Bifidobacterium* BBP1 dari feses bayi umur 10 hari mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Multi Drugs Resistant* (MDR) *Klebsiella* dan *E.coli* secara in vitro. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui lama penyimpanan terhadap jumlah dan viabilitas *Bifidobacterium* BBP6 dan *Bifidobacterium* BBP1 terenkapsulasi pada lama penyimpanan yang berbeda

METODE PENELITIAN

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial.

Faktor pertama Lama penyimpanan *Bifidobacterium* terenkapsulasi dengan 5 taraf

- L0 : Lama penyimpanan 0 hari
- L1 : Lama penyimpanan 2 minggu
- L2 : Lama penyimpanan 4 minggu
- L3 : Lama penyimpanan 6 minggu
- L4 : Lama penyimpanan 8 minggu

Faktor kedua kedua jenis isolat *Bifidobacterium*

- B1 : *Bifidobacterium* BBP6
- B2 : *Bifidobacterium* BBP1

Masing-masing perlakuan diulang tiga kali. Variabel yang diamati adalah variabel bebas dan tergantung. Variabel bebas berupa viabilitas *Bifidobacterium* terenkapsulasi. Variabel tergantungnya lama penyimpanan pada suhu 4°C. Parameter utamanya adalah jumlah sel bakteri asam laktat, parameter pendukungnya uji viabilitas dan penentuan waktu simpan.

Cara Kerja

Peremajaan kultur *Bifidobacterium* spp.

Isolat *Bifidobacterium* spp. (BBP1 dan BBP6) koleksi Laboratorium Mikrobiologi. Kultur stok *Bifidobacterium* spp. diambil sebanyak 0,3 ml dan diinokulasikan ke dalam 10 ml MRSB (pH 5,7), kultur diinkubasi selama 24 jam pada temperatur 37°C. Isolat *Bifidobacterium* BBP6 dan *Bifidobacterium* BBP1 hasil peremajaan diinokulasikan sebanyak 1 ose ke media *deMan Rogosa and Sharpe* Agar (MRSA) miring diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam secara anaerob.

Pembuatan Kurva Pertumbuhan

Kurva pertumbuhan *Bifidobacterium* spp. dibuat dengan cara, isolat diambil 1 mL diinokulasikan ke dalam MRSB 9 mL, produksi sel dilakukan setiap dua jam sekali selama 24 jam dengan pengenceran bertingkat sampai pengenceran yang diinginkan (10^{-8}), dua pengenceran terakhir diplatting secara duplo pada media MRSA, diinkubasi 2x24 jam dengan suhu 37°C untuk *Bifidobacterium* spp., selanjutnya dihitung nilai TPC untuk mengetahui jumlah sel yang optimum saat digunakan atau hingga sel memasuki fase log (sel/mL)

Pembuatan Probiotik Terenkapsulasi (Hsio *et.al.*, 2003; Chang & Chiu, 2003)

Tahap ini bertujuan untuk membuat probiotik terenkapsulasi dengan menggunakan bahan enkapsulasi berupa tapioka. Formula yang digunakan yaitu dengan komposisi tepung ikan, tapioka, bekatul dan probiotik *Bifidobacterium* sp. Masing-masing perbandingannya 4:2:1:2:3. Tepung tapioka dan *Bifidobacterium* sp. dicampur sampai homogen. Kemudian semua bahan dicampur rata hingga menjadi adonan yang siap dicetak. Proses pembuatan sel probiotik terenkapsulasi tapioka dilakukan menggunakan alat pencetak pelet. Setelah didapatkan granul-granul *Bifidobacterium* sp. yang terenkapsulasi, proses berikutnya adalah pengeringan. Pengeringan dilakukan menggunakan oven (*hot air oven*) pada suhu 37⁰ C. Proses pengeringan ini dipengaruhi oleh ukuran granul-granul atau pelet yang dihasilkan. Semakin kecil granul-granul yang dihasilkan maka waktu pengeringan akan semakin singkat karena luas permukaan granul-granul secara keseluruhan lebih besar.

Uji Viabilitas *Bifidobacterium*spp. (Modifikasi Puspawati *et al.*, 2010)

Suspensi sel bakteri sebelum dienkapsulasi diambil 1 mL diplatting secara duplo pada media MRSA dan sesudah dienkapsulasi diambil masing-masing 1 gram dan dimasukkan kedalam tabung reaksi yang berisi 9 ml aquades steril (pengenceran 10⁻¹), masing-masing dibuat seri pengenceran hingga 10⁻⁶, kemudian diambil 1 mL pada 2 pengenceran terakhir (pengenceran 10⁻⁵ dan 10⁻⁶) dan memasukkannya ke dalam cawan petri steril, kemudian ditambahkan media MRSA steril sampai dasar cawan tertutup media dan dihomogenkan suspensi bakteri dengan media. Kemudian di inkubas pada suhu 37°C selama 48 jam. Koloni yang terbentuk dihitung menggunakan metode TPC dan menghitung viabilitas bakteri berdasarkan rasio jumlah bakteri per gram sesudah dan sebelum proses enkapsulasi dan dinyatakan dalam persen (%). Rumus perhitungan viabilitas adalah sebagai berikut:

$$\text{Viabilitas (\%)} = \frac{\text{Log Total probiotik sesudah perlakuan}}{\text{Log Total probiotik sebelum perlakuan}} \times 100\%$$

Penentuan Waktu Simpan (Yulinery dan Nurhidayat, 2012)

Untuk menentukan waktu simpan sel (t) dalam satuan cfu/g/jam dan laju kematian sel (k) hingga mencapai jumlah sel 10⁶ Cf/g terenkapsulasi menggunakan persamaan $|\text{Log } N_2 - \text{Log } N_1| = k (t) / 2,303$

Keterangan:

Log N_0 = Logaritma rata-rata viabilitas setelah enkapsulasi

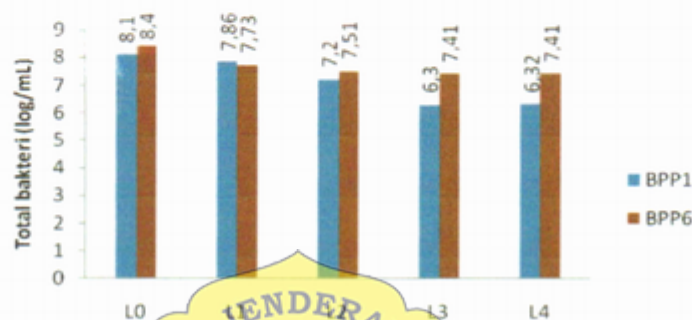
Log N_4 = Logaritma rata-rata viabilitas 4 minggu setelah enkapsulasi

k = Laju kematian per jam

t = Waktu penyimpanan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian didapatkan rerata jumlah sel *Bifidobacterium* BBP 6 dan *Bifidobacterium* BBP 1 selama 8 minggu penyimpanan pada temperatur 4⁰ C adalah sebagai berikut



L0 : Lama penyimpanan 0 hari
 L1 : Lama penyimpanan 2 minggu
 L2 : Lama penyimpanan 4 minggu
 L3 : Lama penyimpanan 6 minggu
 L4 : Lama penyimpanan 8 minggu

Gambar 1. Histogram jumlah sel *Bifidobacterium* BBP6 dan BBP1 yang terenapsulasi selama 8 minggu penyimpanan pada temperature 4⁰C

L : Lama Penyimpanan (minggu)

Penyimpanan minggu ke 0 jumlah sel *Bifidobacterium* BBP6 lebih tinggi dibanding *Bifidobacterium* BBP 1 yaitu sebesar 8,4 log cfu/gram, sedangkan *Bifidobacterium* BBP 1 8,1 log cfu/gram. Selama 8 minggu penyimpanan jumlah sel *Bifidobacterium* BBP 1 menurun yaitu 6,32 log cfu/gram pada minggu ke 8 dan lebih rendah dibanding *Bifidobacterium* BBP 6 yaitu 7,41 log cfu/ gram. Secara keseluruhan *Bifidobacterium* BBP6 penurunan tersebut tidak serendah *Bifidobacterium* BBP 1 dan cenderung lebih stabil

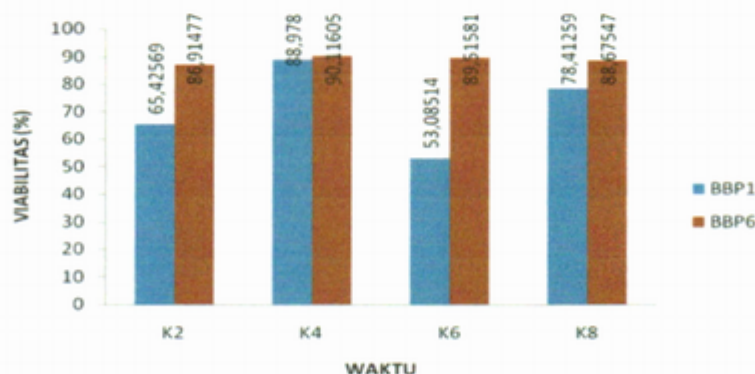
Hasil analisis ragam jumlah sel *Bifidobacterium* menunjukkan bahwa jenis isolat berpengaruh ($P < 0,05$) terhadap Jumlah sel *Bifidobacterium* pada feses, sedangkan lama penyimpanan juga berpengaruh ($P < 0,05$) terhadap jumlah sel *Bifidobacterium*, serta terdapat interaksi antara jenis isolat dan lama penyimpanan ($P < 0,05$) dalam jumlah sel *Bifidobacterium* BBP 6 dan BBP 1.

Hasil uji BNT menunjukkan bahwa perlakuan L4B1 yaitu lama penyimpanan *Bifidobacterium* BBP6 selama 8 minggu merupakan perlakuan yang terbaik dibandingkan perlakuan yang lainnya. Menurut Utami (2013), lama penyimpanan akan menyebabkan jumlah sel mengalami perubahan. Winarwi (2006) menyatakan bahwa lama penyimpanan yang semakin panjang akan menyebabkan populasi bakteri terhambat karena komponen sel menjadi tidak aktif atau mati. Pertumbuhan sel akan didukung dengan ketersediaan nutrisi yang lengkap, aktivitas kerja enzim yang maksimal serta tidak adanya kandungan oksigen (O_2) dalam lingkungannya.

Pengaruh jenis isolat juga mempengaruhi kemampuan tumbuh *Bifidobacterium*. Pada gambar terlihat bahwa jumlah sel bakteri *Bifidobacterium* BBP 6 lebih besar dibanding *Bifidobacterium* BBP 1 walaupun keduanya sama-sama dihitung pada fase log. Semakin lama penyimpanan, *Bifidobacterium* BBP 6 lebih dapat bertahan dibandingkan *Bifidobacterium* BBP 1.

Selain jenis isolat, temperatur juga mempengaruhi pertumbuhan sel. Temperatur penyimpanan/ ruang yang tidak sesuai dengan temperatur pertumbuhan untuk probiotik akan mempengaruhi pertumbuhan sel. Maligan *et al* (2006) menyatakan bahwa *Bifidobacterium bifidum* mempunyai temperatur pertumbuhan optimum $36^{\circ}C - 38^{\circ}C$.

Ketahanan bakteri antara lain dipengaruhi oleh air, mineral dan temperatur. Setiap bakteri memiliki temperatur optimum untuk pertumbuhannya. Temperatur penyimpanan dapat mempengaruhi ketahanan hidup bakteri (viabilitas) (Yulineri dan Triana, 2015). Viabilitas bakteri ditentukan dengan membandingkan jumlah sel setelah dan sebelum penyimpanan (Rizkiati, 2006).

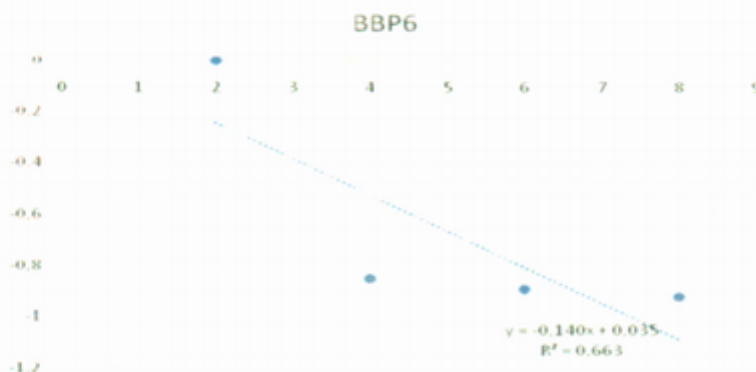


L0 : Lama penyimpanan 0 hari L3 : Lama penyimpanan 6 minggu
 L1 : Lama penyimpanan 2 minggu L4 : Lama penyimpanan 8 minggu
 L2 : Lama penyimpanan 4 minggu

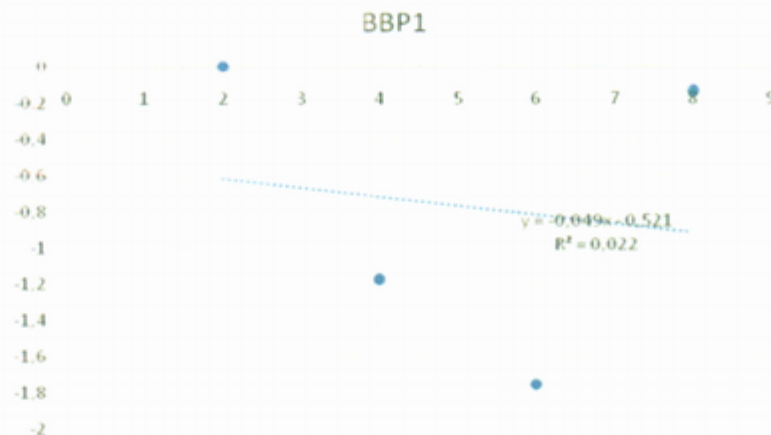
Gambar 2. Histogram viabilitas sel *Bifidobacterium* BBP6 dan BBP1 yang terenkapsulasi selama 8 minggu penyimpanan pada temperatur $4^{\circ}C$

Hasil rerata viabilitas *Bifidobacterium* BBP6 dan BBP1 selama 8 minggu penyimpanan dengan temperatur 4⁰ C menunjukkan bahwa isolat *Bifidobacterium* BBP6 lebih viabel dibanding *Bifidobacterium* BBP1. Viabilitas *Bifidobacterium* BBP6. Nilai viabilitasnya terjadi pada minggu ke 2 senilai 86,91% dan bertahan hingga minggu ke 8 senilai 88,67% sedangkan *Bifidobacterium* BBP1 nilai viabilitasnya dari minggu ke 2 adalah 62,42% dan mengalami penurunan pada minggu ke 6 senilai 53,08% dan naik menjadi 78,41 % pada minggu ke 8. Penurunan viabilitas sel *Bifidobacterium* BBP6 dan *Bifidobacterium* BBP1 disebabkan faktor temperatur dan lama penyimpanan. Lama penyimpanan akan menyebabkan nutrisi berkurang, aktivitas enzim menurun, meskipun tidak cepat.

Penurunan viabilitas juga dapat disebabkan oleh pertumbuhan *Bifidobacterium* yang bersifat an aerob, karena dalam proses penyimpanan dan pembuatan enkapsulasi. *Bifidobacterium* telah terpapar oleh oksigen (O₂), sehingga proses enkapsulasi tidak berjalan dengan baik dan berpengaruh terhadap nilai viabilitasnya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Talwakar dan Kailasapathy (2004) yaitu adanya paparan oksigen selama pengeringan juga diduga menurunkan jumlah sel karena oksigen adalah racun bagi BAL yang dapat memberikan H₂O₂ (radikal hidroksil). Maligan *et al.*, (2006) menyatakan bahwa *Bifidobacterium bifidum* adalah bakteri asam laktat yang bersifat anaerob namun mikroaerotoleran. Menurut Silvia (2002), *Bifidobacterium* memiliki karakteristik aerob obligat pada kultur primer dan kemudian menjadi mikroaerofilik atau anaerob fakultatif



Grafik 1. Hubungan Jumlah Sel *Bifidobacterium* BBP6 selama 8 minggu penyimpanan pada temperatur 4°C



Grafik 2. Hubungan Jumlah Sel *Bifidobacterium* BBP1 selama 8 minggu penyimpanan pada temperatur 4°C

Penentuan waktu simpan dimaksudkan untuk menjamin kualitas produk yang telah lulus uji dan beredar di pasaran, untuk dapat diketahui pengaruh faktor lingkungan seperti temperatur dan kelembaban sehingga dapat ditetapkannya kadaluwarsa yang sebenarnya. Pentingnya uji stabilitas (waktu simpan), untuk mengetahui batas waktu maksimum penyimpanan, sehingga produk masih memberikan efek yang menguntungkan. Hasil rerata waktu simpan *Bifidobacterium* BBP6 dan *Bifidobacterium* BBP1 terenkapsulasi berbeda-beda tergantung pada laju kematian sel. Laju kematian berhubungan dengan media, bila perkembangan bakteri cepat maka nutrisi dalam media pun akan cepat habis (Yulinery dan Nurhidayat, 2012). Laju kematian sel *Bifidobacterium* BBP6 dan *Bifidobacterium* BBP1 pada temperatur 4°C dengan lama penyimpanan 8 minggu dapat dilihat pada grafik 1 dan 2.

Grafik yang dihasilkan menunjukkan bahwa penyimpanan *Bifidobacterium* BBP6 dan *Bifidobacterium* BBP1 pada temperatur 4°C menghasilkan laju kematian masing-masing sebesar -0,1407 dan -0,0491. Nilai negatif diartikan jumlah sel semakin menurun (Muchsiri *et al.*, 2015). Nilai koefisien koreksi (R^2) tertinggi terdapat pada temperatur 4°C *Bifidobacterium* BBP6 adalah 66,3% dengan tingkat kesalahan terkecil 33,7% sehingga *Bifidobacterium* BBP6 dapat ditentukan untuk memprediksi waktu simpannya. Adapun *Bifidobacterium* BBP1 memiliki R^2 yang sangat rendah. *Bifidobacterium* BBP1 memiliki koefisien korelasi (R^2) sebesar 2,29% dengan tingkat kesalahan 97,71% sehingga tidak dapat digunakan untuk memprediksi waktu simpannya *Bifidobacterium* BBP6 yang terenkapsulasi pada penyimpanan 4°C memiliki waktu simpan 6,05 minggu atau 42,35

hari. Menurut Yulinery dan Triana (2015), jika sampel uji disimpan melebihi batas waktu simpannya, menyebabkan sel probiotik dalam sediaan akan menurun, sehingga kurang dari jumlah minimum (standar) probiotik yang dikonsumsi sehingga tidak memberikan efek yang diharapkan.

KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian ini adalah jenis isolat dan lama penyimpanan berpengaruh terhadap viabilitas sel *Bifidobacterium* terenkapsulasi. *Bifidobacterium* BBP6 mempunyai viabilitas lebih baik dibandingkan BPP1 selama penyimpanan 8 minggu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Universitas Jenderal Soedirman atas dana Riset Peningkatan Kompetensi Tahun Anggaran 2018.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhikari, K., Mustapha, A., Grün, U., and V. Fernando. 2000. Viability of Microencapsulated *Bifidobacteria* in Set Yogurt During Refrigerated Storage. *Journal Dairy Science*, 83, pp.194-195. Columbia: University of Missouri.
- Chandramouli V, Kailasapathy K, Peiris P, Jones M. 2004. An improved method of microencapsulation and its evaluation to protect *Lactobacillus* spp. in simulated gastric condition. *J Microb Methods*, 56, pp.27-35.
- Chang, W.T.H., Ben H.B. Chiu. 2003. Preservation of Probiotic Bacteria by Double Coating Technology and its Application in Yoghurt. *Prosiding Second Asian Conference on Lactic Acid Bacteria* November. pp.14 - 15
- Gagnon, M., E. E. Kheadr, G. L. Blay and I. Fliss. 2004. In Vitro Inhibition of *Escherichia coli* O157:H7 by *Bifidobacterium* Strain of Human Origin. *International Journal of Food Microbiology*, 92, pp.69-78.
- Hattingh, AL, dan Viljoen, BC. 2001. Yogurt as Probiotic Carrier Food. *International Dairy Journal*, 11, pp.1-17.
- Hsio, H., W. Lian, C. Chou. 2003. Viability of Various Microencapsulated *Bifidobacteria* During Storage. *Prosiding Second Asian Conference on Lactic Acid Bacteria*. November. pp. 14 - 15
- Kailasapathy K. 2002. Microencapsulation of Probiotic Bacteria : Technology and Potential Application. *Curr. Issues Intest. Microbiol*, 3, pp.39-48.
- Maligan, Jaya Mahar, Kusnadi, Joni dan Erni Sofia Murtini. 2006. Studi Viabilitas Bakteri Probiotik *Bifidobacterium bifidum*, *Lactobacillus acidophilus* dan *Lactobacillus*

casei Terimobilisasi pada Sistem Emulsi Air dalam Minyak Jagung dan Daya Tahannya pada Perlakuan Lanjutan, Jurnal Teknologi Pertanian, 7(3), pp.141-149

- Maligan , Jaya Mahar, Kusnadi, Joni, dan Erni Sofia Murtini. 2006. Studi Viabilitas Bakteri Probiotik *Bifidobacterium bifidum*, *Lactobacillus acidophilus* dan *Lactobacillus casei* Terimobilisasi pada Sistem Emulsi Air dalam Minyak Jagung dan Daya Tahannya pada Perlakuan Lanjutan, Jurnal Teknologi Pertanian, 7(3), pp.141-149
- Mortazavian,A., S.H. Razavi, M.R. Ehsaninand, S. Sohrabvandi. 2007. Principles and methods of microencapsulation of probiotic microorganisms. *Iranian Journal of Biotechnology*. 1 (5): 254 – 334.
- Muchsiri , Mukhtarudin, Hamzah, Basuni, Wijaya, Agus, Rindit Pambayun. 2015. Pengaruh konsentrasi Natrium Alginat dan Jenis BAI Terhadap Viabilitas Sel Enkapsulasi Probiotik BAL, *Agrin*, 19(2), pp.14 - 124
- Onayanti, Nur, G.Budji, Risco, dan Sartini. 2015. Uji Viabilitas Probiotik Asal Saluran Pencernaan Itik Pedaging *Anas domesticus* Yang Dienkapsulasi Dengan Metode Cross Link. Makassar: Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin.
- Puspawati, N. N., L. Nuraida, dan D. B. Adawiyah. 2010. Penggunaan Berbagai jenis Bahan Pelindung untuk Mempertahankan Viabilitas Bakteri Asam Laktat yang di Isolasi dari Air Susu Ibu pada Proses Pengeringan Beku. *J. Teknol. dan Industri Pangan*, 21(1), pp. 59-65.
- Picot A, Lacroix C. 2004. Encapsulation of *Bifidobacteria* in whey protein-based microcapsules and survival in simulated gastrointestinal condition and in yoghurt. *Int Dairy J*, 14, pp.505–515.
- Rizqiati, H. 2006. Ketahanan dan Viabilitas *Lactobacillus plantarum* yang dienkapsulasi dengan Susu skim dan Gum Arab Setelah Pengeringan dan Penyimpanan. Tesis. Bogor: Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor
- Silvia, 2002. Pembuatan Yoghurt Kedelai (soygurt) dengan Menggunakan Kultur Campuran *Bifidobacterium bifidum* dan *Streptococcus thermophilus*. Skripsi(dipublikasikan). Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sultana K, Godward G, Reynolds N, Arumugaswamy R, Peiris P, dan Kailasapathy K. 2000. Encapsulation of Probiotics Bacteria with Alginate Starch and Evaluation of Survival in Simulated Gastrointestinal Conditions and in Yoghurt. *International Journal of Food Microbiology*, 62, pp. 47-55.
- Talwakar dan Kailasapathy, K. 2004. The Role of Oxygen in The Viability of Probiotic Bacteria with Reference to *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium spp.*, *curr. Issues Intest. Microbiol*, 5, pp.1-8.

- Utami, Fauziah.2013. Pengaruh Suhu terhadap Daya Tahan Hidup Bakteri pada Sediaan Probiotik. *Skripsi*. Jakarta: Fakultas Kedokteran dan Ilmu kesehatan, Program Studi Farmasi.
- Winarwi. 2006. Uji Viabilitas Bakteri dan Aktivitas Enzim Bakteri Proteolitik pada Media Carrier Bekatul (sebagai Acuan Bahan Ajar Pokok Bahasan Virus, Monera, dan Protista di SMA). *Skripsi*. Universitas Sebelas Maret.
- Yulineri, Titin dan Triana, Evi. 2015. Uji Stabilitas Probiotik *Lactobacillus plantarum* Mar8 Terenkapsulasi dalam sediaan oralit dengan Analisis Viabilitas, *Pros.Sem.Nas. Masyarakat Biodiversiti Indonesia*, 1(2),pp.278-282.
- Yulinery, Titin, dan Nurhidayat, N. 2012. Analisis Viabilitas Probiotik *Lactobacillus* Terenkapsulasi dalam Penyalut Dekstrin dan Jus Markisa (*Passiflora edulis*). *Jurnal Teknik Lingkungan*, 13(1), pp.109-121. Jakarta.

