

**LAPORAN AKHIR
PENELITIAN UNGGULAN PERGURUAN TINGGI (P)**



**PENINGKATAN PRODUKTIVITAS TERUNG MELALUI
EFISIENSI PEMUPUKAN RAMAH LINGKUNGAN**

Tahun ke 1 dari rencana 2 tahun

Ketua : Dr.Ir. Moch. Dawam Maghfoer, MS. NIDN: 0012106011
Anggota : 1. Dr.Ir. Rudy Sulistyono, MS. NIDN: 0011095404
2. Ir. Ninuk Herlina, MS. NIDN: 0016046306

Dibiayai oleh :
Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi,
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Melalui DIPA Universitas Brawijaya
Nomor : DIPA-023.04.2.414989/2013, Tanggal 5 Desember 2012, dan berdasarkan
SK Rektor Universitas Brawijaya Nomor : 407/SK/2013 tanggal 2 September 2013

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
Desember 2013**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Peningkatan Produktivitas Terung Melalui Efisiensi Pemupukan Ramah Lingkungan

Peneliti/Pelaksana
Nama Lengkap : MOCH. DAWAM MAGHFOER
NIDN : 0014075704
Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
Program Studi : Agroteknologi
Nomor HP : 081334057203
Surel (e-mail) : dmaghfoer@vnhoo.com; mdm-fp@ub.ac.id

Anggota (1)
Nama Lengkap : RUDY SULISTYONO
NIDN : 0011095404
Perguruan Tinggi : UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Anggota (2)
Nama Lengkap : Ir.NINUK HERLINA, MS.
NIDN : 0016046306
Perguruan Tinggi : UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 1 dari rencana 2 tahun
Biaya Tahun Berjalan : Rp. 50.000.000,00
Biaya Keseluruhan : Rp 104.770.000,00

Mengetahui,
Dekan



(Prof. Ir. Sumiati Ashari, M.Agr.Sc.PhD.)
NIP/NIK 19530328 198103 1001

Malang, 16 Desember 2013,
Ketua Peneliti,

(MOCH. DAWAM MAGHFOER
NIP/NIK 19570714 198103 1004

Menyetujui,
Pjs Ketua LPPM-UB



(Prof. Dr Ir. Siti Chuzaemi, MS)
NIP/NIK 19530514 198002 2001

ABSTRAK

Penelitian untuk mengurangi penggunaan pupuk Urea melalui kombinasi Sumber N dan aplikasi EM4 telah dilakukan di lahan sawah di Poncokusumo Kabupaten Malang pada bulan Agustus sampai Desember 2013. Penelitian terdiri atas 2 percobaan, percobaan 1 bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi sumber N dan EM4 pada pertumbuhan dan hasil tanaman terung, sedangkan percobaan 2 untuk mengetahui kecepatan laju dekomposisi bahan organik dan mineralisasi N. Percobaan 1 menggunakan rancangan acak kelompok faktorial dengan 2 faktor dan 3 ulangan. Dosis N yang dipergunakan ialah Urea 300 kg ha^{-1} (138 kg N ha^{-1}). Faktor 1 ialah proporsi pupuk N anorganik + organik yang terdiri atas 4 taraf: $K_0 = 100\%$ pupuk Urea, $K_1 = 75\%$ pupuk Urea + 25% pupuk kandang kambing, $K_2 = 50\%$ pupuk Urea + 50% pupuk kandang kambing, $K_3 = 25\%$ pupuk Urea + 75% pupuk kandang kambing. Faktor 2 ialah dosis EM4 yang terdiri atas 3 taraf yaitu $E_1 = 10 \text{ liter EM4 ha}^{-1}$, $E_2 = 20 \text{ liter EM4 ha}^{-1}$, $E_3 = 30 \text{ liter EM4 ha}^{-1}$. Percobaan 2 dilaksanakan dengan menaruh *litterbag* pada setiap petak percobaan untuk dianalisis kandungan C, N bahan organik dan N tanah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil yang tinggi ($48,70 \text{ t ha}^{-1}$ dan $43,21 \text{ t ha}^{-1}$) diperoleh pada kombinasi 25% urea + 75% pupuk kandang kambing 80% pupuk kandang kambing. Aplikasi pupuk Urea 100% menghasilkan buah terung lebih rendah yaitu sebesar $22,13 \text{ t ha}^{-1}$. Semakin tinggi dosis EM4 semakin meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman terung. Aplikasi EM4 dosis 30 liter ha^{-1} menghasilkan buah terung per hektar tertinggi yaitu sebesar $46,96 \text{ t ha}^{-1}$. Aplikasi EM4 sebanyak 30 liter ha^{-1} mempercepat dekomposisi dan mineralisasi N.

Kata kunci: terung, Urea, pupuk kandang kambing, EM4, dekomposisi dan mineralisasi

ABSTRACT

A research to reduce the use of urea through a combination sources of N and the application of EM4 has been done on paddy fields in Poncokusumo - Malang from August to December 2013. The research consisted of two experiments. The first experiment aimed to determine the effect of combination of N and EM4 sources on growth and yield of eggplant, while the second experiment to determine the rate of decomposition of organic matter and N mineralization. Experiment 1 used a randomized block design with 2 factors and 3 replications. The dose of N used is urea 300 kg ha^{-1} (138 kg N ha^{-1}). Factor 1 was the proportion of inorganic N and organic fertilizer consisted of 4 levels: K0 = 100 % urea, K1 = 75% urea + 25% goat manure, K2 = 50% urea + 50% goat manure, K3 = 25% urea + 75% goat manure. Factor 2 was dose of EM4 consisted of 3 levels: E1 = 10 liters EM4 ha^{-1} , E2 = 20 liters EM4 ha^{-1} , E3 = 30 liters EM4 ha^{-1} . Experiment 2 carried out by placing litterbag on each plot and then analyzed for the content of C and N organic matter and soil N mineralization. The results showed the higher yield ($48,70 \text{ t ha}^{-1}$ and $43,21 \text{ t ha}^{-1}$) were obtain from combination of 25% Urea + 75% goat manure and 50% Urea + 50% goat manure. Application of 100% urea had the lower fruit yield ie. $22,13 \text{ t ha}^{-1}$. The increase in growth occurred with increasing doses of EM4. Applications of EM4 30 liters ha^{-1} gave the highest fruit yield of $46,96 \text{ t ha}^{-1}$, accelerates the decomposition and mineralization of N.

Keywords: eggplant, urea, goat manure, EM4, decomposition and mineralization

RINGKASAN

Perilaku petani dalam melakukan pemupukan dengan dosis berlebihan dan aplikasi pestisida ikut berperan pada peningkatan konsentrasi CO₂ di udara. Perubahan iklim berdampak pada penurunan produksi tanaman. Dua tahun terakhir banyak petani terung mengalami kerugian karena gagal panen dan produksi yang rendah, disebabkan penurunan kesuburan dan sifat fisik kimia tanah serta ledakan hama dan penyakit. Oleh karenanya diperlukan upaya mengurangi aplikasi pupuk anorganik dan pestisida dengan teknik pemupukan yang efisien dan ramah lingkungan.

Langkah efisiensi pemupukan dimulai dengan mengurangi dosis pupuk anorganik melalui kombinasi dengan pupuk organik, pada dosis N setara pupuk anorganik. Pelepasan unsur hara dari pupuk organik dipercepat dengan aplikasi EM4. Aplikasi pupuk organik dan EM4 dapat menyediakan unsur hara dan mengurangi penyakit pada tanaman. Melalui efisiensi pemupukan dengan mengurangi penggunaan pupuk anorganik dan pestisida dapat meningkatkan produktivitas tanaman terung dengan tetap mempertahankan kelestarian lingkungan.

Penelitian tahun pertama terdiri atas 2 penelitian. Penelitian 1 bertujuan untuk 1) Mengurangi penggunaan pupuk anorganik dan menggantinya dengan pupuk organik, 2) Meningkatkan efektifitas pemupukan anorganik-organik dengan aplikasi EM4. Penelitian 2 bertujuan untuk mengetahui dekomposisi bahan organik dan mineralisasi N. Penelitian di lakukan di lahan sawah di Poncokusumo Kabupaten Malang, dengan ketinggian tempat 600 m dpl, jenis tanah andosol. Percobaan 1 menggunakan rancangan acak kelompok faktorial dengan 2 faktor dan 3 ulangan. Dosis N yang dipergunakan ialah Urea 300 kg/ ha (138 kg N/ha²). Faktor 1 ialah proporsi pupuk N anorganik + organik yang terdiri atas 4 taraf K₀ = 100 % pupuk Urea, K₁ = 75% pupuk Urea + 25% pupuk kandang kambing, K₂ = 50% pupuk Urea + 50% pupuk kandang kambing, K₃ = 25% pupuk Urea + 75% pupuk kandang kambing. Faktor 2 ialah dosis EM4 yang terdiri atas 3 taraf yaitu E₁ = 10 liter EM4/ha (100 ml larutan EM4/tanaman), E₂ = 20 liter EM4/ha (200 ml larutan EM4/tanaman), E₃ = 30 liter EM4/ha (300 ml larutan EM4/tanaman). Percobaan 2 dilaksanakan dengan menaruh 5 *litterbag* pada setiap petak percobaan. Setiap kali pengamatan diambil 1 *litter bag* dan tanah di bawah *litterbag* untuk dianalisa C, N bahan organik dan N tanah.

Hasil penelitian menunjukkan pengurangan proporsi pupuk Urea sampai dengan 50% dan menggantinya dengan pupuk kandang (K₁ dan K₂), menghasilkan buah terung per hektar lebih tinggi dibandingkan tanaman terung yang dipupuk Urea 100% (K₀), yaitu berturut-turut sebesar 48,70 t ha⁻¹ dan 43,21 t ha⁻¹. Aplikasi pupuk Urea 100% menghasilkan buah terung lebih rendah dibandingkan pemupukan dengan pupuk Urea + pupuk kandang kambing yaitu sebesar 22,13 t ha⁻¹. Peningkatan dosis EM4 pada tanah dapat meningkatkan hasil tanaman terung menjadi lebih tinggi. EM dengan dosis 30 liter ha⁻¹ menghasilkan hasil buah terung per hektar tertinggi yaitu sebesar 46,96 t ha⁻¹. Aplikasi EM4 dapat mempercepat dekomposisi dan mineralisasi N. Aplikasi EM4 sebanyak 30 liter ha⁻¹ mempercepat dekomposisi dan mineralisasi N. Aplikasi EM4 dapat meningkatkan ketahanan penyakit dan menurunkan persentase kematian tanaman. Dosis EM4 sebanyak 30 liter ha⁻¹ menurunkan tingkat kematian tanaman sampai 31,9%.

Keywords : terung, pupuk anorganik-organik, EM4, dekomposisi, mineralisasi

SUMMARY

The behavior of farmers in application of fertilizers and pesticides with excessive doses had a role in the increased concentration of CO₂ in the air. Climate change impacts on crop production decline. During the last two years, a lot of eggplant farmers losses due to crop failure and low production. This is due to declining soil fertility, physical and chemical properties and also attack pest and disease. Therefore it is necessary efforts to reduce the application of fertilizers and pesticides with inorganic fertilization techniques are efficient and environmentally friendly.

Fertilization efficiency starts with reducing the dose of inorganic fertilizer with organic fertilizer through a combination at doses of inorganic fertilizer N equivalent. The release of nutrients from organic fertilizers accelerated by the application of EM4. Application of organic fertilizer and EM4 could provide nutrients and reduce diseases in plants. Through fertilization efficiency by reducing the use of inorganic fertilizers and pesticides could increase crop productivity of eggplant by maintaining the environmental sustainability.

The first year of the research consisted of two research. The first research aimed to (1) reduce the use of inorganic fertilizers and replace it with organic fertilizer, and (2) improve the effectiveness of inorganic-organic fertilizer with EM4 applications. The second research aims to determine the organic matter decomposition and mineralization of N. The experiment was conducted in paddy fields in Poncokusumo Malang, with altitude of 600 m above sea level, soil type andosol. Experiment 1 using a randomized block design with 2 factors and 3 replications. The dose used is urea N 300 kg ha⁻¹ (138 kg N ha⁻¹). Factor 1 is the proportion of inorganic N + organic fertilizer consisting of 4 levels K0 = 100% urea, K1 = 75% urea + 25% goat manure, K2 = 50% urea + 50% goat manure, K3 = 25 % urea + 75% goat manure. Factor 2 was dose EM4 which consists of 3 levels ie E1 = 10 liters EM4 ha⁻¹ (100 ml EM4 plant⁻¹), E2 = 20 liters EM4 ha⁻¹ (200 ml EM4 plant⁻¹), E3 = 30 liters EM4 ha⁻¹ (300 ml EM4 plant⁻¹). Experiment 2 carried out by placing 5 litterbag on each plot. Each observation was taken 1 litterbag and soil under litterbag for analysis of C and N organic matter, and soil N mineralization.

The higher yield (48,70 t ha⁻¹) was obtain from reduction in the proportion of urea up to 50% and replace it with manure gave eggplant fruit yield per hectare higher than the cultivated of eggplant plants with urea alone. Urea fertilizer application resulted fruit of eggplant lower than fertilization with urea + goat manure is equal to 22.13 t ha⁻¹. Increasing doses of EM4 on soil could improving crop yields of eggplant becomes higher. EM4 at a dose of 30 liters ha⁻¹ resulted eggplant fruit yield per hectare of 46.96 t ha⁻¹. EM4 applications could accelerate the decomposition and mineralization of N. Application of EM4 30 liters ha⁻¹ accelerates the decomposition and mineralization of N. EM4 applications could improving disease resistance and reduced the percentage of plant death. EM4 dose as much as 30 liters ha⁻¹ reduced the mortality of plants up to 31.9%.

Keywords: eggplant, inorganic and organic fertilizer, EM4, decomposition, mineralization

DAFTAR PUSTAKA

- Abolusoro, S.A., P.F. Abolusoro and F.O. Mathew. 2012. Effect of Organic and Inorganic Manures on the Growth Attributes of Root-Knot Nematode (*Meloidogyne incognita*) Infected Ethiopian Egg Plant (*Solanum aethiopicum*). Libyan Agric. Res. Cen. J. Intl. 3(5): 224-228.
- Adil, W.H., N. Sunarli dan I. Roostika. 2006. Pengaruh Tiga Jenis Pupuk Nitrogen terhadap Tanaman Sayuran. Biodiversitas 7(1): 77-80.
- Adiyoga, W. 2009. Analisis Trend Hasil Per Satuan Luas Sayuran Tahun 1969-2006 di Indonesia. J. Hort. 19(4): 484-499.
- Agbo, C.U., P.U. Chukwudi and A.N. Ogbu. 2012. Effects of Rates and Frequency of Application of Organic Manure on Growth, Yield and Biochemical Composition of *Solanum melongena* L. (cv. 'Ngwa Local') Fruits. Journal of Animal and Plant Sciences 14(2): 1952-1960.
- Akanbi, W.B., O.A. Olaniran., F.M. Tairu., J.A. Akinfasoye., M.A. Ojo., A.S. Adeyeye and E.A.O. Ilupeju. 2010. Response of *Solanum melongena* to NPK fertilizer and Age Transplant in the Guinea Savana Zone of Ecological Area of South Western Nigeria. Libyan Agriculture Research Center Journal International 1(4): 202-210.
- Aminifard, M.H., H. Aoiee., H. Fatemi., A. Ameri and S. Karimpour. 2010. Responses of Eggplant (*Solanum melongena* L.) to Different Rates of Nitrogen under Field Conditions. Jurnal Central European Agriculture 11(4): 453-458.
- Anif, S., T. Rahayu dan M. Faatih. 2012. Pemanfaatan Limbah Tomat sebagai EM4 pada Proses pengomposan Sampah Organik. Jurnal penelitian Sains dan Teknologi 8(2): 119-143.
- Bhoje, K.P., P.G. and V.S. Baviskar. 2010. Effect of Partially and Fully Decomposed FYM on Nitrogen Mineralization, Carbon Loss and Available Nutrient Status of Sorghum. An Asian Journal of Soil Science 5(2): 249-252.
- Botanri, S. 1999. Pemanfaatan Limbah Organik Pemeliharaan Ulat Sutera untuk Perbaikan Status N Tanah. Produksi Biomas dan Kualitas Daun Tanaman Murbei (*Morus multicaulis*). Tesis. PPS. Universitas Brawijaya Malang. p. 1-10.
- Bozorgi, H. 2012. Study Effects of Nitrogen Fertilizer Management under Nano Iron Chelate Foliar Spraying on Yield and Yield Components of Eggplant (*Solanum melongena* L.). ARPN Journal of Agricultural and Biological Science 7(4): 233-237.
- Buckman, H.O dan N.C Brady. 1982. Ilmu Tanah. (Terjemahan: Soegiman). Bharata Karya Aksara. Jakarta.
- Budihardjo, K dan E. Sumiati. 2002. Pengaruh Pemberian Zat Pengatur Tumbuh terhadap Kualitas dan Umur Simpan Buah Tomat Kultivar Gondol. Sigm 5(1): 1-10.
- BPS. 2009. Produksi Sayuran di Indonesia. Badan Pusat Statistik Republik Indonesia.
- Buckman, H.O dan N.C. Brady. 1982. Ilmu Tanah (Terjemahan). Bhratara Karya Aksara. Jakarta.
- Cerny, J., J. Balik, M. Kulhanek, F. Vasak., L. Peklova dan O. Sedlar. 2012. The Effect of Mineral N Fertilizer and Sewage Sludge on Yield and Nitrogen Efficiency of Silage Maize. Plant Soil Environ. 58(2): 76-83.
- Dewi, E.K. 2003. Penggunaan Bahan Pangkasan Legum untuk Meningkatkan Ketersediaan N dan P serta Pertumbuhan Tanaman Jagung pada Typic Ustorthent di Malang Selatan. Tesis. PPS. Universitas Brawijaya Malang. p. 10-14.
- Direktorat Jenderal Hortikultura. 2007. Produksi, Luas Panen, dan Produktivitas Buah, Sayuran, Tanaman Hias dan Biofarmaka Tahun 2006. Direktorat Jenderal Hortikultura Departemen Pertanian. pp. 124.

- Direkvandi, S.N., N. A. Ansari and F.S. Dehcordie. 2008. Effect of Different Levels of Nitrogen Fertilizer with Two Types of Bio-Fertilizer on Growth and Yield of Two Cultivars of Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill). *Asian Journal of Plant Sciences* 7(8): 757-761.
- Dwidjoseputro, D. 1985. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. Gamedia. Jakarta.
- El-Nemr, M.A., M.El-Desuki, Z.F. Fawzy and A.M. El-Bassiony. 2012. Yield and Fruit Quality of Eggplant as Affected by NPK-Sources and Micronutrient Application. *Journal of Applied Sciences Research* 8(3): 1351-1357.
- Frankenberger, W.T and H.M. Abdelmagid. 1985. Kinetic Parameter of Nitrogen Mineralization Rates of Leguminose Crop Incorporated into Soil. *Plant and Soil*. 87: 257-271.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce dan R.L. Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Universitas Indonesia. Jakarta. p. 355-378.
- Gulshan, A.B., H.M. Saeed, S. Javidi., T. Meryem., M.I. Atta and M. Aminuddin. 2013. Effects of Animal Manure on The Growth and Development of Okra (*Abelmoschus esculentus* L.). *Journal of Agricultural and Biological Science* 8(3): 213-219.
- Hafez, M.M and A.R. Mahmoud. 2009. Effect of the Natural and Chemical Phosphorus Fertilization as Individually and/or Mixed on the Productivity of Eggplant. *Res. J. Agric and Biol. Sci.* 5(4): 344-348.
- Handayanto, E. 1994. Nitrogen Mineralization from Legum Tree Pruning of Different Quality. PhD Thesis, University of London.
- Handayanto, E. 1998. Pengelolaan Kesuburan Tanah. FP Universitas Brawijaya. p. 52-56.
- Hardianto, R. 2000. Pemanfaatan Mikroorganisme Efektif dan Bokashi untuk Pemulihan Kesuburan Tanah dan Peningkatan Produktivitas Usaha Tani di Lahan Kering. *Buletin Teknologi dan Informasi pertanian* 2(1): 61-72.
- Hardjowigeno, S. 1989. Ilmu Tanah. PT. Mediyatama Sarana Perkasa, Jakarta.
- Hayati, M., E. Hayati dan D. Nurfandi. 2011. Pengaruh Pupuk Organik dan Anorganik terhadap Pertumbuhan Beberapa Varietas Jagung Manis di Lahan Tsunami. *J. Floratek* 6: 74-83.
- Haynes, R.J. 1986. The Decomposition Process Mineralization, Immobilization, Humus Formation and Degradation. In *Mineral Nitrogen in the Plant Soil System*. p. 52-109.
- Heddy, S. 1996. Hormon Tumbuhan. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Hokmalipur, S. and M.H. Darbandi. 2011. Effect of Nitrogen Fertilizer on Chlorophyll Content and Other Leaf Indicate in Three Cultivar of Maize (*Zea mays* L.). *World Applied Sciences Journal* 15(2): 1780-1785.
- Iliyini, M., R. Kesumaningwati dan N. Puspita. 2012. Laju Dekomposisi Bokashi Eceng Gondok dan Jerami Padi dengan Menggunakan EM4 dan M-Bio terhadap pH, N, P, K dan Rasio C/N Tanah bervegetasi Alang-alang. *Media Sains* 4(2): 118-123.
- Jingui, X., Z. Kuang, W. Xiufang, W. Lichun, Z. Guogang and Y. Caixia. 2004. High Quality Maize Response to Nitrogen, Phosphorus and Potassium in Jilin. *Better Crops* 88(4): 28-29.
- Johkan, M., M. Oda., T. Maruo and Y. Shinohara. 2012. Crop Production and Global Warming. [Http://www.intechopen.com](http://www.intechopen.com).
- Jumini dan A. Marfiah. 2009. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung akibat Pemberian Pupuk Daun Gandasil D dan Zat Pengatur Tumbuh Harmonik. *Jurnal Floratek* 4: 1-4.
- Kamili, I.A., M.Y, Zargar and M.A. Chatto. 2002. Effect of Microbial Inoculants, Chemical Nitrogen and Their Combination on Brinjal (*Solanum melongena* L.) *Veg.Sci.* 29(1): 87-89.

- Kastono, D., H. Sawitri dan Siswandono. 2005. Pengaruh Ruas Stek dan Dosis Pupuk Urea terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kumis Kucing. *Ilmu Pertanian*. 12(1): 56-64.
- Kelpitna, A. E. 2009. Cara Aplikasi Pupuk Daun pada Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.). *Buletin Teknik Pertanian*. 14(1): 37-39.
- Kiswondo, S. 2011. Penggunaan Abu Sekam dan Pupuk Za pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). *Embry* 8(1): 9-17.
- Kowalska, G. 2008. Flowering Biology of Eggplant and Procedur Intensifying Fruit Set – Review. *Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus* 7(4): 63-76.
- Ladd, J.N., Oades, J.M and Amato, A. 1985. Decomposition of Plant Material in Australian Soil : I. Effect of Quality Added on Decomposition Rates of Residual Biomass. *Australian Journal of Soil Research* 23: 603-611.
- Lawalata, I. J. 2011. Pemberian Beberapa Kombinasi ZPT terhadap Regenerasi Tanaman Gloxinia (*Stingingia speciosa*) dari Eksplan Batang dan Daun secara In Vitro. *J. Exp. Life Sci*. 1(2): 83-86.
- Lian, S. 1991. Efficiency of Nitrogen Fertilization of Upland Crops. Grow in Multiple Systems in Taiwan Exalention. *Bulletin*. pp. 343.
- Lingga, P dan Marsono. 2008. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta. 150 hal.
- Lu, C., J. Ma., X. Chen., X.D. Zhang, Y. Shi and B. Huang. 2010. Effect of Nitrogen Fertikizer and Maize Straw Incorporation on $\text{NH}_4\text{-}^{15}\text{N}$ and $\text{NO}_3\text{-}^{15}\text{N}$ Acumulation in Black Soil of Northeast China Among Three Consecutive Cropping Cycles. *J. Soil Sci. Plant Nutr.* 10(4): 443 – 453
- Lwin, M and S.L. Ranamukhaarachchi. 2006. Development of Biological Control of *Ralstonia solanacearum* through Antagonistic Microbial Populations. *Int. J. Agri. Biol.* 8(5): 657-660.
- Mamta, K.A. Wani and R.J. Rao. 2012. Effect of Vermicompost on Growth of Brinjal (*Solanum melongena*) under Field Conditions. *Journal on New Biological Reports* 1(1): 25-28.
- Manurung, H. 2009. Kecepatan Dekomposisi Limbah Biji Jarak Pagar (*Jatropha Curcas* L.) dengan Aplikasi Bioaktivator EM4 dan Tricolant (Analisis Rasio C/N). *Bioprospek*. 6(2): 35-41.
- Marliah, A., Nurhayati dan H. Mutia. 2010. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair NASA dan Zat Pengatur Tumbuh Atonik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.). *Agrista* 14(3): 94-99.
- Masinde, P.W., J.M. Wesonga, C.O. Ojiewo., S.G. Agong and M. Masuda. 2009. Plant Growth and Leaf N Content of *Solanum villosum* Genotypes in Response to Nitrogen Supply. *Dynamic Soil, Dynamic Plant*. 3(1): 36-47.
- Mohan, B. 2010. Evaluation of Organic Growth Promoters on Yield of Dryland Vegetable Crops in India. *Journal of Organic Systems* 3 (1): 23-36.
- Mona, M. A., A.R. Mahomoud, M. El-Desuki and A.R. Fatma. 2011. Yield and Fruit Quality of Eggplant as Affected by Organic and Mineral Fertilizers Application. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences* 7(2): 196-202.
- Moraditochae, M., H.R. Bozorgi and N. Halajisani. 2011. Effects of Vermicompost Application and Nitrogen Fertilizer Rates on Fruid Yield and Several Attributes of Eggplant (*Solanum melongena* L.) in Iran. *World Applied Sciences Journal* 15(2): 174-178.
- Moss, B.R., D.W. Reeves., J.C. Lin., H.A. Torbert, W.H. McElhenny., P. Mask and W. Kezar. 2001. Yield and Quality of Three Corn Hybrids as Affected by Broiler Litter Fertilization and Crop Maturity. *Anim. Feed. Sci. Tech.* 94: 43-56.

- Murniyanto, E. 1998. Perubahan Kadar Air Tanah akibat Penambahan Bahan Organik dan Pengaruhnya terhadap Laju Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung di Lahan Kering. Tesis. PPS. Universitas Brawijaya. p.: 1-10.
- Nafiu, A.K., A.O. Togun, M.O. Abiodun and V.O. Chude. 2011. Effects of NPK Fertilizer on Growth, Drymatter Production and Yield of Eggplant in Southwestern Nigeria. *Agric. Biol. J. N. Am.* 2(7): 1117-1125.
- Nkansah, G.O. 2000. Plastic Mulch and 4-Chloro-Phenoxyacetic Acid (CPA) Interaction on Growth and Yield of Eggplant (*Solanum aethiopicum* L). *Ghana Journal of Science.* 40: 75-78.
- Nurhayati, A, Mazid dan Y. Serliana. 2011. Pengaruh Umur tanaman dan Dosis Pupuk Kalium terhadap Infeksi Penyakit Bulai. *Majalah Ilmiah Sriwijaya.* 19(12): 682-686.
- Nurianawati, N., A. Jannah dan Nimih. 2010. Respons Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annuum* L.) Varietas Prabu terhadap Berbagai Dosis Fosfat dan Bokashi Jerami Limbah Jamur Merang. *Agika* 4(1): 9-20.
- Nursyamsi, D., J. Sri Adiningsih, Sholeh, dan Abdurrahman Adimihardja. 1996. Penggunaan Bahan Organik untuk Meningkatkan Efisiensi Pupuk N dan Produktivitas Tanah Ultisols di Sitiung, Sumbang. *Jurnal Tanah Tropika* 2: 26-33.
- Nyakpa, M.Y., A.M. Lubis, M.A. Pulung, A.C. Amrah, A. Munawar., G.B. Hong dan N. Hakim. 1988. Kesuburan Tanah. Universitas Lampung. p. 174-176.
- Palm, C. 1988. Soil Organic Matter and Soil Biologi. In : *Acid Tropical Soil Management and Land Development Practices. Report of Training Workshop.* Yurimaguas, Peru.
- Palm, C.A., R.J.K. Myers and S.M. Nandwa. 1997. Combined Use of Organic and Inorganic Nutrient Sources for Soil Fertility Maintenance and Replenishment. *ASA and SSSA* p. 193-217.
- Pessaraki, M.M and R. Dris. 2003. Effects of Growth Regulators on Eggplants : Genetic Engineering Issues. *Food, Agriculture and Environment.* 1 (3 and 4) : 206-212.
- Purwani, J., Prihatini dan A. Kentjanasa. 2001. Pengaruh Bahan Organik dan EM4 terhadap Ketersediaan Hara Tanah dan Hasil Padi pada Rotasi Tanaman Padi-Jagung di Lahan Sawah. *Soilrens* 2(3): 98-107.
- Rahmawati, N. 2005. Pemanfaatan Biofertilizer pada Pertanian Organik. Makalah. Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Rahmi, A., R. Hariani dan H. Bakrie. 2002. Respons Cabai Keriting (*Capsicum annuum* L.) terhadap Pemberian Mulsa (Alang-alang atau Eoeng Gondok) dan Pupuk Daun Starvit. *Habitat.* 13(1): 12-18.
- Riwanodja, S. 2000. Penggunaan EM-4 dan pupuk kandang dalam pertumbuhan dan hasil kedelai. *Balitkabi.* p. 213-220
- Roslioni, R. 1997. Pengaruh Pemupukan dengan Pupuk Majemuk Makro Berbentuk Tablet terhadap Pertumbuhan dan Hasil Cabai Merah. *J. Hort.* 7(93): 773-780.
- Ruhukail, N.L. 2011. Pengaruh Penggunaan EM4 yang dikulturkan pada Bokashi dan Pupuk Anorganik terhadap Produksi Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) di Kampung Wanggar Kabupaten Nabire. *Jurnal Agoforestri* 6(2): 114-120.
- Rukmana, R. 1994. Bertanam Terong. Kanisius. Yogyakarta.
- Sayed, B.C., B. Roy and H. Abdullah. 1998. Effects of Effective Microorganisms (EM) and Calcium Nitrate (Ca(NO₃)₂) on Bacterial Blight Establishment in Eggplant (*Solanum Melongena* L.). *Capsicum and Eggplant Newsletter* 17: 88-91.
- Sarker, B.C., B. Roy., S. Mustary., B.S. Suitana and B. Basak. 2011. Yield Potential of Some Eggplant Varieties under Plant Growth Regulator. *J. Innov. Dev. Strategy* 5(1): 34-37.

- Seehu, H.E., J.D. Kwari and M.K. Sandabe. 2010. Effects of N, P and K Fertilizer on Yield, Content and Uptake N, P and K by Sesame (*Sesamum indicum*). *Int. J. Agric. Biol.* 12(6): 845-849.
- Skowronska, M. and T. Filipek. 2010. Accumulation of Nitrogen and Phosphorus by Maize as The Result of Reduction in The Potassium Fertilizing Rate. *Ecological Chemistry and Engineering* 7(1): 83-88.
- Subhan. 1991. Pengaruh Konsentrasi dan Frekuensi Penyemprotan Atonik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.). *Bull. Penel. Hort.* 20(4): 7-18.
- Subramani, A., A. Anburani and M. Gayathiri. 2010. Effect of Organic Nutrient and Biostimulant on Nutrient Uptake and Post Harvest Soil Available Nutrient in Radish cv. Pusa Chetki. *Asian J. Soil Sci.* 5(2): 326-329.
- Sudartiningih, D., S.R. Utami dan B. Prasetya. 2002. Pengaruh Pemberian Pupuk Urea dan Pupuk "Organik Diperkaya" terhadap Ketersediaan dan Serapan serta Produksi Cabai Besar (*Capsicum annum* L.) pada Inceptisol Karangploso Malang. *Agrivita.* 24(1): 63-69.
- Suge, J.K., M.E. Omunyan and E.N. Omami. 2011. Effect of Organic and Inorganic Sources of Fertilizer on Growth, Yield and Fruit Quality of Eggplant (*Solanum melongena* L.). *Arch. Appl. Sci. Res.* 3(6): 470-479.
- Sumiati, E. 1989. Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh terhadap Hasil Curd Broccolo (*Brassica oleracea* var. *Italica* L.) Kultivar Green Comet. *Bull. Penel. Hort.* 18(1): 44-49.
- Supartoto, Suranta, K. Marsandi., Hartati dan H. Supadmo. 2002. Komparasi Manfaat Kompos Limbah Kota dan Pupuk Kandang serta Berbagai Dosis Pupuk Anorganik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Penelitian "Agin".* 5(11b): 23-31.
- Sutanto, R. 2002. *Pertanian Organik Menuju Pertanian Alternatif dan Berkelanjutan.* Kanisius. Yogyakarta
- Suwandi. 2009. Menakar Kebutuhan Hara Tanaman dalam Pengembangan Inovasi Budidaya Sayuran Berkelanjutan. *Pengembangan Inovasi Pertanian* 2(2): 133-147.
- Swift, M.J. and P.A. Sanchez. 1984. Biological Management of Tropical Soil Fertility for Sustained Productivity. *Nature and Resources* 20: 2-10.
- Syafria, H. 2009. Efek Zat Perangsang Tumbuh Sintetik dan Alami terhadap Pertumbuhan dan Produksi Rumpun Lokal Kumpai (*Hymenachne amplexicaulis* (Rudge) Nees). *Percikan* 98: 45-49.
- Syagir, M dan Gusmaini. 2012. Pengaruh Penggunaan Sumber Pupuk Kalium terhadap Produksi dan Mutu minyak Tanaman Nilam. *Jurnal Litri* 18(2): 60-65.
- Tirta, I.G. 2006. Pengaruh Beberapa Jenis Media Tanam dan Pupuk Daun terhadap Pertumbuhan Vegetatif Anggeik Jamrud (*Dendrobium macrophyllum* A. Rich). *Biodiversitas* 7(1): 81-84.
- Ul Hassan, S.W., F.C. Oad, S. Tunio., A.W. Gandahi., M.H. Siddiqui., S.M. Oad and A.W. Jagirani. 2010. Effect of N Application and N Splitting Strategy on Maize N Uptake, Biomass Production and Physio-Agonomic Characteristics. *Sarhad J. Agric.* 26(4): 551-558.
- Vijaya.K.S and S.Seethalakshmi. 2011. Response of Eggplant (*Solanum melongena* L.) to Integrated Nutrient Management Amended Soil. *International Journal of Scientific and Engineering Research* 2(8): 1-8.
- Waseem, K., A. Hussain., M.S. Jilani., M. Kiran., Ghazanfarullah., S. Javeria and A. Hamid. 2013. Nutritional Management in Brinjal (*Solanum melongena* L.) Using Different growing Media. *Pakista Journal Science* 65(1) : 21-25.