



Biosaintifika 5 (2) (2013)

Biosaintifika

Journal of Biology & Biology Education

<http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/biosaintifika>



Perbaikan Pertumbuhan dan Hasil Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni M) Melalui Aplikasi *Trichoderma* sp.

Improvement of Growth and Yield of Stevia (Stevia rebaudiana Bertoni M) Through The Application of Trichoderma Sp

✉ Haryuni

Fakultas Pertanian, Universitas Tunas Pembangunan Surakarta, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:
Diterima Juni 2013
Disetujui Agustus 2013
Dipublikasikan September 2013

Keywords:

growth; stevi; Trichoderma sp.; yields

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah menguji perbaikan pertumbuhan dan hasil stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni M) melalui penggunaan *Trichoderma* sp. Perbanyak *Trichoderma* sp. dilakukan di laboratorium Balai Proteksi Perkebunan di Salatiga Jawa Tengah. Penelitian dirancang menggunakan rancangan factorial dengan dua faktor. Faktor pertama adalah inokulasi *Trichoderma* sp (To = tanpa *Trichoderma* sp. & T1 = menggunakan *Trichoderma* sp. 100 g. Faktor kedua adalah variasi aplikasi perlakuan yaitu: 1). S0 = tanpa perlakuan, 2). S1 = 10 hari sebelum tanam, 3). S3 = tanam dan 4). S3 = 10 hari setelah tanam. Tiap perlakuan diulang tiga ulangan, tiap ulangan terdiri dari 16 tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa inokulasi *Trichoderma* sp. dan aplikasi perlakuan S3 = 10 hari setelah tanam dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil dari tanaman tevia.

Abstract

The object of this research was examine to repair of growth and yield of stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni M) by *Trichoderma* sp. application. Reproduction of *Trichoderma* sp. performed in the laboratory center of Protection plantation Central of Java at Salatiga. The experiment was arranged in a completely randomized completely factorial design, consisted of two factors. The first factor was *Trichoderma* sp inoculation which were To = without *Trichoderma* sp. and T1 = *Trichoderma* sp. 100 g. The second factor was variation of plant application treatment, which were 1). S0 = without treatment, 2). S1 = 10 days before of planting , 3). S3 = planting and 4). S3 = 10 days after planting. Each treatment was repeated three times and each replicate consisted of 16 plants. The result showed that that the inoculation of *Trichoderma* sp. and application of treatment 4 is S3= 10 days after planting increases plant growth and yields of stevia.

© 2013 Universitas Negeri Semarang

✉ Alamat korespondensi:
Jl. Balekambang Lor No. 1, Surakarta, Jawa Tengah
Telepon: (0271) 726278

ISSN 2085-191X

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu Negara produsen gula dengan 61 pabrik gula (PG) berbahan baku tebu dengan total kapasitas 225.018 TCD didukung areal seluas 422.935 Ha, dan 8 PG Rafinasi dengan total kapasitas 3,2 juta ton gula kristal rafinasi (GKR) / tahun. Prediksi kebutuhan gula tahun 2014 sebesar 5,7 juta ton, terdiri dari 2,96 juta ton untuk konsumsi masyarakat dan 2,74 juta ton untuk industry. Proyeksi produksi gula tahun 2014 sebanyak 3,74 juta ton, sehingga masih impor 2,13 juta ton (Anonim 2011).

Stevia adalah tumbuhan perdu asli dari Paraguay. daun dengan rasa lezat dan menyegarkan. Gula stevia telah di komersilkan di Jepang, Korea, RRC, Amerika Selatan (Brandel & Rosa 1992). Daun Stevia adalah sumber glikosida steviol, stevioside dan Rebaudioside, dengan kemanisan 300 kali lebih manis daripada gula tetapi tidak berpengaruh terhadap kadar gula darah, sehingga membantu penderita hipoglikemia dan diabetes. Rasa manisnya stevia terletak pada molekul kompleksnya yang disebut steviosida yang merupakan glikosida disusun dari glukosa, sophorose dan steviol (Soejorto 2002; Taleie *et al.* 2012). Fungsi yang lain yaitu menjaga pankreas mengandung fenol, flavonoid dengan persentasi yang tinggi dan memiliki aktivitas antioksidan (Tadhani *et al.* 2007; Shukla *et al.* 2009). Fenol adalah metabolit sekunder yang menurunkan resiko penyakit jantung dan kanker (Dragovi-Uzelac 2010).

Pertumbuhan tanaman stevia di Jepang sangat beragam kualitasnya, ketinggian tanaman mencapai 80 cm, dipengaruhi banyak faktor lingkungan yaitu jenis tanah, irigasi, penyinaran dan sirkulasi udara serta gangguan hama dan penyakit (bakteri dan jamur). Kualitas stevia didasarkan atas aroma, rasa, penampakan dan kemanisannya. Pertamakali budidaya di Indonesia dilakukan di Tawangmangu benih diintroduksi dari Jepang (Karsono 1995; Maheswar 2005).

Sampai saat ini sudah banyak dikembangkan pupuk organik yang berkualitas dari hasil inovasi teknologi dengan memanfaatkan limbah yang mencemari lingkungan menjadi pupuk organik lengkap dengan unsur makro dan mikro yang langsung dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Hasil hasil penelitian mengemukakan bahwa bahan/pupuk organik merupakan penyangga biologi yang mempunyai fungsi dalam memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, sehingga tanah dapat menyediakan hara dalam jumlah berimbang. Perbaiki kondisi kesuburan tanah

yang paling praktis adalah dengan penambahan pupuk ke tanah. Namun perlu diperhatikan keseimbangan kesuburan tanah sehingga pupuk yang diberikan dapat efektif dan efisien (Herlina & Pramesti 2005).

Jamur *Trichoderma* sp. ialah jamur asli tanah yang bersifat menguntungkan sebagai mikroorganisme potensial bersifat antagonis selain itu juga dikenal sebagai agensia pengendali hayati dan sebagai pupuk biologis tanah, biofungisida, dan stimulator pertumbuhan tanaman (Haryuni 2012). Beberapa spesies *Trichoderma* sp telah dilaporkan sebagai agensia hayati seperti *T. Harzianum*, *T. Viridae*, dan *T. Konigii* yang berspektrum luas pada berbagai tanaman pertanian. *Trichoderma* sp dapat menghambat pertumbuhan beberapa jamur penyebab penyakit yaitu *Fusarium oxysporum* f.sp.*vanillae* pada vanili, *Rigidiforus lignosus*, *Rizoctonia solani*, dan *Sclerotium rolfsii* (Semangun 2000; Setyowati *et al.* 2003). Antagonis *Trichoderma* sp termasuk fungi endofitik yang penggunaannya pun dapat lebih praktis dalam bentuk sediaan tablet. (Umrah & Rosmini *cit.* Umrah *et al.* 2009). Fungi endofitik yang telah banyak diteliti sebagai antagonis terhadap beberapa patogen (Umrah *et al.* 2009).

METODE

Penelitian dilaksanakan mulai bulan September sampai dengan Desember 2012. Perbanyak *Trichoderma* sp. dilakukan di Laboratorium Balai Proteksi Perkebunan di Salatiga. Penanaman di desa Nglurah, kecamatan Tawangmangu kabupaten Karanganyar dan Analisis hasil di Fakultas Pertanian UTP Surakarta.

Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Faktorial yang disusun berdasarkan pola acak kelompok lengkap dengan 3 ulangan, masing-masing ulangan 16 tanaman. Faktor 1 : Inokulasi jamur *Trichoderma* sp. terdiri atas: T0 = Tanpa inokulasi *Trichoderma* sp; T1= Inokulasi *Trichoderma* sp 100 g. Faktor 2 : Saat pemberian *Trichoderma* sp. terdiri atas S0 = Tanpa perlakuan; S1 = 10 Hari sebelum tanam (-10 HSbT); S2 = Saat tanam; S3 = 10 Hari setelah tanam (+10 HST).

Lahan penelitian dicangkul dan dibersihkan dari sisa-sisa tanaman, kemudian dibuat petak dan ditambahkan jamur *Trichoderma* sp. sesuai kombinasi perlakuan. Tanaman dilakukan penyiraman sesuai keadaan tanah, jika tidak turun hujan dilakukan penyiraman setiap 3 hari, tetapi jika setiap hari turun hujan tidak dilakukan penyiraman. Setiap minggu dilakukan pengamatan

Pengamatan pertumbuhan tanaman meliputi tinggi tanaman (setiap minggu dan akhir penelitian), panjang daun, jumlah daun, diameter benih, bobot segar brangkasan, bobot kering brangkasan, bobot basah akar, bobot kering akar, panjang akar, volume akar (pada akhir penelitian).

Data yang diperoleh diamati secara visual, dan dianalisis dengan sidik ragam (Anova), dan dilanjutkan dengan Uji Duncan (DMRT) dengan taraf nyata 5 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi tanaman

Tabel 1. menunjukkan bahwa inokulasi jamur *Trichoderma* sp. meningkatkan tinggi tanaman, pemberian 10 HST (S3) tinggi tanamannya lebih tinggi dibandingkan perlakuan yang lain (S0, S1, dan S2). Sedangkan semua perlakuan (S0, S1, S2, dan S3) tanpa inokulasi berbeda nyata dengan semua perlakuan yang diinokulasi. Inokulasi *Trichoderma* sp. meningkatkan tinggi tanaman (Ramachandra *cit.* Maheswar *et al.* 2005), benih tebu (Haryuni 2012), sawi (Qosidah 2003),

dan lada hingga 2 sampai 8 kali (Taufik *et al.* 2011).

Inokulasi *Trichoderma* sp. dapat berperan sebagai pupuk anorganik yang menyediakan ion mineral siap saji saja akan merusak kesuburan fisik tanah, dimana tanah menjadi keras dan kompak. Dengan demikian, aplikasi pupuk organik akan sangat memperbaiki kondisi tanah. Namun pupuk organik lebih lambat untuk terurai menjadi ion mineral, apalagi jika aplikasinya hanya berupa penambahan bahan organik mentah saja. Maka dari itu kandungan mikroorganisme tanah juga perlu diperkaya untuk mempercepat dekomposisi, sehingga kesuburan tanah dapat terjaga (Herlina & Pramesti 2005). *Trichoderma* sp. merupakan jamur kosmopolitan, yang sering ditemui di semua jenis tanah, pupuk kandang dan membunuh di jaringan tanaman mendominasi di dalam tanah karena kemampuan metabolismenya yang beragam dan sifat kompetitif agresif, sebagai organisme pengurai, dapat berfungsi sebagai stimulator pertumbuhan tanaman (Setyowati *et al.* 2003; Umrah & Rosmini *cit.* Umrah *et al.* 2009).

Bobot segar akar

Tabel 1. Pengaruh aplikasi *Trichoderma* sp. terhadap pertumbuhan tanaman

Perlakuan	Parameter							
	Tinggi Tanaman	Bobot Segar Akar	Bobot Kering Akar	Volume Akar	Bobot Segar Brangkasan	Bobot Kering Brangkasan	Jumlah Daun	Jumlah Batang
Inokulasi <i>Trichoderma</i> sp. (T)								
T0	14,16 a	23,19 a	2,52 a	1,33 a	50,41 a	9,12 a	14,67 a	11,67 a
T1	21,22 b	34,47 b	6,54 b	2,79 b	133,82 b	20,59 b	21,83 b	21,58 b
Saat Pemberian <i>Trichoderma</i> sp. (S)								
S0	14,72 a	24,86 a	2,75 a	1,46 a	70,12 a	11,11 a	15,67 a	12,33 a
S1	16,15 a	30,45 ab	4,43 ab	2,13 ab	83,82 ab	14,89 b	19 b	16,50 a
S2	18,85 ab	33,28 b	5,43 b	2,47 c	100,09 bc	16,07 b	19,33 b	18,17 a
S3	21,03 b	26,73 a	5,51 b	2,18 abc	111,43 c	17,35 b	19 b	19,50 a
Interaksi Antara Inokulasi <i>Trichoderma</i> sp. & Saat Pemberian <i>Trichoderma</i> sp. (TXS)								
T0S0	12,17 a	20,16 ab	1,87 a	0,98 a	43,78 a	8,28 a	13,33 c	7,67 a
T0S1	14,47 a	27,63 bc	2,94 ab	1,5 a	56,68 a	10,85 ab	16 c	13,67 ab
T0S2	15,17 a	30,12 cd	3,62 ab	1,87 ab	57,57 a	9,91 ab	16 b	13,33 ab
T0S3	14,83 a	14,85 a	1,67 a	0,97 a	43,61 a	7,44 a	13,33 c	12 ab
T1S0	17,27 ab	29,56 c	3,62 ab	1,93 ab	96,46 b	13,94 b	18 a	17 abc
T1S1	17,83 ab	33,26 cd	5,93 bc	2,77 bc	110,97 bc	18,92 c	22 ab	19,33 bc
T1S2	22,53 bc	36,44 cd	7,24 cd	3,07 c	142,61 c	22,23 c	22,67ab	23 bc
T1S3	27,23 c	38,61 d	9,35 d	3,4 c	185,25 d	27,27 d	24,67a	27 c

Keterangan : Nilai yang diikuti huruf yang sama pada baris menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan jenjang 5%

Inokulasi jamur *Trichoderma* sp. berbeda nyata (Tabel 1) dan meningkatkan bobot segar brangkasan lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa inokulasi. *Trichoderma* sp. merupakan jamur berfilamen yang bersifat mesofilik, tidak patogen, mempunyai kemampuan menghidrolisis selulosa dan hemiselulosa menjadi glukosa dan xylosa, dan banyak digunakan untuk memproduksi enzim selulase sehingga meningkatkan biomassa tanaman yang ditunjukkan melalui pembentukan bobot segar akar. *Trichoderma* sp. memacu pertumbuhan tanaman dan terbentuknya rambut-rambut akar yang lebih banyak juga akan memacu pertumbuhan tanaman dan terbentuknya rambut-rambut akar yang lebih banyak juga meningkatkan kemampuan menyerap hara dari dalam tanah semakin tinggi yang akhirnya meningkatkan fotosintesis tanaman. Semakin tingginya kemampuan berfotosintesis maka dapat meningkatkan bobot segar akar padi (Djarmiko & Slamet 1977). Pemberian *Trichoderma* sp. meningkatkan bobot segar akar tebu (Haryuni 2012).

Bobot kering akar

Inokulasi *Trichoderma* sp. stevia menunjukkan bobot kering akar lebih tinggi dibandingkan tanpa inokulasi (Tabel 1.). Hal tersebut *Trichoderma* sp. berfungsi sebagai pupuk sehingga berpengaruh terhadap peningkatan unsur hara yang mampu memperbaiki struktur tanah. Penambahan pupuk dalam bentuk mikroba dapat meningkatkan ketahanan tanaman melalui mekanisme penyerapan posfor yang tidak tersedia melalui pembentukan rambut-rambut akar sehingga tanaman tumbuh lebih kuat menyerap hara dan membentuk lapisan epidermis yang lebih tebal (Bustaman 2000; Al-Karaki 2004; Haryuni 2012). Untuk mengurangi serangan penyakit pada tanaman dapat dilakukan dengan menciptakan kondisi tanah supresif yaitu tanah yang kaya mikroba tanah sehingga kondusif untuk pertumbuhan tanaman dan dapat menekan perkembangan mikroba yang bersifat patogenik.

Volume akar

Tabel 1. menunjukkan bahwa inokulasi *Trichoderma* sp berbeda nyata dengan tanpa inokulasi dan saat pemberian + 10 HST volume akar lebih tinggi dibandingkan pemberian pada saat tanam (S2), -10 HSbT (S1), dan S0.

Penyerapan air melalui akar dipengaruhi oleh turgiditas sel, diselubungi oleh hifa pada daerah rhizosfer (Djarmiko & Slamet 1997) sehingga berfungsi sebagai rambut-rambut akar (Bustaman 2000; Haryuni 2012), meningkatkan volume akar tebu (Haryuni 2012) dan sawi hijau

(Wulandari 2013).

Bobot segar brangkasan

Inokulasi *Trichoderma* menunjukkan berbeda nyata dibandingkan tanpa inokulasi, dan memberikan bobot segar lebih tinggi daripada tanpa inokulasi (Tabel 1.). Daun merupakan organ tanaman yang paling penting sebagai tempat berlangsungnya proses fotosintesis. Menurut Salisbury & Ross (1985) setelah terbentuknya primordial daun, selanjutnya daun berkembang dan bentuknya menjadi lebih besar, sebagai akibat aktivitas meristem pada sumbu daun. Daun akan berkembang setelah memperoleh zat makanan yang cukup, sehingga luas daun juga bertambah. Hal ini menyebabkan sinar matahari yang diterima daun akan semakin besar dan juga dapat meningkatkan laju fotosintesis sehingga maka banyak pula karbohidrat yang dihasilkan. Hasil fotosintesis tersebut kemudian diedarkan keseluruh bagian tanaman terutama digunakan untuk proses pertumbuhan vegetatif dan generatif. Proses fotosintesis sangat tergantung pada kemampuan daun untuk menerima energi dan faktor yang sangat menentukan adalah luas daun, dengan meningkatnya lebar daun akan menyebabkan meningkatnya daya tampung energi menjadi maksimum (Wulandari 2013). Enzim selulase komersial yang diproduksi dari jamur *Trichoderma* merupakan campuran dari enzim-enzim: minimal 4 *endo-1,4-β-xylanase*, minimal 5 *endo-1-4-D-β-glucanase*, 2 *exocellobiohydrolase*, 2 *glucan 1,4-β-glucosidase* dan *exo-1,4-β-glucosidase*, serta beberapa enzim β - *mannanase*, β -*mannosidase*, α -*L-arabinofranosidase*, α -*galactosidase*, *acetyl-xylanesterase*, dan *laccase*. Enzim-enzim tersebut bekerja secara bersinergi di dalam menghidrolisis selulosa dan hemiselulosa. Kemampuan jamur *Trichoderma* dalam memproduksi enzim dipengaruhi oleh kondisi pertumbuhannya, seperti: pH, suhu, pengadukan, dan aerasi (Sukadarti *et al.* 2010).

Bobot kering brangkasan

Menurut Lahadassy *et al.* (2007) untuk mencapai berat segar optimal, tanaman membutuhkan energi dan unsur hara yang mencukupi yang digunakan untuk meningkatkan jumlah maupun ukuran sel serta mempengaruhi terhadap kecukupan kebutuhan air. *Trichoderma* spp. menghasilkan enzim-enzim pengurai yang dapat menguraikan bahan organik, sehingga melepaskan hara yang terikat dalam senyawa kompleks menjadi tersedia terutama unsur N, P, dan S. ketersediaan hara-hara tersebut meningkatkan pertumbuhan (Lestari & Indrayati 2000). Posfor sangat dibutuhkan pada saat pertumbuhan dan

mempengaruhi hasil panen. Posfor berperan untuk pembentukan sejumlah protein tertentu, yang digunakan dalam fotosintesis dan respirasi sehingga digunakan sebagai bahan penyusun biomassa tanaman yang terakumulasi sebagai fotosintat (Rosmarkam & Yuwono 2002), sehingga dapat meningkatkan bobot kering brangkasan lada (Taufik *et al.* 2011), benih tebu (Haryuni 2012), sawi hijau (Wulandari 2013) dan cabai (Herlina & Pramesti 2005).

Jumlah daun

Mikroba berfungsi memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Kesuburan tanah dengan agregasi tanah yang baik meningkatkan pertumbuhan tanaman. Bahan organik yang banyak mengandung jasad renik tertentu bermanfaat untuk meningkatkan aktivitas biologi di daerah rizosfer yang membantu menyediakan kebutuhan hara untuk tanaman (Kentjanasari *et al. cit.* Setyowati *et al.* 2003). Inokulasi *Trichoderma* berpengaruh terhadap pembentukan auksin yang digunakan dalam pembelahan sel sehingga pada Tabel 1. Menunjukkan bahwa stevia yang diinokulasi mempunyai jumlah daun yang lebih tinggi dari pada yang tidak diinokulasi. Aplikasi *Trichoderma* sp. dan saat aplikasi dapat berpengaruh menguntungkan atau merugikan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman (Baihaqi *et al.* 2013).

Jumlah cabang

Inokulasi jamur *Trichoderma* sp. menunjukkan meningkatkan pembentukan jumlah cabang stevia dibandingkan dengan tanpa inokulasi (Tabel 1). Hal tersebut karena *Trichoderma* memberikan pengaruh positif terhadap perakaran, pertumbuhan, dan hasil produksi tanaman stevia. Sifat ini menandakan bahwa *Trichoderma* berperan sebagai *Plant Growth Enhancer* yaitu menjaga kesuburan tanah serta mikroba akan tetap hidup dan aktif di dalam tanah. Dilaporkan bahwa *Trichoderma harzianum* mengeluarkan zat aktif semacam hormone auksin yang merangsang pembentukan akar lateral (Suwahyono 2004). Pertumbuhan tanaman termasuk akarnya merupakan hasil pembelahan sel-sel meristem dan pembentangan sel hasil pembelahan. Unsur hara dan air berperan dalam mempengaruhi pertumbuhan akar. Akar merupakan pintu masuk hara dan air dan zat terlarut di dalamannya ke tempat dibutuhkan tanaman "souce". selanjutnya fotosintesis akan dimanfaatkan untuk pertumbuhan tanaman,

SIMPULAN

Aplikasi *Trichoderma* sp. 100 g/ tanaman dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil stevia pada saat pemberian 3 HST (hari setelah tanam)

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Karaki GN. (2004). Growth of mycorrhizal tomato and mineral acquisition under salt stress. *Journal mycorrhiza* 10: 51-54.
- Anonim (2011). Cetak biru Road Map Swasembada Gula Nasional. Kementrian pertanian. 29 hal.
- Baihaqi A, Moch N & AL Abadi. (2013). Teknik Aplikasi *Trichoderma* sp. Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.) karyailmiah.fp.ub.ac.id/bp/?p=165. Diakses tanggal 15 juli 2013. 11 hal.
- Brandle JE & Rosa N. (1992). Heritability for yield, leaf: stem ratio and stevioside content estimated from a landrace cultivar of *Stevia rebaudiana*. *Canadian J. Plant Sci.*, 72: 1263-1266.
- Bustamam H. (2000). Penggunaan jamur pelarut fosfat untuk peningkatan pertumbuhan tanaman jahe dan penurunan penyakit layu. Seminar Nasional BKS Barat Bidang Ilmu Pertanian. 23-24 September 2000.
- Dragovi-Uzelac V, Savi Z, Brala A, Levaj B, Bursa Kovaevi D, Bisko A. (2010). Evaluation of phenolic content and antioxidant capacity of blueberry cultivars (*Vaccinium corymbosum* L.) grown in the northwest Croatia. *Food Technol. Biotechnol* 48 (2): 214–221.
- Djatmiko HA & RS Slamet. (1997). Efektivitas *Trichoderma harzianum* dalam sekam padi dan bekatul terhadap pato-genitas *Plasmodium brassicae* pada tanah latosol dan andosol. *Majalah Ilmiah UNSOED*. 2: 10-22.
- Haryuni. (2012). Pengaruh *Trichoderma* sp. dan lama pemanasan mata tunas (bud chips) tebu terhadap pertumbuhan awal benih tebu varietas 864. *Jurnal Ilmiah Agrineca*. 12 (2): 117-130.
- Herlina Lina & Dewi Pramesti. (2005), Aplikasi Penggunaan Agen Hayati *Trichoderma harzianum* terhadap pertumbuhan, produksi dan kualitas buah tomat , Laporan Penelitian , Uninersitas Negeri Semarang.
- Karsono. (1995). Pengaruh perlakuan getap dan pupuk kalium terhadap pertumbuhan dan produksi *Stevio rebaudiumu* Berton M. Skripsi IPB. Bogor. 57 hal. repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/38816/A95KAR.pdf. Diakses tanggal 15 Juli 2013.
- Lahadassy J, Mulyati AM, Sanaba AH. (2007). Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Padat Daun Gamal terhadap Tanaman Sawi, *Jurnal Agrisistem*, Vol 3.
- Lestari Y. dan L. Indrayati. (2000). Pemanfaatan *Trichoderma* dalam Mempercepat Perombakan Bahan Organik pada Tanah Gambut. Di dalam: Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan Lahan Rawa. Balittra Ban-

- jarbaru.
- Maheshwar HM. (2005). Effect of different levels of nitrogen and dates of planting on growth and yield of Stevia (Stevia rebaudiana Bert.). MSc Thesis. Department of horticulture college of agriculture, Dharwad university of agricultural sciences, Dharwad, 66 pp.
- Rosmarkam A & NW Yuwono. (2002). *Ilmu Kesuburan Tanah*. Kanisius. Yogyakarta.
- Roeswitawati D. (2001). Pemanfaatan inokulan mikroba dan bahan organik azolla pada cabai. *J. Penelitian Pertanian Tropika* 9(2): 175-179.
- Salisbury FD & CW Ross. (1995). *Plant Fisiologi*, Wad Swarts, Publishing Company, Balmout California.
- Semangun H. (2000). *Penyakit-penyakit tanaman Perkebunan di Indonesia*. Gadjah Mada University. 835 hal.
- Setyowati, N H Bustamam & M. (2003). Penurunan penyakit busuk akar dan pertumbuhan gulma pada tanaman selada yang dipupuk mikroba. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*. 5(2), 48 – 57.
- Shukla S, Mehta A, Bajpai VK, Shukla S. (2009). In vitro antioxidant activity and total phenolic content of ethanolic leaf extract of Stevia rebaudiana Bert. *Food and Chemical Toxicology* 47: 2338–2343.
- Sukadarti S, Siti DK, Heri P, Wasis PS & Tri M. (2010). Produksi Gula Reduksi dari Sabut Kelapa Menggunakan Jamur *Trichoderma reesei*. Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan” ISSN 1693 – 4393. *Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia*. Yogyakarta, 26 Januari 2010.
- Suwahyono U & P Wahyudi. (2004). *Penggunaan Biofungisida pada Usaha Perkebunan*. Dalam internet :http://www.iptek.net.id/ind/terapan/terapan_idx.php?doc=artikel_12 diakses tanggal 20 Oktober 2004.
- Soejarto DD. (2002). Botany of Stevia and Stevia rebaudiana. In Kinghorn AD (ed) Stevia. *Department of Medicinal Chemistry and Pharmacognosy* University of Illinois at Chicago USA. 18-39.
- Tadhani MB, Patel VH, Subhash R. (2007). In vitro antioxidant activities of Stevia rebaudiana leaves and callus. *Journal of Food Composition and Analysis* 20: 323–329.
- Taleie N, Yousef H, Babak R, Saeid. (2012). Effects of plant density and transplanting date on herbage, stevioside, phenol and flavonoid yield of stevia rebaudiana bertonii. *J. of Agriculture and Crop Sciences*. 5 hal.
- Taufik M, A Khaeruni, A Wahab & Amiruddin. (2011). Agens hayati dan *Arachis pintoi* memacu pertumbuhan tanaman lada (*Piper nigrum*) dan mengurangi kejadian penyakit kuning. *Menara Perkebunan* 2011, 79(2): 42-48.
- Umrah, Anggraeni Tjandra, Esyanti., Rizkita Rachmi, Aryantha, I Nyoman P. (2009). Antagonisitas dan efektivitas *Trichoderma* sp dalam menekan perkembangan *Phytophthora palmivora* pada buah kakao. *J. Agroland* 16 (1): 9-16.
- Qosidah. (2003). Pengaruh Dosis Dua Isolat *Trichoderma* sp. Terhadap pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassica juncea*, L.). <http://digilib.itb.ac.id>. 2 hal.
- Wulandari D. (2013). Pengaruh Dekomposer *Trichoderma harzianum* terhadap Pertumbuhan dan Hasil Sawi Hijau pada Tanah Gambut. 11 hal. jurnal.untan.ac.id/index.php/jspp/article/view/2391. Diakses tanggal 15 Juli 2013