

Pengaruh Kombinasi Kompos *Trichoderma* dan Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) pada Media Tanam Tanah Kapur

Acivrida Mega Charisma, Yuni Sri Rahayu, Isnawati
Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Surabaya

ABSTRAK

Produktivitas kedelai perlu ditingkatkan karena kebutuhan kedelai yang semakin menguat. Salah satu cara adalah dengan perluasan lahan areal pertanian. Untuk itu, tanah kapur dapat digunakan sebagai alternatif media tanam karena banyak mengandung Ca yang tinggi dengan terbentuknya asam karbonat akibat pelepasan CO₂ mengakibatkan kelarutan P menjadi lebih meningkat. Namun usaha untuk mengatasi kekurangan unsur hara pada tanah kapur salah satunya yaitu dengan penambahan kompos *Trichoderma* dan Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui adanya pengaruh dosis kompos *Trichoderma* dan MVA dan untuk menentukan dosis kombinasi kompos *Trichoderma* dan MVA terbaik yang dapat memberikan pertumbuhan optimal terhadap tanaman kedelai pada media tanam tanah kapur. Penelitian ini dilakukan secara eksperimental menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan satu faktor perlakuan yaitu dosis kompos *Trichoderma* yaitu 0 gram, 15 gram, 30 gram, dan 45 gram dengan 6 kali ulangan. Parameter yang diukur meliputi persentase infeksi mikoriza, persentase bintil akar aktif, tinggi tanaman, panjang akar, dan biomassa tanaman kedelai. Data dianalisis menggunakan ANAVA satu arah dan dilanjutkan menggunakan uji beda nyata terkecil (BNT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dosis kompos *Trichoderma* menunjukkan pengaruh secara nyata terhadap persentase infeksi MVA, persentase bintil akar aktif, tinggi tanaman, panjang akar, dan biomassa tanaman. Dosis kompos *Trichoderma* yang paling optimal dari kelima parameter tersebut adalah dosis 45 gram.

Kata kunci: Jambu biji (*Psidium guajava* L); filtrat bawang merah; stek batang; *Rootone-F*

ABSTRACT

Soybean productivity should be increased because of the increasingly strong demand. One method is the large of plant area. Therefore calcareous soil can be used as an alternative grown medium, but the contrains in the calcareous soil should be overcome. On of alternative effort to overcome the deficiencies of nutrients in the calcareous soil is the addition of *Trichoderma* compost and vesicular arbuscular mycorrhizal (VAM). The purpose of this study was to determine the influence of the compost on the soybean grown on the calcareous soil. Experimental study was conducted using Randomized Completely Block Design (RCBD) by a factor of *Trichoderma* compost treatment (0 g, 15 g, 30 g and 45 g) with six replications. Measured parameters were the percentage of mycorrhizal infection, the percentage of active root nodules, plant height, root length, biomass of soybean. Data were analyzed using one-way ANAVA and continued to by the LSD if there were a significant different. The results showed that of compost consist *Trichoderma* and VAM affected significantly on the percentage of VAM infection, the percentage of active root nodules, plant height, root length, and biomass plants. The most optimal concentration of *Trichoderma* compost from all five parameters is 45 grams.

Key words: *Trichoderma* Compost; Vesicular Arbuscular Mycorrhiza (VAM); Growth of soybean plants; Calcareous Soil

PENDAHULUAN

Kebutuhan masyarakat Indonesia di dalam negeri membutuhkan kedelai sekitar 2,1 juta ton. Dari jumlah itu, pasokan dari dalam negeri hanya sekitar 900.000 ton sedangkan sisanya sekitar 1,2 juta ton lagi terpaksa diimpor (Anonim, 2010). Di sisi lain permintaan kedelai meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk dan kesejahteraan masyarakat. Salah satu cara untuk meningkatkan produksi kedelai adalah intensifikasi maupun ekstensifikasi, yaitu perluasan areal pertanian pada lahan-lahan marginal yang merupakan lahan kering dengan

sifat-sifat kimia, fisika, dan biologi yang jelek sehingga merupakan kendala bagi tanaman yang tumbuh dan diperlukan media tanam yaitu tanah yang struktur dan teksturnya baik.

Salah satu jenis tanah yang kekurangan unsur hara adalah tanah kapur. Tanah kapur ialah tanah alkalin dan memiliki pH tanah di atas 7 yang bersifat basa. Kandungan mineral terbesarnya ialah kalsium yang berada dalam bentuk CaCO₃. Kadar kalsium karbonat yang tinggi ini mengakibatkan terjadinya pengendapan fosfat karena fosfat yang tersedia akan bereaksi baik dengan ion Ca²⁺ maupun dengan garam

karbonatnya membentuk $\text{Ca}^3(\text{PO}_4)^2$ yang sukar larut dalam tanah dan berada dalam bentuk tidak tersedia (Buckman dan Brady, 1982). Dari hasil analisis terbukti bahwa kandungan unsur haranya yang rendah, yaitu unsur N sebesar 0,11 %, kandungan unsur P sebesar 1,44 mg kg⁻¹, K 0,33 me/100 g dan Ca 7,04 me/100 g. Menurut Hardjowigeno (2003), jika tanah memiliki kriteria kadar C total < 1,00 % dan P tersedia <10 % dikatakan tanah tersebut mempunyai kriteria kimia tanah yang rendah.

Pemanfaatan tanah kapur di Indonesia sebagai bagian dari upaya peningkatan produksi pertanian belum banyak dilakukan. Pemberian kompos, efisiensi dan efektifitas penyerapan unsur hara oleh tanaman menjadi tidak optimal. Alternatif bagi petani dalam mengatasi hal diatas adalah dengan memanfaatkan kotoran ternak, arang sekam dan *Trichoderma* sebagai kompos (pupuk organik) (Suheiti, 2010).

Salah satu mikroorganisme fungsional yang dikenal sebagai biofungisida adalah jamur *Trichoderma* dan *Mikoriza Vesikular Arbuskular* (MVA). Mikroorganisme ini merupakan jamur penghuni tanah yang dapat diisolasi dari perakaran tanaman kedelai. *Trichoderma* sp sebagai organisme pengurai, dapat pula berfungsi sebagai agen hayati dan stimulator pertumbuhan tanaman.

Pemanfaatan jamur MVA telah dapat terbukti sangat berperan bagi tanaman dalam meningkatkan penyerapan unsur hara karena MVA dapat menaikkan luas permukaan penyerapan sistem perakaran. Hal ini penting bagi tanah yang kurang subur yang kandungan haranya rendah (Islami dan Utomo, 1995).

Tanaman kedelai dengan pasokan unsur hara P yang tinggi menyebabkan penambatan nitrogen akan berlangsung dengan cepat karena ketersediaan P sangat mempengaruhi perkembangan bintil akar. Bintil akar akan mensuplai nitrogen bagi tanaman inang dan perangsang pertumbuhan tanaman (Simanjuntak, 2005). Tujuan penelitian ini adalah untuk

mengetahui adanya pengaruh dosis kompos *Trichoderma* dan MVA dan untuk menentukan dosis kombinasi kompos *Trichoderma* dan MVA terbaik yang dapat memberikan pertumbuhan optimal terhadap tanaman kedelai pada media tanam tanah kapur.

BAHAN DAN METODE

Tempat penelitian ini dilaksanakan di *Green House* C-10 Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan November sampai dengan bulan Mei.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah termometer, garpu pengaduk, cangkul, soil tester, cawan petri, gunting, pisau, timbangan, gayung, karung, nampan plastik, pengaduk kayu, *Laminar air flow*, autoklaf, kompor, timbangan, rak pendingin atau keranjang plastik, lampu bunsen, penggaris, *water bath*, lux meter, pinset, pipet tetes, spatula, botol vial sebanyak 32 buah, mikroskop cahaya, dan *Microscop slide* (25,4 mm x 76,2 mm), dan ember plastik. Bahan yang dibutuhkan antara lain biji kedelai, *polybag* 30 x 35 cm (untuk 5 kg media tanam) sebanyak 32 buah, tanah kapur, biakan murni *Trichoderma*, kompos, *Mikoriza Vesikular Arbuskular* (MVA), beras jagung giling, alkohol 96%, kantong plastik, kapas, plastik, fungisida *Dithane M-45*, *formaldehid* 2%, dan air. Bahan yang digunakan untuk *clearing* dan *staining*, antara lain: akuades, larutan KOH 10%, HCl 1 N, *Tryphan Blue* *Lactofenol* 0,05%, dan *Lactofenol*.

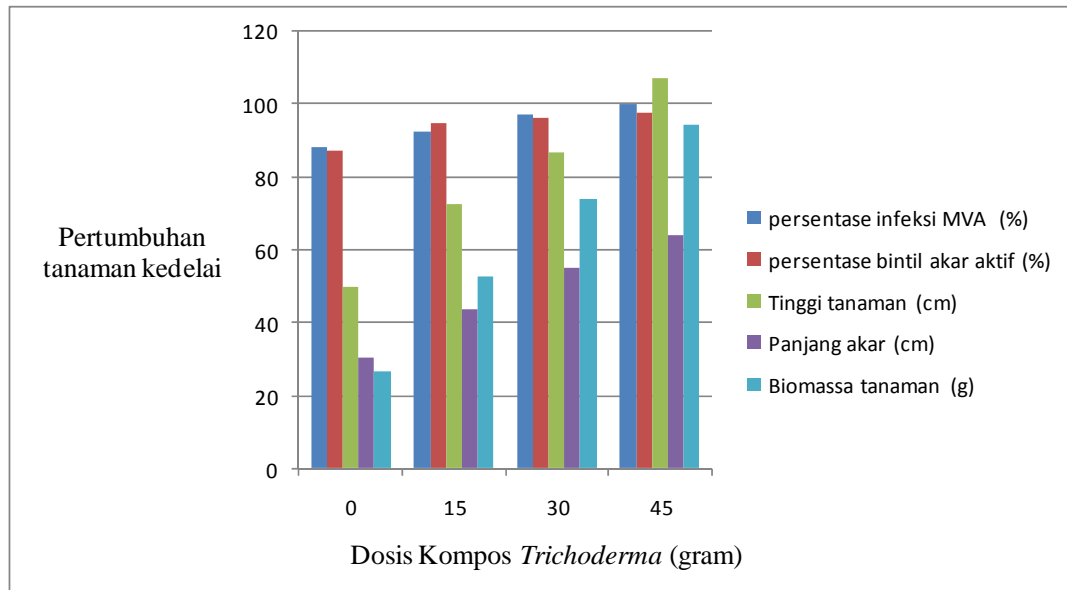
Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini ialah Rancangan Acak Kelompok (RAK). Dengan satu faktor perlakuan, yaitu dosis kompos *Trichoderma* Dengan ulangan sebanyak 6 kali, dan didapat kombinasi perlakuan sebanyak 24 unit perlakuan. Variabel respon dalam penelitian ini ialah pertumbuhan tanaman kedelai meliputi persentase infeksi MVA, persentase bintil akar aktif, tinggi tanaman, panjang akar, dan biomassa tanaman. Data tersebut akan dianalisis dengan menggunakan ANAVA Satu Arah dan dilanjutkan menggunakan uji LSD.

HASIL

Tabel 1. Pengaruh Kompos *Trichoderma* Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai setelah 46 HST

Dosis Kompos <i>Trichoderma</i> (gram)	Persentase Infeksi <i>Mikoriza</i> (%±SD)	Persentase Bintil Akar Aktif (%±SD)	Pertumbuhan		
			Tinggi Tanaman (cm±SD)	Panjang Akar (cm±SD)	Biomassa Tanaman (gram±SD)
0	88,3 ± 2,4 ^a	87,3 ± 9,4 ^a	49,8 ± 13,6 ^a	30,2 ± 14,0 ^a	26,4 ± 9,5 ^a
15	92,7 ± 1,6 ^b	94,8 ± 2,9 ^b	72,5 ± 12,1 ^b	43,5 ± 9,6 ^b	52,6 ± 9,1 ^b
30	97,3 ± 1,6 ^c	96,1 ± 1,9 ^b	86,6 ± 5,6 ^c	54,9 ± 7,4 ^c	74,2 ± 11,4 ^c
45	100 ± 0,0 ^d	97,8 ± 0,9 ^b	107,4 ± 11,2 ^d	63,9 ± 4,8 ^d	94,2 ± 4,2 ^d

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda dalam kolom maupun baris menunjukkan berbeda nyata tetapi jika diikuti huruf yang sama dalam kolom maupun baris menunjukkan tidak berbeda nyata



Gambar 2. Diagram Batang Pengaruh Kompos *Trichoderma* Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai setelah 46 HST

PEMBAHASAN

Berdasarkan Tabel 1 dan Gambar 2 diketahui bahwa presentase infeksi MVA pada tanaman kedelai yang diberi perlakuan kompos *Trichoderma* menghasilkan rata-rata yang paling optimal pada dosis 45 gram sebesar 100 % dan yang paling rendah pada dosis 0 gram sebesar 88,3 %. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis menggunakan analisis varian (ANOVA) satu arah menunjukkan bahwa pengaruh dosis kompos *Trichoderma* berpengaruh signifikan terhadap presentase infeksi mikoriza pada tanaman kedelai dengan nilai F_{hitung} sebesar 144,798 jauh lebih besar dari $F_{tabel0,05}$ sebesar 2,09.

Kompos *Trichoderma* dapat dikombinasikan dengan mikoriza karena dapat mempercepat pertumbuhan tanaman, perkembangan akar dan meningkatkan unsur hara P. Mekanisme melalui interaksi hifa langsung, kemudian konidia *Trichoderma* diintroduksi ke tanah, akan tumbuh kecambah konidia di sekitar perakaran tanaman. Seiring dengan laju pertumbuhan yang cepat, maka dalam waktu yang singkat daerah perakaran tanaman sudah dikolonisasi oleh *Trichoderma*. Peran *Trichoderma* adalah mengeluarkan enzim selulosa yang mampu merombak dinding sel patogen, sehingga patogen mati dan tanaman akan rentan terhadap penyakit. Selanjutnya, ketersediaan hara terutama nitrogen dan fosfor yang rendah akan mendorong pertumbuhan mikoriza. Peran mikoriza untuk meningkatkan ketersediaan P untuk tanaman sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Infeksi mikoriza pada tanaman dapat disebabkan oleh beberapa faktor antara lain suhu, pH, kelembaban, cahaya, dan ketersediaan unsur hara. Suhu yang tinggi akan meningkatkan aktifitas mikoriza dan *Trichoderma* karena berpengaruh pada pertumbuhan tanaman inang. Tanaman kedelai lebih mampu hidup pada cekaman kering sehingga mikoriza dapat meningkatkan kemampuan tanaman untuk tumbuh dan bertahan pada kondisi yang kurang air karena potensial osmotik menurun dan tekanan osmotik meningkat yang dapat mengganggu aktifitas mikoriza. Mikoriza masuk ke dalam tumbuhan dan hidup di dalam atau di antara korteks dari akar sekunder (Islami dan Utomo, 1994).

Berdasarkan Tabel 1 dan Gambar 2 bahwa presentase bintil akar aktif pada tanaman kedelai yang diberi perlakuan kompos *Trichoderma* menghasilkan rata-rata yang paling optimal pada dosis 45 gram sebesar 97,8 % sedangkan yang paling rendah pada dosis 0 gram sebesar 87,3 %.

Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis menggunakan ANOVA satu arah menunjukkan bahwa pengaruh dosis kompos *Trichoderma* berpengaruh signifikan terhadap presentase bintil akar aktif pada tanaman kedelai dengan nilai F_{hitung} sebesar 12,820 jauh lebih besar dari $F_{tabel0,05}$ sebesar 2,09.

Mekanisme *Trichoderma* dan mikoriza dalam pembentukan bintil akar adalah *Trichoderma* salah satu jamur yang mampu menguraikan unsur hara N, P, dan S dan unsur hara lain yang bersenyawa dengan Al, Fe, Mn sehingga unsur hara tersebut

dapat dimanfaatkan oleh pertumbuhan tanaman. Adanya mikoriza, maka akan membantu penyerapan unsur hara P. Disamping itu, aktivitas mikoriza dapat memproduksi asam-asam organik maupun enzim fosfatase yang dapat mengubah unsur P yang berada di zona labil sehingga bisa diserap oleh akar tanaman. Adanya sumbangan P pada tanaman kedelai maka penambahan nitrogen akan berlangsung dengan cepat karena ketersediaan P sangat mempengaruhi perkembangan bintil akar. Bintil akar mensuplai nitrogen bagi tanaman inang dan merangsang pertumbuhan tanaman.

Pada bintil akar yang sudah tua, menunjukkan bintil akar tidak efektif lagi karena aktifitas nitroginasenya sudah berkurang disebabkan kehilangan bakteroid. Keadaan ini bila dibelah warna bintil akar berwarna coklat. Jika bintil akar berwarna merah muda bila dibelah menandakan bahwa bintil akar tersebut efektif mampu memfiksasi enzim nitroginase dan adanya legemoglobin yang dibentuk oleh bakteroid. *Rhizobium* untuk memfiksasi nitrogen terdapat dalam tubuh tumbuhan inang dan karena adanya kebutuhan untuk bersimbiosis antara inang dan bakterinya di dalam jaringan bakteroid dalam bintil akar (Rao, 1994).

Berdasarkan analisis data penelitian dapat pada Tabel 1 dan Gambar 2 diketahui bahwa kombinasi kompos *Trichoderma* dan mikoriza berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman kedelai pada media tanam tanah kapur yang mengalami peningkatan, diukur melalui tinggi tanaman rata-rata yang paling optimal pada dosis 45 gram sebesar 107,4 cm sedangkan yang paling rendah pada dosis 0 gram sebesar 49,8 cm, panjang akar rata-rata yang paling optimal pada dosis 45 gram sebesar 63,9 cm sedangkan yang paling rendah pada dosis 0 gram sebesar 30,2 cm, dan biomassa tanaman rata-rata yang paling optimal pada dosis 45 gram sebesar 94,2 gram sedangkan yang paling rendah pada dosis 0 gram sebesar 26,4 gram.

. Berdasarkan hasil analisis tinggi tanaman terdapat pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan kompos *Trichoderma* pada dosis paling optimal yaitu 45 gram dengan dikombinasikan mikoriza 20 gram memberikan pengaruh yang nyata. Hal ini disebabkan karena *Trichoderma* merupakan mikrobia tanah yang mempunyai peranan penting dalam kesuburan tanah yang diantaranya: 1) Sebagai pengatur daur hara secara simultan sehingga membuat hara tersedia bagi tanaman, dan menyimpan hara yang belum dimanfaatkan tanaman. 2) Melaksanakan sintesis terhadap sebagian besar bahan organik yang

bersifat stabil, seperti kompos yang berfungsi sebagai penyimpan hara dan berperan dalam memperbaiki struktur tanah (Sutanto dalam Tindaon, 2008).

Respon selanjutnya adalah perakaran menjadi tumbuh lebih baik karena perbaikan kondisi di rhizosfer yang semakin baik sehingga mikoriza dapat meningkatkan unsur hara P. Hifa eksternal jamur MVA dapat membantu penyerapan air dan unsur-unsur hara yang digunakan dalam proses metabolisme didalam tubuh tanaman sehingga dapat memacu pertumbuhan tinggi tanaman (Utomo, 2009).

Berdasarkan analisis panjang akar tanaman kedelai terdapat pada Tabel 1 perlakuan dosis kompos *Trichoderma* 45 gram pertumbuhan akarnya lebih panjang karena *Trichoderma* dan mikoriza merangsang pembentukan akar yang mempunyai kemampuan untuk meningkatkan kecepatan pertumbuhan dan perkembangan tanaman, terutama kemampuannya untuk menyebabkan produksi perakaran sehat. Mikoriza juga dapat menaikkan luas permukaan pengisapan sistem perakaran. Hal ini penting bagi tanah kandungan haranya rendah.

Menurut Novizan dalam Anom (2008), menyatakan bahwa rasio C/N rendah lebih mudah terurai bahan komposnya sehingga unsur hara lebih tersedia. Pemberian kompos *Trichoderma* dapat meningkatkan kandungan unsur hara juga mampu memperbaiki struktur tanah, membuat agregat atau butiran tanah menjadi besar atau mampu menahan air sehingga aerasi di dalamnya menjadi lancar dan dapat meningkatkan perkembangan akar.

Berdasarkan analisis biomassa tanaman kedelai Tabel 1 dosis kompos *Trichoderma* sebesar 45 gram memperoleh hasil yang berpengaruh nyata dibanding dengan perlakuan lainnya. Hal ini dapat disebabkan dengan pemberian dosis yang berbeda setiap perlakuan dalam kemampuan meningkatkan penyerapan unsur hara berbeda karena hifa dari mikoriza dapat menghasilkan enzim fosfatase dan asam-asam organik yang akan mempercepat terbentuknya unsur P dari senyawa tersedia dalam tanah kapur dan kompos *Trichoderma* memudahkan pertumbuhan organ tanaman dan meningkatkan aktivitas biologis mikroorganisme tanah yang menguntungkan. Hal tersebut terkait dengan fungsi P pada tanaman. Penggunaan P pada tanaman berpengaruh pada jaringan miselium mikoriza kemungkinan besar sebagai perpanjangan sistem perakaran sehingga kontak perakaran dengan tanah lebih besar dan berperan dalam reaksi-reaksi metabolisme dalam tanaman

(Sutanto, 2002). Biomassa tanaman kedelai disebabkan efektifitas kompos *Trichoderma* dan mikoriza dalam meningkatkan pertumbuhan

SIMPULAN

Berdasarkan analisis dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh dosis kombinasi kompos *Trichoderma* dan MVA pada media tanam tanah kapur terhadap pertumbuhan tanaman kedelai dan kombinasi kompos *Trichoderma* 45 gram dan MVA 20 gram pada media tanam tanah kapur merupakan dosis yang optimal terhadap pertumbuhan tanaman kedelai.

DAFTAR PUSTAKA

- Anom, Edison. 2008. *Efek Residu Pemberian Trichokompos Jerami Padi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Sawi Hijau (Brassica juncea. L)*. Diakses melalui <http://isjd.pdii.lipi.go.id/admin/jurnal/7208712-1412-4424.pdf> pada tanggal 29 Juli 2011
- Anonim. 2010. *Insentif untuk Petani Kedelai*. Diakses melalui (<http://agroindonesia.co.id/2010/07/06/insentif-untuk-petani-kedelai/>). pada tanggal 07 Oktober 2011.
- Buckman, H.O. dan N.C.Brady, 1982. *Pengantar Ilmu Tanah*. Jakarta: Bintara Karya Aksara.
- Hardjowigeno, S. 2003. *Ilmu Tanah*. Jakarta: Akademika Pressindo.
- Islami, T. dan W. H. Utomo. 1995. *Hubungan Tanah, Air, dan Tanaman*. Semarang: IKIP Semarang.
- Rao N. S. Subba. 1994. *Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman: Edisi Kedua*. Jakarta: UI Press.
- Simanjuntak, D. 2005. *Peranan Trichoderma, Mikoriza dan fosfat dapat Terhadap tanaman kedelai pada tanah sangat masam (Humitropets)*. Diakses melalui [http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/15533/1/kpt_des_2005-%20\(5\).pdf](http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/15533/1/kpt_des_2005-%20(5).pdf) pada tanggal 07 Oktober 2011.
- Suheiti, K. 2010. *Pemanfaatan Trichokompos pada Tanaman Sayuran*. Diakses melalui http://jambi.litbang.deptan.go.id/ind/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=41&Itemid=39 pada 07 Oktober 2011.
- Sutanto, R. 2002. *Penerapan Pertanian Organik Perumahan dan Pengembangannya*. Yogyakarta: Kanisius.
- Tindaon, Herman. 2008. *Pengaruh Jamur Antagonis Trichoderma harzianum dan Pupuk Organik unruk Mengendalikan Patogen Tular Tanah Sclerotium rolfsii Sacc. Pada Tanaman Kedelai (Glycine max L.) di Rumah Kasa*. Diakses melalui <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/7723/1/09E00733.pdf> pada tanggal 8 Juli 2011.
- Utomo, Budi. 2009. *Pemanfaatan Beberapa Bioaktivator Terhadap Laju Dekomposisi Tanah Gambut dan Pertumbuhan Gmelina arborea Roxb*. Diakses melalui <http://jurnal.pdii.lipi.go.id/admin/jurnal/71103338.pdf> pada tanggal 29 Juli 2011