

PENGARUH PENAMBAHAN KALIUM NITRAT DALAM LARUTAN HARA PADA MEDIA KASCING TERHADAP PERTUMBUHAN SELADA (*Lactuca sativa* L.)

HANGRIE JEMMY NAMSERNA

ABSTRACT

This research was conducted with the aim to find out the effect of the addition of potassium nitrate in lettuce as a medium and critical levels of concentration (electrical conductivity) of nutrient solution.

Research is organized in the form of a pot experiment. The experimental design used was Complete Randomized Block Design (CRBD) with three replications. The treatment consists of 12 levels of concentrations or nutrient solution electrical conductivity with the addition of potassium nitrate to lettuce plant. The treatment level of concentrations (conductivity) of nutrient is as follows; L0 = 0.00; L1 = 1.25; L2 = 2.50; L3 = 3.75; L4 = 5.00; L5 = 6.25; L6 = 7.50; L7 = 8.75; L8 = 10.00; L9 = 11.25; L10 = 12.50 and L11 = 13, 75 g 100 L⁻¹ water. Value concentrations of electrical conductivity each nutrient solution concentrations are: L0 = 0.06; L1 = 0.26; L2 = 0.46; L3 = 0.66; L4 = 0.86; L5 = 1.06; L6 = 1.26; L7 = 1,46; L8 = 1.66; L9 = 1,86; L10 = 2.06 and L11 = 2.26. dS m⁻¹.

The result of experiment showed that addition of KNO₃ highly significant effect on the increasing in fresh weight and dry weight of shoot per plant. Fresh weight and oven dry weight of shoot per plant were significantly increased in a quadratic with increasing concentrations of KNO₃ are optimum for growth of plant shoot weight was at 12.23 g in 100 of water on electrical conductivity equivalent to 2.01 dS.m⁻¹. The addition of concentration of KNO₃ to nutrient solution does not effect on N and other nutrient solution on shoot tissue of lettuce plant but the concentrations of P and K in plant shoot tissue were significantly increased linearly with the provision of KNO₃.

Key words: potassium nitrate, vermicompost medium, lettuce.

Latar Belakang

Tanah tidak lagi digunakan sebagai sat-satunya media pertumbuhan tanaman dalam pot pada budidaya tanaman hortikultura karena mahal biaya pasteurisasi, bobotnya berat dan mudah memadat. Bahan-bahan bukan tanah berbentuk substrat padat, baik anorganik maupun organik digunakan

sebagai pengganti bahan tanah untuk media pertumbuhan tanaman. Bahan-bahan organik yang telah banyak digunakan sebagai media pertumbuhan tanaman antara lain gambut lumut (peat moss) dan arang sekam atau campuran yang telah memiliki dekomposisi rendah, porus dan kapasitas menahan air tinggi (Mathur dan Voisin, 1996).

Hangrie: Pengaruh penambahan kalium nitrat dalam larutan hara pada media kascing terhadap pertumbuhan selada (*Lactuca sativa* L.)

Karakteristik penting media pertumbuhan tanaman dalam budidaya tanpah tanah adalah dapat menyanggah berdirinya tanaman, sebagai reservoir pasokan hara dan air, memungkinkan difusi oksigen ke akar dan memungkinkan pertukaran gas-gas antara akar dan atmosfer diluar substrat akar (Albaho et al., 2009; Atiyeh et al., 2000; Gruda, 2009; Mathur dan Voisin, 1996).

Bahan organik lain berupa kompos, baik kompos konvensional maupun kascing potensial untuk digunakan menjadi substrat alternatif karena memiliki karakteristik yang sesuai sebagai media pertumbuhan tanaman. Kascing memiliki kandungan unsur hara, zat pengatur tumbuh, kapasitas memegang air dan kapasitas tukar kation yang lebih tinggi dibandingkan dengan kompos konvensional (Bertham, 2002; Nusantara et al., 2007). Kandungan nitrogen dan kalium dalam kascing umumnya rendah, yakni kurang dari dua persen (IPPT, 2001; Reddy dan Ohkura, 2004), sehingga masih memerlukan tambahan unsur-unsur tersebut dari sumber lain untuk memenuhi kebutuhan tanaman. Percobaan penggunaan

kascing sebagai media pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa* L.), bobot segar dan kandungan klorofil tanaman selada paling rendah pada kascing murni dibandingkan dengan tanaman pada media pertumbuhan campuran kascing dan kompos sisa-sisa tanaman (Ali et al., 2007).

Larutan hara dibuat dari berbagai bahan pupuk untuk memasok kebutuhan nitrogen dan kalium bagi tanaman dalam budidaya tanaman hortikultura dengan sistem fertigasi (sistem pemberian pupuk melalui air irigasi). Pupuk urea tidak dapat langsung menyediakan nitrogen tersedia dalam larutan hara karena masih harus melalui proses nitrifikasi terlebih dahulu. Peningkatan amonium (NH_4^+) dalam larutan hara dari penambahan amonium nitrat menyebabkan terhalangnya sistem bahan kering dan serapan air, karena terhambatnya serapan kation, khususnya K^+ (Andriolo et al., 2006). Dibandingkan dengan kedua bahan pupuk tersebut, kalium nitrat dipandang lebih memadai karena unsur kalium dan nitrogen dalam bentuk ion-ion K^+ dan NO_3^- dapat langsung tersedia bagi tanaman setelah dilarutkan dalam air.

Hangrie: Pengaruh penambahan kalium nitrat dalam larutan hara pada media kascing terhadap pertumbuhan selada (*Lactuca sativa* L.)

Penambahan kalium nitrat dalam larutan hara pada kascing yang digunakan sebagai media pertumbuhan tanaman dapat meningkatkan hara tersedia dan mengurangi ketidakhadiran hara dalam media pertumbuhan yang disebabkan oleh komponen-komponen media pertumbuhan. Penambahan kalium nitrat yang berlebihan dalam larutan hara juga dapat meningkatkan tekanan osmotik yang mengakibatkan plasmolisis pada tanaman jika melampaui batas toleransi tanaman (De Grazia et al., 2007; Wijayani dan Widodo, 2005). Konsentrasi atau kepadatan larutan hara pada dasarnya merupakan gambaran dari banyaknya ion atau partikel bermuatan yang alut dalam air. Semakin tinggi konsentrasi larutan haranya, semakin cepat hantaran listriknya. Kisaran hantaran listrik yang umumnya akomodatif untuk tanaman adalah antara 2,00 – 4,00 dS.m⁻¹ atau setara dengan konsentrasi antara 1.000 – 1.500 ppm. Lebih tinggi dari konsentrasi tersebut dapat mengakibatkan daun tanaman menjadi keriting dan pertumbuhan tanaman tertekan. Kisaran hantaran listrik larutan hara untuk tanaman selada terletak antara 1,0 – 2,8

dS.m⁻¹ (Doorenbos dan Kassam, 1997; Wijayani dan Widodo, 2005).

Menurut Wijayani dan Widodo (2005) dan Notohadiprawiro (2006), kesulitan dalam pembuatan larutan hara adalah belum diketahui takaran unsur-unsur hara yang optimal bagi serapan hara dan pertumbuhan tanaman. Penelitian mengenai konsentrasi larutan hara menggunakan ukuran hantaran listrik akan sangat membantu menentukan takaran unsur-unsur hara yang ditambahkan kedalam larutan hara. Tingkat hantaran listrik dapat menjadi petunjuk batas konsentrasi larutan hara yang masih aman bagi tanaman. Informasi mengenai takaran kalium nitrat yang dapat ditambahkan berdasarkan ukuran hantaran listrik akan sangat membantu menentukan takaran unsur-unsur hara yang ditambahkan kedalam larutan hara. Tingkat hantaran listrik dapat menjadi petunjuk batas konsentrasi larutan hara yang masih aman bagi tanaman. Informasi mengenai takaran kalium nitrat yang dapat ditambahkan berdasarkan ukuran hantaran listrik bagi tanaman selada belum banyak dipublikasikan. Hal ini mendasari perlunya dilakukan penelitian mengenai

Hangrie: Pengaruh penambahan kalium nitrat dalam larutan hara pada media kascing terhadap pertumbuhan selada (*Lactuca sativa* L.)

takaran penambahan kalium nitrat ke dalam larutan menggunakan ukuran hantaran listrik hingga mencapai konsentrasi yang masih aman bagi tanaman selada.

Keberhasilan pengembangan hortikultura ditentukan oleh kecanggihan dan kelengkapan komponen teknologi yang dirakit dalam sistem budidayanya. Hortikultura mengandung banyak komponen teknologi berupa rekayasa rumah kaca dan media pertumbuhan (Notohadiprawiro, 2006). Penggunaan media pertumbuhan bukan tanah yang disesuaikan dengan syarat kebutuhan tiap jenis tanaman dalam budidaya tanaman dalam budidaya tanaman hortikultura telah banyak dilakukan sebagai pengganti media pertumbuhan berbahan tanah.

Metode Penelitian

Rancangan Penelitian

Penelitian ini diselenggarakan dalam bentuk percobaan pot. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok lengkap (RAKL) dengan tiga ulangan. Perlakuan terdiri dari 12 tingkat konsentrasi larutan hara yang diukur dalam hantaran listrik (elektrika

konduktivitas = EC) dengan penambahan kalium nitrat ke dalam larutan hara.

Perlakuan tingkat konsentrasi (hantaran listrik) larutan hara adalah sebagai berikut ; L0 = 0,00; L1 = 1,25; L2 = 2,50; L3 = 3,75; L4 = 5,00; L5 = 6,25; L6 = 7,50; L7 = 8,75; L8 = 10,00; L9 = 11,25; L10 = 12,50 dan L11 = 13,75 g.100 L⁻¹ air. Nilai konsentrasi hantaran listrik masing-masing konsentrasi larutan hara adalah: L0=0,06; L1=0,26; L2=0,46; L3=0,66; L4=0,86; L5=1,06; L6=1,26; L7=1,46; L8=1,66; L9=1,86; L10=2,06 dan L11=2,26 dS.m⁻¹.

Lokasi dan waktu penelitian

Penelitian dilakukan dalam rumah plastik di Ubung, Denpasar Barat. Penelitian berlangsung selama 30 (tiga puluh) hari, yaitu sejak 28 oktober hingga 30 november 2010.

Variabel penelitian

Variabel pengamatan dalam percobaan meliputi; pertumbuhan tanaman, kandungan hara makro dan mikro dalam trubus tanaman dan analisis kandungan kimia kascing.

Bahan dan alat penelitian

Percobaan menggunakan benih selada keriting varietas Lologreen. Bahan pupuk mineral.

Hangrie: Pengaruh penambahan kalium nitrat dalam larutan hara pada media kascing terhadap pertumbuhan selada (*Lactuca sativa* L.)

Peralatan penelitian meliputi: pot PVC berdiameter 10 cm, pompa air selam (submersible pump) dengan kapasitas tekanan (head) 3,0 meter, regulator, EC meter, pH meter, wadah larutan nutrisi berkapsitas 60 liter, pipa PVC 0,5 inci, pipa PE 4 mm, regulating stik, timbangan top loader dan oven pengering, serta kabel, isolator dan konektor untuk instalasi jaringan listrik.

Analisis data

Hasil pengukuran setiap variabel pertumbuhan tanaman dianalisis menggunakan analisis ragam. Dua individu tanaman diambil sebagai tanaman contoh, kemudian hasil pengukuran dirata-ratakan.

Hasil dan pembahasan

Berat trubus tanaman

Hasil percobaan menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi kalium nitrat (KNO_3) berpengaruh sangat nyata terhadap peningkatan berat segar dan berat kering trubus per tanaman. Semua perlakuan konsentrasi KNO_3 memberi pengaruh yang berbeda nyata terhadap berat segar maupun berat kering trubus per tanaman dibandingkan dengan kontrol. Berat segar dan berat kering trubus per tanaman paling tinggi diperoleh pada pemberian KNO_3

dengan konsentrasi $12,50 \text{ g} \cdot 100 \text{ L}^{-1}$ dan berbeda nyata dengan berat segar dan berat kering trubus per tanaman pada perlakuan konsentrasi KNO_3 lainnya.

Berat kering trubus tanaman tidak berbeda nyata dengan peningkatan konsentrasi KNO_3 hingga $2,50 \text{ g} \cdot 100 \text{ L}^{-1}$. Berat kering trubus tanaman juga tidak berbeda nyata dengan peningkatan konsentrasi KNO_3 dari $3,75$ hingga $11,25 \text{ g} \cdot 100 \text{ L}^{-1}$. Berat kering trubus tanaman juga menurun secara nyata dengan peningkatan konsentrasi KNO_3 dari $12,50$ menjadi $13,75 \text{ g} \cdot 100 \text{ L}^{-1}$.

Berat segar dan berat kering trubus per tanaman meningkat sangat nyata secara kuadratik dengan peningkatan konsentrasi KNO_3 . Besarnya kontribusi pengaruh konsentrasi KNO_3 terhadap peningkatan berat segar trubus tanaman lebih besar dibandingkan terhadap berat kering trubus tanaman yaitu masing-masing $88,90\%$ dan $58,90\%$.

Berdasarkan persamaan regresi, diketahui bahwa berat segar dan berat kering trubus tanaman maksimum per tanaman yaitu masing-masing $57,92 \text{ g}$ dan $2,56 \text{ g}$. Berat segar dan berat kering trubus tanaman maksimum dicapai pada pemberian konsentrasi KNO_3 antara

Hangrie: Pengaruh penambahan kalium nitrat dalam larutan hara pada media kascing terhadap pertumbuhan selada (*Lactuca sativa* L.)

11,25 dan 12,50 g.100L⁻¹ air. Berdasarkan pencapaian berat maksimum trubus tanaman, maka pemberian konsentrasi KNO₃ yang optimum bagi pertumbuhan berat trubus tanamn adalah pada konsentrasi 12,23 g.100 L⁻¹ air atau setara dengan hantaran listrik 2,01 dS.m-1.

Konsentrasi hara dalam jaringan trubus

Berdasarkan hasil analisis kimia dalam jaringan trubus tanaman selada diketahui bahwa peninkatan konsentrasi KNO₃ dalam larutan hara tidak berpengaruh terhadap konsentrasi hara makro N, Ca, Mg, S dan Na dalam jaringan trubus tanaman. Konsentrasi P dan K dalam jaringan trubus tanaman meningkat sangat nyata secara linier dengan pemberian konsentrasi KNO₃ dalam larutan hara. Konsentrasi Fe, Mn, Al dan B dalam jaringa trubus tanaman meningkat secara kuadratik tidak nyata dengan pemberian konsentrasi KNO₃ dalam larutan hara tidak berpengaruh terhadap konsentrasi Cu dan Zn dalam jaringan trubus tanaman.

Berat segar trubus per tanamanberkrelesi sangat nyata dengan konsentrasi P dan K dalam jaringan trubus, yakni masing-masing dengan

nilai r 0,747 dan 0,744. Berat kering trubus per tanaman berkorelasi nyata dengan kosentrasi P, tetapi berkorelasi tidak nyata dengan kosentrasi K kani masing-masing dengan nilai r 0,613 dan 0,570.

Bebrapa parameter kimia dalam kascing yang digunakan sebagai media pertumbuhan yang diukur setelah percobaan, secara kuantitas mengalami peningkatan maupun penurunan. Parameter-parameter kimia dalam media pertumbuhan yang mengalami peningkatan adalah pH, kadar air, P₂O₅, CaO, MgO, S, Fe, Al, Cu, Zn, dan B, sedangkan parameter kimia yang mengalami penurunan adalah nisba C/N. Walaupun terjadi peningkatan konsentrasi unsur-unsur kimia dalam media pertumbuhan, namun peningkatan konsentrasi unsur-unsur kimia tersebut bukan dipengaruhi oleh pemberian KNO₃ dalam larutan hara.

Pembahasan

Adanya pengaruh yang nyata secara statistik dari pemberian konsentrasi kalim nitrat (KNO₃) terhadap berat segar dan bbberat kering trubus tanaman selada, serta diperolehnya kosentrrrasi KNO₃ optimum antara 12,23 g.100L⁻¹ atau hantaran listrik

Hangrie: Pengaruh penambahan kalium nitrat dalam larutan hara pada media kascing terhadap pertumbuhan selada (*Lactuca sativa* L.)

larutan hara 2,01 dS.m⁻¹ untuk mencapai berat trubus maksimum tanaman selada, maka kedua hipotesis penelitian, yakni penambahan KNO₃ dalam larutan hara dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman selada dan batas kritis konsentrasi larutan hara dari penambahan kalium nitrat terhadap tanaman selada tidak lebih dari 12,50 g.100L⁻¹ air dalam percobaan ini diterima.

Peningkatan berat segar maupun berat kering trubus per tanaman dengan peningkatan konsentrasi KNO₃ dalam larutan hara menunjukkan adanya peningkatan massa yang nyata dalam tanaman terkait dengan aktivitas fotosintesis tanaman. Buwalda dan Warmenhoven (1999) dari hasil percobaannya pada tanaman selada menyatakan bahwa konsentrasi nitrat dalam trubus berkorelasi positif dengan laju pertumbuhan relatif tanaman. Nitrat dan senyawa karbohidrat non-struktural terlarut dalam sel-sel jaringan tanaman berperan penting dalam mempertahankan turgor sel pada tanaman selada, sehingga luas permukaan daun dapat tetap dipertahankan bagi kelangsungan aktivitas fotosintesis yang stabil.

Peningkatan berat trubus tanaman selada dalam penelitian ini dengan peningkatan konsentrasi KNO₃ dalam larutan hara dapat menjadi petunjuk bahwa pemakaian kascing sebagai media pertumbuhan tanaman selada masih memerlukan penambahan unsur hara N dan K. Meningkatnya konsentrasi KNO₃ dalam larutan hara tidak berpengaruh terhadap peningkatan konsentrasi N dalam jaringan trubus tanaman selada. Dengan demikian, tidak ada hubungan antara peningkatan berat trubus dengan konsentrasi N dalam jaringan trubus tanaman selada. Tidak meningkatnya konsentrasi N dalam jaringan trubus tanaman selada juga diperoleh Burdine et al (1976) dan Sanches et al. (1988) pada percobaan pemberian takaran N hingga 200 kg N-ha sekalipun respon hasil tanaman selada meningkat nyata secara kuadratik. Menurut Blair (1975), nitrogen adalah unsur yang sangat mobil didalam tanaman, yang berarti bahwa senyawaan fungsional yang mengandung N yang terdapat didalam jaringan dapat dipecah atau dirombak untuk kemudian dipindahkan kebagian jaringan yang aktif tumbuh. Protei sel-sel vegetatif sebagian besar bersifat fungsional dan

Hangrie: Pengaruh penambahan kalium nitrat dalam larutan hara pada media kascing terhadap pertumbuhan selada (*Lactuca sativa* L.)

hanya sebagian kecil yang bersifat struktural yang tidak stabil yang terus-menerus dipecah dan dibentuk kembali. Dalam penelitian ini tidak dianalisis kandungan nitrat dalam jaringan tribus tanaman. Menurut Lastra et al. (2009), akumulasi nitrat dalam tanaman selada terkait dengan karakteristik faktor genetika, pemupukan nitrogen dan proses-proses residu enzimatis nitrat di dalam tanaman.

Faktor lain yang dapat diduga dari tidak berkorelasinya antar berat tribus dan konsentrasi N dalam jaringan tribus adalah karena seluruh bahan media pertumbuhan menggunakan kascing dengan bahan dasar campuran kotoran sapi dan limbah pertanian. Sekalipun peningkatan pemberian konsentrasi KNO_3 secara sangat nyata meningkatkan berat tribus tanaman selada dalam penelitian ini masih jauh lebih rendah dibandingkan dengan rata-rata berat normal tribus tanaman selada pada umur tanaman yang sama, yakni sekitar 200 g per tanaman. Menurut Atiyeh et al. (2000), struktur fisik kascing murni yang berasal dari kotoran sapi tidak menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman jika digunakan sebagai media pertumbuhan. Arancon et

al. (2004) dalam pengujian kascing terhadap pertumbuhan dan hasil cabai merah memperoleh bahwa peningkatan N biomassa mikroba tidak berkorelasi dengan hasil. Semakin tinggi kandungan kascing dalam campuran media pertumbuhan (60 - 100%) hasil tanaman menurun secara nyata. Keadaan tersebut dapat disebabkan karena tingginya konsentrasi garam-garam terlarut, aerasi yang buruk, toksisitas logam berat dan atau fitotoksitas yang terdapat di dalam kascing. Selama percobaan ini, aktivitas cacing tanah yang terdapat dalam media pertumbuhan menyebabkan kondisi aerasi dan drainasi media pertumbuhan memburuk, sehingga sistem perlindungan larutan hara terhambat.

Meningkatnya konsentrasi P dan K dalam jaringan tribus yang sangat nyata secara linear, menunjukkan bahwa konsentrasi P dan K belum mencapai konsentrasi kritis dalam jaringan tribus tanaman selada. Meningkatnya konsentrasi P dalam jaringan tribus diduga karena meningkatnya ketersediaan P dalam media pertumbuhan dari hasil proses mineralisasi bahan-bahan organik, sehingga serapan P oleh tanaman juga

Hangrie: Pengaruh penambahan kalium nitrat dalam larutan hara pada media kascing terhadap pertumbuhan selada (*Lactuca sativa* L.)

meningkat. Hasil analisis kimia kascing setelah percobaan menunjukkan bahwa konsentrasi P meningkat dibandingkan dengan sebelum percobaan. Meningkatnya konsentrasi P karena proses mineralisasi dan mobilitas P dari aktivitas bakteri dan aktivitas fosfatase ekskresi cacing tanah (Chaudhuri et al. (2000). Meningkatnya berat trubus dalam percobaan ini diduga karena lebih tingginya asimilasi, translokasi dan penggunaan fosfor. Fosfor (P) merupakan unsur esensial dalam proses fotosintesis dan respirasi maupun pembentukan metabolik melalui transport energi sebagai ATP dan NADPH (Filho et al., 2009).

Meningkatnya konsentrasi Fe, Al, Mn dan B dalam jaringan trubus tanaman selain dapat disebabkan adanya pengaruh tidak langsung dari peningkatan konsentrasi KNO_3 , juga oleh meningkatnya unsur-unsur mikro dalam kascing, diduga karena masih berlangsungnya aktivitas penghancuran dan mineralisasi bahan-bahan organik kascing oleh cacing tanah dan mikroorganisme. masih berlangsungnya aktivitas penghancuran dan mineralisasi tersebut menunjukkan bahwa bahan kascing yang digunakan sebagai media

pertumbuhan belum terdekomposisi sempurna, sehingga proses pelepasan unsur-unsur mikro oleh mikroorganisme dalam media tumbuh masih terus berlangsung selama waktu percobaan. Nisbah C/N bahan organik digunakan sebagai indikator kematangan kompos dan untuk memprediksi laju mineralisasi bahan organik. Lebih rendahnya nilai C/N sebelum percobaan, menunjukkan bahwa proses dekomposisi bahan organik masih berlangsung selama percobaan. Pelepasan sebagian karbon CO_2 karena proses respirasi dan produksi nitrogen dari mineralisasi kandungan N dalam kascing menyebabkan nisbah C/N menurun.

Kesimpulan

1. Pemberian KNO_3 dalam larutan memberikan pengaruh yang nyata terhadap berat segar dan berat kering trubus tanaman selada. Berat segar dan berat kering trubus tanaman selada meningkat sangat nyata secara kuadratik dengan meningkatnya konsentrasi KNO_3 dalam larutan hara.
2. Konsentrasi KNO_3 yang optimum bagi pertumbuhan berat trubus tanaman selada terletak pada konsentrasi 12,23

Hangrie: Pengaruh penambahan kalium nitrat dalam larutan hara pada media kascing terhadap pertumbuhan selada (*Lactuca sativa* L.)

g.100 L⁻¹ air atau setara dengan hantara listrik 2,01 dS.m-1.

3. Peningkatan konsentrasi KNO₃ dalam larutan hara tidak mempengaruhi konsentrasi N dan unsur hara lainnya dalam jaringan trubus tanaman selada, tetapi konsentrasi P dan K meningkat sangat nyata secara linear.

Ucapan Terima Kasih

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dengan caranya masing-masing dalam melengkapi tulisan ini.

Daftar Pustaka

- Aalok, A., Tripathi, A. K., Soni, P. 2008. Vermicomposting: A Better Option For Organik Solid Waste Management. *J. Hum. Ecol.*24 (1): 59-64.
- Ali, M., Griffiths, A J., Wiliams, K. P Jones, D.L. 2007. Evaluating the growth characteristics of lettuce in vermicompost and green waste compost. *Euro. J. Solid biol.* 43;s316-S319.
- Andrilo, N. Q. Edwards, C A Atiyeh, R., Metzger, J.D 2004. Effect of vermicomposts Produced from Food Waste on the growth and Yields of green house pappers. *Bioresource technology* 93:139-144
- Aracon, N Q., Edward C. A Atiyeh, R., Metzger. J.D. 2004 Effect of vermicomposts Produced from Food Waste on the growth and Yields of green house pappers. *Bioresource technology* 93:139-144
- Atmojo, S.W. 2003. Peranan bahan organik terhadap kesuburan tanah dan upaya pengelolaannya. Surakarta. Sebelas Maret University Press.
- Bertham, Rr. Y.H. 2002. Potensi pupuk hayati dalam peningkatan produktivitas kacang tanah dan kacang kedelai pada tanah seri kandanglimun bengkulu. *JIIPI* 4 (1): 18-26
- Mathur, S. P., voisin, B . 1996. The use of compost as greenhouse growth media. Final Report. Ontario. Ministry of Enviropment and Energy. 18p.
- Notohardiprawiro, T. 2006. Konsep sempit lingkungan pertanian kendala berat bagi pembangunan nasional. *J.Ilm tanah dan lingkungan* 6 (1): 63-70
- De Grazia, J., Tittonell, P A., Chiesa, A. 2007. The effect of substrates with compost and nitrogenous fertilazation on photosynthesis, precocity and pepper (*Capsicum annum*) yield. *Cien.Inv. Agr.*34 (3): 151-160.