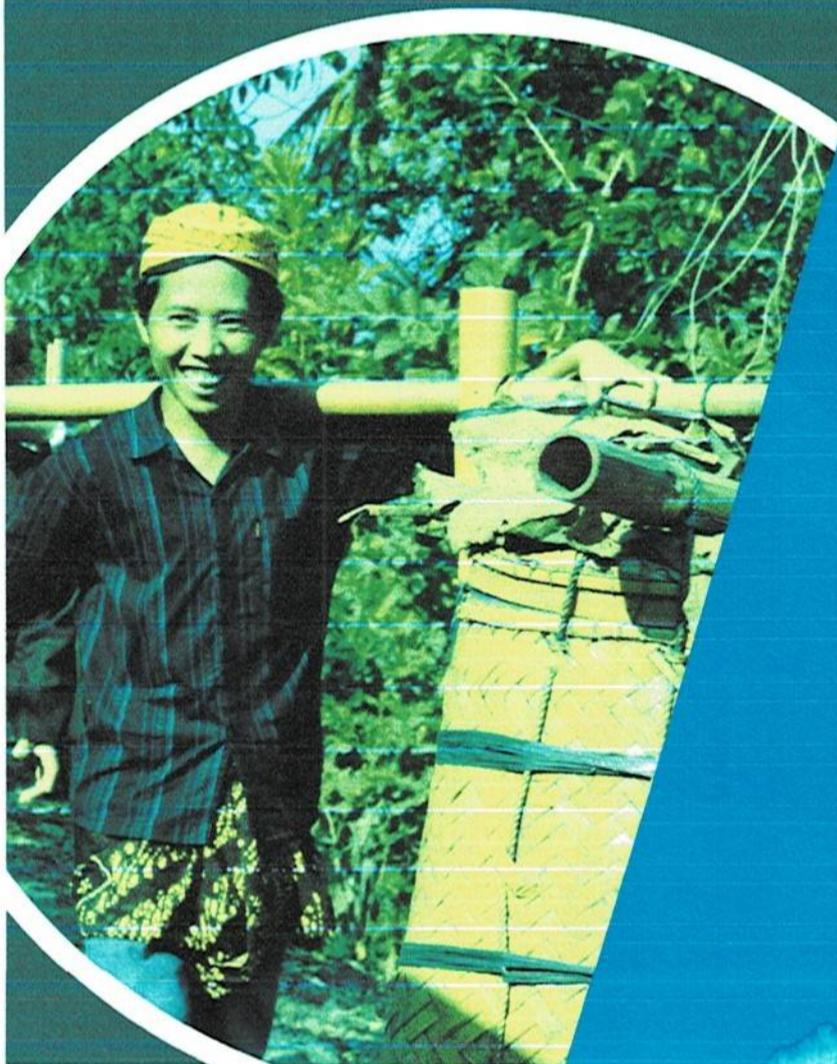


PROSIDING SEMINAR NASIONAL

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

EVALUASI PEMASARAN BERAS ORGANIK PRODUKSI ANGGOTA PAGUYUBAN PETANI ORGANIK MANDIRI "HAYUNING BAWONO" DI KABUPATEN BANYUMAS Oleh Suyono, Mujiono, Tarjoko (UNSOED)	744
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)	754
Efektivitas Akurpressure dan Lightmassage untuk Menurunkan Tekanan Darah Penderita Hipertensi Primer di Kabupaten Banyumas Oleh Arif Setyo Upoyo, Sidik Awaludin, Iwan Purnawan (UNSOED)	769
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 Sulisty (UNSOED).....	778
Cryogel Kitosan Sebagai Bahan Pendukung Biosensor Glukosa Amin Fatoni, Dian Windy Dwiasi and Dadan Hermawan (UNSOED)	792
Karakteristik Mutu Dan Aktivitas Antioksidan Es Krim Fungsional Dengan Substitusi VCO Dan Gula Kelapa Kristal Oleh Erminawati, Karseno, dan Sri Widarni (UNSOED)	803
Aplikasi Sistem Resirkulasi Tertutup Dalam Produksi Bandeng Glondongan (<i>Chanoschanos</i> Forskal) Secara Terkontrol Oleh Kasprijo dan Tjahjo Winanto (UNSOED)	817
PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI KENTANG KULTIVAR GRANOLA DALAM SISTEM AEROPONIK ^{*)} Oleh Lucky Prayoga, Sugiyono, Rochmatino, Nettyani Naipospos, Suyanto, dan Dwiningsih (UNSOED).....	827
ISOLASI DAN KARAKTERISASI PATI BERAS KETAN (<i>Oryza sativa</i> var. <i>glutinosa</i>) SEBAGAI EKSIPIEN MUKOADESIF DALAM SEDIAAN FARMASI Oleh Muhamad S. Farezaa*, Dhadhang W. Kurniawana (UNSOED)	835
PERAKITAN TEKNOLOGI BUDIDAYA SELADA ORGANIK BERBASIS PUPUK ORGANIK CAIR DAN PESTISIDA NABATI Oleh Mujiono, Suyono, Tarjoko, dan Budi Supono I (UNSOED).....	845
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)	862
PRODUKSI UMBI BIBIT KENTANG KULTIVAR GRANOLA DENGAN TEKNIK AEROPONIK Oleh Sugiyono, Khavid Faozi, Lucky Prayoga, Elly Proklamasingih, Suyanto, dan Dwiningsih (UNSOED)	872

PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI KENTANG KULTIVAR GRANOLA DALAM SISTEM AEROPONIK^{*)}

Oleh

Lucky Prayoga¹⁾, Sugiyono^{16#)}, Rochmatino¹⁾, Nettyani Naipospos¹⁾, Suyanto¹⁷⁾, dan Dwiningsih²⁾

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 nutrisi, jarak tanam, dan aplikasi zat pengatur tumbuh terhadap pertumbuhan dan produksi kentang kultivar granola dalam sistem aeroponik. Penelitian dilakukan secara eksperimental dengan rancangan Split-split Plot Design. Sebagai petak utama adalah jenis nutrisi (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/m²; P2: 100 tanaman/m²; 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 nutrisi 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 density, 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 nutrient 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/m²; P2: 100 plants/m²; 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 content 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 GA₃ 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 Indonesia adalah kentang kuning granola. Kultivar ini digemari karena rasanya enak, gurih, dan gempil, 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 dibandingkan 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 zat 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 nutrisi (N) yaitu: N1: Nutrisi Farran dimodifikasi; N2: Nutrisi Otazu dimodifikasi; N3 Nutrisi Hoagland dimodifikasi; dan N4: Nutrisi Growmore dimodifikasi. Sebagai anak petak adalah kepadatan tanam (P), yaitu P1: 60 tanaman/m²; P2: 100 tanaman/m²; 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 Index /CCI*) dilakukan dengan *Chlorophyll 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 lebih 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 nutrisi memberikan pengaruh yang sangat nyata pada parameter berat total umbi, dan memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter indeks kandungan klorofil. Namun demikian nutrisi tersebut tidak memberikan pengaruh yang nyata pada parameter jumlah stolon yang terbentuk.

Hasil uji beda nyata terkecil (BNT) rata-rata 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 diserap oleh tanaman baik melalui penyemprotan daun maupun disiram ke dalam tanah, dan mengandung hara lengkap. Growmore merupakan nutrisi dengan kandungan hara nitrogen yang tinggi. Peranan utama nitrogen bagi tanaman adalah untuk merangsang

pertumbuhan tanaman (Moerhasrianto, 2011). Pemberian nutrisi *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 rata-rata laju pertumbuhan relatif, jumlah stolon dan berat total umbi yang terbentuk (Tabel 3) menunjukkan bahwa perlakuan Z2 15 μ M GA₃ memberikan pengaruh yang lebih baik jika dibandingkan dengan Z1: 15 μ M 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 GA₃ 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 GA₃ yang rendah, selanjutnya perkembangan umbi membutuhkan kadar GA₃ 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 rata-rata 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: 15 μ M BAP	0,00843 b	2,70833 b	1,06401 b
Z2: 15 μ M 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 μ M 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 (rL. Merrill) pada Berbagai Konsentrasi Pupuk Daun Growmore dan Waktu. *Jurnal Penelitian*, 4(2), pp.70-73.