

PERTUMBUHAN DAN HASIL TOMAT PADA BERBAGAI BAHAN ORGANIK DAN DOSIS TRICHODERMA

GROWTH AND YIELD OF TOMATOES (*Lycopersicon esculentum*) AT SEVERAL ORGANIC MATTERS AND TRICHODERMA DOSES

Esrita, Budiwati Ichwan dan Irianto

*Jurusan Budidaya, Fakultas Pertanian Universitas Jambi
Kampus Pinang Masak, Mendalo Darat, Jambi 36361*

Abstract

A field experiment to evaluate effect of organic matter and trichoderma doses on growth and yield of tomatoes was carried out at Experimental Farm, Agricultural Faculty, Jambi University, from Mei through to November 2011. The experiment was arranged in a Randomized Block Design with four replications. The treatment consisted of three kinds of organic matter i.e. : manure; alang-alang; rice straw; and three doses of trichoderma i.e.: 5 g per plant; 10 g per plant and 15 g per plant. The result showed that manure and 15 g per plant of trichoderma given the highest growth and yield of tomatoes.

Key words: tomatoes, organic matter, trichoderma, doses

PENDAHULUAN

Tomat merupakan salah satu tanaman hortikultura sayuran yang mempunyai nilai ekonomi cukup tinggi karena hasil dari tanaman ini dapat dimanfaatkan dalam berbagai bentuk. Tomat dapat dikonsumsi dalam bentuk segar sebagai salad, saus tomat, dan sebagai "flavor" dalam berbagai jenis masakan. Tomat dapat juga dibuat permen, buah kering dan bahkan dapat dijadikan anggur (sejenis minuman). Selain itu tomat juga dapat diproses menjadi "pure", juice, kecap dan dapat dijadikan buah kaleng. Begitu banyaknya kegunaan tomat sehingga sebenarnya tomat memberikan nilai gizi yang sangat tinggi bagi manusia (Siemonsma dan Piluek, 1994).

Berdasarkan data survei konsumsi per kapita per tahun sayuran di provinsi Jambi yang dilaporkan Dinas Pertanian Tanaman Pangan, rata-rata konsumsi sayuran per kapita per tahun pada tahun 2003 sebesar 51 kg. Standar FAO untuk konsumsi sayuran per kapita per tahun sebesar 66 kg. Bila dibandingkan dengan standar FAO tersebut,

maka konsumsi sayuran per kapita per tahun di provinsi Jambi masih rendah.

Dalam upaya pemenuhan konsumsi sayuran per kapita di provinsi Jambi, perlu dilakukan peningkatan produksi sayuran, diantaranya tomat. Produksi tomat di provinsi Jambi masih tergolong rendah yaitu sebesar 15,25 ton ha⁻¹ (Dinas Pertanian, 2010), bila dibandingkan dengan potensi hasil tomat yang dapat mencapai 25-40 ton ha⁻¹ (Dirjen Tanaman Pangan, 1992).

Dalam upaya mengembangkan pertanaman tomat di Jambi ditemukan kendala yaitu ketersediaan lahan yang sesuai untuk tomat. Jenis tanah yang cocok untuk usaha budidaya tanaman tomat adalah tanah Andosol, Latosol dan Regusol yang subur, gembur, kaya akan bahan organik, tidak mudah tergenang, bebas nematoda dan penyakit menular dalam tanah (Prajnanta, 1996). Sementara sebagian besar lahan di Jambi didominasi oleh tanah Podsolik Merah Kuning (Ultisol) dengan luasnya sekitar 2.272.725 hektar atau 42,53 % dari 5.100.000 hektar luas wilayah Provinsi Jambi. Menurut Sarief (1985) pengelolaan Ultisol memiliki kendala yaitu : kemasaman

tanah tinggi, Kapasitas Tukar Kation rendah, Kejenuhan Basa rendah, kandungan Al dapat ditukar tinggi.

Selain hal tersebut di atas yang paling menjadi kendala dalam pengelolaan Ultisol adalah kandungan bahan organiknya yang sangat rendah yaitu kurang dari 2 %. Bahan organik tanah menyusun sekitar 5% bobot total tanah, meskipun hanya sedikit tetapi memegang peranan penting dalam menentukan kesuburan suatu tanah, baik secara fisik, kimiawi maupun secara biologis (Hanafiah, 2005). Bahan organik memiliki peran penting dalam menentukan kemampuan tanah untuk mendukung tanaman, sehingga jika kadar bahan organik tanah menurun, kemampuan tanah dalam mendukung produktivitas tanaman juga menurun. Menurunnya kadar bahan organik merupakan salah satu bentuk kerusakan tanah yang umum terjadi.

Upaya meningkatkan bahan organik Ultisol adalah dengan menambahkan bahan organik ke dalam tanah. Penambahan bahan organik secara kontinyu pada tanah merupakan cara pengelolaan yang murah dan mudah. Tetapi, walaupun pemberian bahan organik pada lahan pertanian telah banyak dilakukan, umumnya produksi tanaman masih kurang optimal, karena rendahnya unsur hara yang disediakan dalam waktu pendek, serta rendahnya tingkat sinkronisasi antara waktu pelepasan unsur hara dari bahan organik dengan kebutuhan tanaman akan unsur hara (Atmojo, 2003).

Berbagai macam bahan organik dapat diberikan ke dalam tanah seperti pupuk kandang, pupuk hijau, jerami padi, alang-alang dan sisa pertanaman. Namun demikian berbagai macam bahan organik ini mempunyai tingkat dekomposisi yang berbeda-beda. Bahan organik yang disusun sebagian besar oleh karbohidrat dan protein lebih mudah didekomposisi oleh mikroorganisme dibanding dengan bahan organik yang disusun oleh lemak, lignin dan resin.

Untuk mendapatkan bahan organik yang tersedia dan menyediakan unsur hara lebih cepat serta bertepatan dengan saat dibutuhkan

tanaman, perlu ditambahkan mikroorganisme ke dalam tanah yang bertujuan untuk mempercepat proses penguraian bahan organik tersebut. Pemberian cendawan *Trichoderma* sp. seperti *Trichoderma harzianum* ke dalam tanah dapat mempercepat proses penguraian bahan organik, karena cendawan ini dapat menghasilkan tiga enzim yaitu 1) enzim *celobiohidrolase* (CBH), yang aktif merombak selulosa alami; 2) enzim *endoglukonase* yang aktif merombak selulosa terlarut; dan 3) enzim *glukosidase* yang aktif menghidrolisis unit selobiosa menjadi molekul glukosa. Enzim ini berkerja secara sinergis, sehingga proses penguraian dapat berlangsung lebih cepat dan intensif (Salma dan Gunarto, 1996).

Trichoderma mampu meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman terutama terhadap pertumbuhan akar yang lebih banyak serta lebih kuat karena selain hidup di permukaan akar, koloninya dapat masuk ke lapisan epidermis akar bahkan lebih dalam lagi yang kemudian menghasilkan atau melepaskan berbagai zat yang dapat merangsang pembentukan sistem pertahanan tubuh di dalam tanaman sehingga jelas bahwa jamur ini tidak bersifat patogen atau parasit bagi tanaman inangnya (Howell, 2004 dalam Novandini, 2007). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman yang terdapat koloni *trichoderma* pada permukaan akarnya hanya membutuhkan kurang dari 40% pupuk nitrogen dibandingkan dengan akar yang tanpa koloni (Harman, 1998 dalam Novandini, 2007).

Berdasarkan uraian di atas dapat dilihat bahwa perbaikan tanah Ultisol dapat dilakukan dengan menambahkan bahan organik ke dalam tanah, namun penguraian bahan organik ini terkendala dengan waktu ketersediaannya dan umur tanaman. Untuk mempercepat penguraian bahan organik tersebut perlu diberikan *trichoderma* sehingga dapat menyediakan unsur hara pada saat dibutuhkan tanaman, sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Jenis bahan organik serta dosis *trichoderma* yang tepat belum diketahui. Oleh sebab itu perlu dilakukan penelitian

yang bertujuan untuk melihat pengaruh berbagai bahan organik dan dosis trichoderma terhadap pertumbuhan dan hasil tomat serta mendapatkan jenis bahan organik dan dosis trichoderma yang tepat yang dapat memberikan pertumbuhan dan hasil tomat terbaik.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Jambi yang terletak di Kampus Universitas Jambi Mendalo Darat dengan ketinggian tempat sekitar 35 m dpl. Penelitian ini dilaksanakan selama lebih kurang 4 bulan mulai Agustus 2011 sampai November 2011

Dalam penelitian ini digunakan benih tomat benih tomat varietas Permata F1. Sebagai pupuk dasar digunakan pupuk Urea (46% N) , SP-36 (36% P₂O₅) dan KCl, (60% K₂O). Bahan organik yang dicobakan terdiri dari pupuk kandang (kotoran ayam), alang-alang dan jerami padi. Trichoderma yang digunakan berasal dari BPTPH Propinsi Jambi. Decis, Dithane M-45, dan Furadan 3G merupakan pestisida yang digunakan dalam percobaan ini.

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan dua faktor yaitu macam bahan organik dan dosis trichoderma. Faktor pertama : macam bahan organik (B) terdiri dari: Pupuk kandang ayam; Alang-alang Jerami padi. Faktor Kedua : dosis trichoderma (T) terdiri dari: 5 gram per tanaman; 10 gram per tanaman; 15 gram per tanaman. Jumlah kombinasi perlakuan adalah 3x3 = 9. Setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali. Pada setiap perlakuan terdapat 20 tanaman, sehingga jumlah tanaman keseluruhan adalah 720 tanaman. Jumlah tanaman contoh tiap petak perlakuan adalah 4 tanaman, yaitu 2 tanaman diambil pada saat memasuki fase generatif sebagai sampel destruktif dan 2 tanaman diambil pada saat panen.

Benih tomat disemai dalam polybag yang berukuran 4 cm x 10 cm yang berisi media tanam yang terdiri dari tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 2 : 1. Polybag

yang berisi benih tomat diletakkan pada areal yang telah dibersihkan dan diberi naungan dengan intensitas cahaya sebesar 50 %.

Persiapan lahan dilakukan dengan mengolah tanah sedalam lebih kurang 30 cm, digemburkan lalu dibuat petakan dengan ukuran 3 m x 2 m dengan jarak antar petak 50 cm. Setelah itu diberi bahan organik masing-masing sebanyak 15 ton ha⁻¹ pupuk kandang, 15 ton ha⁻¹ alang-alang dan 15 ton ha⁻¹ jerami padi. Sebelum diberikan ke dalam tanah alang-alang dan jerami padi dipotong-potong kira-kira sepanjang 5 cm, kemudian dikering-anginkan selama kurang lebih satu minggu. Bahan organik diberikan dengan cara mencampurkannya ke dalam tanah kemudian diaduk sampai rata, kemudian diinkubasikan selama dua minggu sampai saat dilakukan penanaman.

Bibit tomat yang berumur lebih kurang 3 minggu dan memiliki 3 - 4 helai daun ditanam dengan jarak tanam 60 x 50 cm. Penanaman dilakukan dengan cara menyobek salah satu sisi polybag secara vertikal, kemudian bibit bersama media dimasukkan ke dalam tanah. Pada waktu yang bersamaan diberikan trichoderma sesuai dosis pada perlakuan.

Pupuk diberikan sesuai dengan dosis yang dianjurkan yaitu Urea sebanyak 1,25 gram per tanaman, KCl dan SP-36 masing-masing sebanyak 0,9 gram per tanaman. Urea diberikan setengah dosis pada saat tanam dan setengah lagi pada saat tomat berumur 21 HST. KCl dan SP-36 diberikan seluruhnya pada saat tanam.

Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman yang dilakukan setiap hari pada pagi dan sore hari. Pembumbunan dilakukan pada saat penyiangan dengan cara menaikkan atau menimbun tanah pada bagian pangkal batang tanaman.

Pemasangan lanjaran dilakukan 3 hari setelah tanam. Lanjaran terbuat dari bambu dengan panjang sekitar 100 cm. Lanjaran dipasang dengan jarak sekitar 10 cm dari tanaman tomat. Lanjaran dibuat tegak lurus dan diikat dengan tali plastik dengan model pengikatan angka 8 (delapan)

Pemangkasan dilakukan terhadap tunas air (tunas samping) yang muncul. Pemangkasan dilakukan pada pagi hari dengan

menggunakan gunting yang tajam. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan setiap 2 minggu sekali dengan menggunakan Monokrotofos 2 mL⁻¹ dan Monkazeb 2 g L⁻¹.

Panen dilakukan pada saat buah memasuki stadium matang dengan ciri sebagian besar permukaan buah sudah berwarna kuning kemerahan dan telah mencapai 80%. Pada saat panen juga dilakukan pengamatan keragaman warna pada tiap perlakuan.

Variabel yang diamati meliputi tinggi tanaman, waktu berbunga, jumlah bunga, persentase bunga menjadi buah, jumlah buah dan bobot buah per tanaman.

Untuk melihat pengaruh perlakuan terhadap variabel yang diamati maka data dianalisis dengan sidik ragam dan diuji lebih lanjut dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf $\alpha = 5\%$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian secara umum menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi yang nyata antara berbagai jenis bahan organik dan dosis trichoderma pada berbagai parameter yang diamati kecuali tinggi tanaman. Namun demikian faktor tunggal bahan organik dan dosis trichoderma menunjukkan pengaruh yang nyata. Dari berbagai parameter yang diamati didapat bahwa pemberian bahan organik berupa pupuk kandang memberikan hasil yang lebih baik (Tabel 1).

Penggunaan pupuk kandang sebagai sumber bahan organik sering dilakukan, karena lebih mudah terdekomposisi dan mengandung unsur hara yang lebih banyak. Pupuk kandang ayam mengandung N total 0,28 %, P total 1,06 %, K total 2,26 % dan C-tota l 6,85%, kadar air 52,57 % (Sarno, 2009).

Pemberian pupuk kandang ke dalam tanah dapat memperbaiki struktur tanah dan sifat-sifat tanah lainnya. Selain itu pupuk kandang juga mengandung mikro organisme yang berpengaruh terhadap proses-proses dekomposisi bahan organik dalam tanah. Dalam hal tertentu pupuk kandang dapat memacu perkembangan mikro organisme yang dapat menekan patogen (penyebab penyakit) dalam tanah (Diperta, 1994).

Hal lain yang menyebabkan pupuk kandang lebih baik sebagai sumber bahan organik dibandingkan dengan alang-alang dan jerami padi adalah bahwa pupuk kandang tidak mengandung selulosa, hemi selulosa dan lignin yang sulit terurai, yang mana bahan sejenis ini dikandung oleh alang-alang dan jerami padi. Oleh sebab itu ketersediaan unsur hara pada saat dibutuhkan tanaman lebih cepat dipenuhi oleh pupuk kandang dibandingkan dengan alang-alang dan jerami padi. Menurut Brady (1984, dalam Hanafiah, 2005) 25% biomass kering dari biomass hijauan terdiri dari antara lain : 10-30% hemiselulosa; 20-50% selulosa dan 10-30% lignin.

Pemberian pupuk kandang sebagai bahan organik memberikan jumlah bunga yang lebih banyak, mempercepat waktu berbunga, menghasilkan persentase bunga menjadi buah yang paling tinggi, dan memberikan jumlah buah dan bobot buah yang paling besar dibandingkan dengan alang-alang dan jerami padi.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa semakin banyak trichoderma yang diberikan ke dalam tanah, semakin baik pertumbuhan dan hasil tanaman tomat. Hal ini dapat dilihat dari jumlah bunga, jumlah buah dan bobot buah yang dihasilkan.

Tabel 1. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat pada Berbagai Bahan Organik

Bahan Organik	Waktu berbunga (HST)	Jumlah Bunga	Persentase bunga menjadi buah	Jumlah buah	Bobot buah (g)
Pupuk kandang	21,89b	22,89a	64,75a	14,83a	858,69a
Alang-alang	23,00a	19,39c	60,82ab	11,78b	681,98b
Jerami padi	22,17b	20,61b	58,23b	12,14b	764,90b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji uji BNT pada taraf $\alpha = 5\%$

Tabel 2. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat pada Berbagai Dosis Trichoderma

Dosis Trichoderma (g/tanaman)	Jumlah Bunga	Jumlah Buah	Bobot Buah (g)
5	19,19c	11,70b	646,47c
10	20,67b	12,97ab	756,36b
15	23,03a	14,08a	842,74a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji uji BNT pada taraf $\alpha = 5\%$

Dosis trichoderma sebesar 15 g/tanaman memberikan pertumbuhan dan hasil terbaik pada tanaman tomat, hal ini dapat dilihat pada tabel 2.

Pemberian cendawan *Trichoderma* sp. seperti *Trichoderma harzianum* ke dalam tanah dapat mempercepat proses penguraian bahan organik, karena cendawan ini dapat menghasilkan tiga enzim yaitu 1) enzim *celobiohidrolase* (CBH), yang aktif merombak selulosa alami; 2) enzim *endoglukonase* yang aktif merombak selulosa terlarut; dan 3) enzim *glukosidase* yang aktif menghidrolisis unit selobiosa menjadi molekul glukosa. Enzim ini bekerja secara sinergis, sehingga proses penguraian dapat berlangsung lebih cepat dan intensif (Salma dan Gunarto, 1996).

Selain itu trichoderma mampu meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman terutama terhadap pertumbuhan akar yang lebih banyak serta lebih kuat karena selain hidup di permukaan akar, koloninya dapat masuk ke lapisan epidermis akar bahkan lebih dalam lagi yang kemudian menghasilkan atau melepaskan berbagai zat yang dapat merangsang pembentukan sistem pertahanan tubuh di dalam tanaman sehingga jelas bahwa jamur ini tidak bersifat patogen atau parasit bagi tanaman inangnya (Howell, 2004 dalam Novandini, 2007).

Menurut Hanafiah (2005), jumlah total mikrobia dalam tanah digunakan sebagai indeks kesuburan tanah tanpa mempertimbangkan hal-hal lain, karena pada tanah yang subur jumlah mikrobianya tinggi. Pemberian trichoderma dengan dosis tertentu ke dalam tanah bertujuan meningkatkan jumlah total mikrobia dalam tanah. Diharapkan dengan meningkatnya jumlah mikrobia ini kecepatan perombakan bahan

organik dalam tanah tersebut meningkat. Selanjutnya menurut Hanafiah (2005), populasi yang tinggi ini menggambarkan adanya suplai makanan atau energi yang cukup ditambah temperatur yang sesuai, ketersediaan air yang cukup, dan kondisi ekologi lain yang mendukung bagi pertumbuhan dan hasil tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis trichoderma 15 g/tanaman cukup baik untuk mendukung pertumbuhan dan hasil tanaman tomat.

Pemberian bahan organik dan dosis trichoderma tidak memberikan interaksi yang nyata hampir pada semua parameter yang diamati. Hal ini diduga disebabkan karena waktu pemberian trichoderma ke dalam tanah yang tidak bersamaan dengan bahan organik, sehingga bahan organik yang telah diberikan terlebih dahulu tidak langsung dapat diuraikan oleh trichoderma. Hal ini tidak menjadi masalah untuk bahan organik pupuk kandang, tetapi bagi bahan organik jerami padi dan alang-alang tidak demikian adanya. Perombakan bahan organik yang terlambat mengakibatkan ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan juga akan terlambat. Sementara itu bila dilihat dari umur tanaman tomat yang relatif singkat, maka hal ini akan merugikan bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman, selanjutnya akan berpengaruh terhadap hasil tanaman.

KESIMPULAN

1. Pertumbuhan dan hasil tanaman tomat tidak dipengaruhi oleh interaksi antara bahan organik dan dosis trichoderma.
2. Bahan organik pupuk kandang dan dosis trichoderma 15 g/tanaman memberikan pertumbuhan dan hasil terbaik pada tanaman tomat.

DAFTAR PUSTAKA

- Atmojo, S. W. 2003. Peranan Bahan Organik terhadap Kesuburan Tanah dan Upaya Pengelolaannya. Pidato Pengukuhan Guru Besar Ilmu Kesuburan Tanah. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Diucapkan di Muka Sidang Senat Terbuka Universitas Sebelas Maret Surakarta pada tanggal 4 Januari 2003.
- Dinas Pertanian Tanaman Pangan. 2010. Data Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura 2009. Pemerintah Provinsi Jambi.
- Dinas Pertanian Tanaman Pangan. 1994. Penuntun Budidaya Hortikultura (Belimbing, Duku, Manggis, Pepaya, Salak). Proyek Peningkatan Produksi Tanaman Pangan. Propinsi Daerah Tingkat I Bengkulu.
- Direktorat Jenderal Pertanian Tanaman Pangan. 1992. Materi Terapan Tanaman Sayur-sayuran. Direktorat Penyuluhan Tanaman Pangan. Direktorat Jenderal Pertanian Tanaman Pangan. 106 hal.
- Hanafiah, K. A. 2005. Dasar-dasar Ilmu Tanah. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 360 hal.
- Kononova, M. M. 1961. Soil Organic Matter. Oxford : Pergamon. Press.
- Mala, Y. dan A. Sahar. 1997. Pengomposan Alang-alang dengan Menggunakan Mikro Organisme (*Trichoderma* spp.). Laporan Hasil Penelitian Kerjasama BPTP Sukarami dengan Bapeda Tingkat I dan PRO-RLK/GTZ. Sumatera Barat.
- Mulyani, A., Sukarma, A. Hidayat dan A. Abdurrahman. 2001. Peluang Pemanfaatan Lahan Tidur untuk Peningkatan Produksi Tanaman Pangan di Indonesia. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian 20(1): 9-16.
- Novandini, A. 2007. Eksudat Akar sebagai Nutrisi *Trichoderma harzianum* DT38 serta Aplikasinya terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat. Program Studi Biokimia, Fakultas MIPA. IPB. Bogor.
- Prajnanta, F. 1996. Agribisnis Cabai hibrida. Penebar Swadaya. 162 hal.
- Karama, A.S., AR. Marzuki, dan I. Marwan. 1990. Penggunaan Pupuk Organik pada Tanaman Pangan. Prosiding Lokakarya Nasional Efisiensi Penggunaan Pupuk. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Hal. 395-425.
- Notohadiprawiro, T. 2006. Budidaya organik, Suatu sistem Pengusahaan Lahan Bagi Keberhasilan Progtam Transmigrasi pola pertanian lahan Kering. Ilmu Tanah Universitas Gajah Mada.
- Prihartini I, Soebarinoto, S Chuzaemi dan M Winugroho. 2007. Studi Potensi Bakteri Lignolitik dalam Mendegradasi Lignin dan Organochlorin pada Peningkatan Nilai Nutrisi Jerami Padi sebagai Pakan Ternak Ruminansia. *Disertasi*. Pascasarjana Universitas Brawijaya. Malang.
- Salma, S. dan L. Gunarto, 1996. Aktivitas *Trichoderma* dalam Perombakan Selulosa. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan. Balai Penelitian Bioteknologi Tanaman Pangan. Bogor 15(1):43-47.
- Sarief, E.S. 1985. Pupuk dan Cara Pemupukan Tanah Pertanian. Pustaka Buana, Bandung. 182 hal.
- Sarno. 2009. Kombinasi NPK dan Pupuk Kandang pada Sifat Tanah. *J. Tanah Trop.* Vol. 14, No. 3: 211-219.
- N. Setyowati, H. Bustamam, M. Derita. 2003. Penurunan Penyakit Busuk Akar dan Pertumbuhan Gulma pada Tanaman Selada yang Dipupuk Mikroba. <http://bdpunib.org/jipi/artikeljipi/2003/48.pdf>. Diakses 9 Oktober 2011.
- Siemonsma, J.S. and K. Piluek. 1994. Prosea (Plant Resources of South – East Asia). Vegetables. (Editors). Bogor Indonesia. 412 hal.
- Soeryani, M. 1977. Alang-alang (*Imperata cylindrical* L.). Pattern of Growth as Related to Its Problem of Control. *Biotrop Bulletin* No.1.
- Sudiarto dan Gusmaini. 2004. Pemanfaatan Bahan Organik In Situ untuk Efisiensi Budidaya Jahe yang Berkelanjutan. *Jurnal Litbang Pertanian* 23(2).
- Suryani, A. 2007. Pendahuluan (on line). (www.damandiri.or.id/file/anisuryanii_pb_bab2.pdf, diakses 17 Oktober 2010).