

POTENSI *Trichoderma* sp SEBAGAI PENGENDALI *Phytophthora palmivora* PENYEBAB HAWAR DAUN BIBIT KAKAO

M. Juli Nurudin¹ dan Sutarman²

ABSTRACT

In nature, "soil-borne" *Trichoderma* commonly as endophytic and survive on the surface of leaf. However, study and analysis related to controlling "water -borne" pathogens on the leaf surface is relatively seldom. Aims of this study were to describe the selected isolates of *Trichoderma* sp. From cocoa planting soil and determine its inhibitory effect of *Phytophthora palmivora* by in vitro. The experiment was conducted at the Laboratory of Microbiology, Faculty of Agriculture UMSIDA on January-March 2014. This research consist of: (i) exploration of isolated *Trichoderma* sp. From cocoa plantation in Klepu, District Sumbermanjing, Malang (East Java) which includes to describing and calculating the viability of conidiospore and (ii) antagonist analysis of *Trichoderma* sp. against *P. palmivora* by in vitro. The isolates of *Trichoderma* sp. TcN-Klp with green color colonies had 100 % germination rate after 11 hours relative incubation period and inhibits the growth of *P. palmivora* by in vitro on PDA up to 47.06 % at 4 days after inoculation.

Keywords: *Trichoderma* isolat TcN-Klp, *P. Palmivora*, antagonist analysis, cocoa

ABSTRAK

Di alam, *Trichoderma* "soil borne" sering dijumpai sebagai endofit maupun bertahan di permukaan daun. Namun, pengkajian dan pengujian terkait pemanfaatannya untuk mengendalikan patogen "air borne" di permukaan daun relative belum banyak dilakukan. Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan isolat *Trichoderma* sp. terpilih dari tanah pertanaman kakao dan mengetahui pengaruh penghambatannya terhadap *Phytophthora palmivora* secara in vitro. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi, Fakultas Pertanian UMSIDA pada bulan Januari-Maret 2014. Penelitian ini terdiri atas: (i) eksplorasi *Trichoderma* sp. yang diisolasi dari perkebunan kakao di desa Klepu, Kecamatan Sumbermanjing, Kabupaten Malang (Jawa Timur) yang meliputi pendeskripsian dan mengukur viabilitas konidiospora serta (ii) uji antagonistik *Trichoderma* sp. terhadap *P. palmivora* secara in vitro. *Trichoderma* sp. isolat TcN-Klp dengan koloni berwarna hijau memiliki daya kecambah 100 % setelah masa inkubasi relatif 11 jam dan menghambat pertumbuhan *P. palmivora* secara in vitro pada media PDA hingga mencapai 47,06 % pada 4 hari setelah inokulasi.

Kata kunci: *Trichoderma* isolat TcN-Klp, *P. Palmivora*, uji antagonis, kakao

¹Alumni Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

²Dosen Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

PENDAHULUAN

Kebutuhan kakao dunia meningkat sebesar 3,299 juta ton; sementara itu saat ini produksi kakao Indonesia, sebagai penghasil terbesar ketiga di dunia setelah Pantai Gading dan Ghana di Afrika, sebesar 13,23% dari total kakao dunia (Ditjen PPHP dalam Anonim, 2014). Berdasarkan potensi dan sumberdaya yang dimiliki, maka komoditi Kakao Indonesia menjadi salah satu komoditi unggulan.

Berbagai kendala sering ditemui dalam upaya meningkatkan produktivitas kakao sering dijumpai; salah satu di antaranya adalah serangan penyakit yang disebabkan oleh *Phytophthora palmivora* yang merupakan patogen yang paling merusak kakao di seluruh dunia. Rubiyo dan Amaria (2013) menyebutkan suatu penurunan produksi kakao hingga mencapai 44 % akibat serangan penyakit yang disebabkan oleh *P. palmivora*. *P. palmivora* bisa menyerang: buah dengan gejala busuk buah, benih dan bibit dengan gejala damping off, dan daun dengan gejala hawar daun. Busuk buah disebabkan oleh fungi *P. palmivora* adalah penyakit yang terpenting dalam budidaya kakao di Indonesia dengan kerugian bervariasi antara 26 % dan 50 % (Fauzan *et al.*, 2013); bahkan menurut Umrah *et al.* (2009) serangan patogen selain dapat menurunkan produksi secara drastis, juga sering menimbulkan kegagalan panen. Sementara itu, gejala daun berupa bercak berwarna coklat dan mengering, menurut Azis *et al.* (2013), dapat menyebabkan kematian bibit 1-2 bulan.

Upaya pengendalian penyakit kakao yang disebabkan oleh *P. palmivora* ini sudah banyak dilakukan. Sejauh ini

tindakan pengendalian penyakit berbagai penyakit pada kakao hampir semuanya menggunakan fungisida sintetik yang sebagian di antaranya berbahan aktif dengan basis logam berat seperti: Mn, Zn, Cu, dan Al.

Banyak informasi, seperti terangkum dalam Paul dan Clarck (1996) bahwa logam berat tidak hanya berdampak menekan kehidupan mikroba baik patogen, tetapi juga menghambat bahkan membunuh mikroba yang menguntungkan, mengganggu pertumbuhan tanaman, mengancam keseimbangan kelestarian fungsional agroekosistem lahan, juga dapat menimbulkan efek karsinogenik bagi tubuh manusia.

Alternatif pengendalian penyakit yang paling bijak adalah dengan memanfaatkan mikroba agensia pengendali hayati yang tersedia secara endogen di lahan pertanian. Salah satu jenis mikroba penting kandidat agensia pengendali adalah *Trichoderma* sp.

Trichoderma spp. dalam kompleks sistem pertanaman memiliki fungsi sebagai: antagonis dan kompetitor bagi fungi patogen (Nurahmi *et al.*, 2012), decomposer bahan organik yang mampu mencukupi kebutuhan nutrisi tanaman (Sulisowati *et al.*, 1999; Mardhiansyah dan Widyastuti, 2007; Turmuktini *et al.*, 2011), dan penginduksi ketahanan tanaman terhadap serangan patogen (Harman *et al.*, 2004; Ginting dan Maryono, 2012). Sementara itu dalam satu spesies *Trichoderma* akan ditemui berbagai isolate dengan perilaku yang berbeda satu sama lain yang direpresentasikan dalam bentuk kinerja penekanan dan kemampuan berkompetisi terhadap patogen, kemampuan dekomposisi bahan organik,

dan kemampuan sebagai penginduksi penyakit.

Sehubungan dengan itu berbagai isolat *Trichoderma* sp. baik yang diisolasi dari tanah (rhizosfer) maupun daun (filosplein) telah dan sedang diuji-kembangkan sebagai agensi pengendali hayati pada pertanaman kakao baik bagi perkecambahan, buah, dan daun. Jika selama ini banyak dikembangkan pemanfaatan isolat *Trichoderma* sp. yang diisolasi dari top soil lahan yang biasa ditanaman kakao akan diuji-cobakan untuk mengendahkan pathogen "soil borne", maka pemanfaatan *Trichoderma* isolate "soil borne" untuk mengendalikan patogen yang bersifat "air borne" di permukaan daun relative belum banyak dilakukan.

Tujuan penelitian ini adalah: mendiskripsikan *Trichoderma* sp. isolate terpilih dari pertanaman kakao dan mengetahui pengaruh penghambatannya terhadap *P. palmivora* secara in vitro.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi dan di Green House Progam Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sidoarjo Desa Gelam Kec. Candi Kab. Sidoarjo pada bulan Januari-Maret 2014.

Bahan utamayang digunakan adalah: media Potato Dextrose Agar (PDA), isolat *Trichoderma* sp dari eksplorasi tanah perkebunan kakao di Malang. dan isolat *Phytophthora palmivora* dari Puslitkoka, Kementrian Pertanian RI, Jember. Alat utamayang digunakan: mikroskop listrik 10 tipe Olympus 5261, haemacytometer naubauer, laminar flow, autoclave,

kamera digital merk Byon 6,8mega pixels.

Metode Pelaksanaan

Eksplorasi *Trichoderma* sp.

Sumber

inokulum *Trichoderma* diperoleh dari isolasi tanah yang diambil dari perkebunan kakao di desa Klepu, Kecamatan Sumbermanjing, Kabupaten Malang (Jawa Timur). Titik pengambilan tanah ditentukan dengan kriteria kondisi pertanaman kakao yang sehat tanpa ada gejala hawar daun dan penyakit kakao lainnya. Dari cuplikan tanah yang diambil dari kedalaman sekitar 15 cm ditimbang sebanyak 1 grm, kemudian dicampur dengan aquadest sampai 100 ml dan dihomogenkan dengan menggunakan magnetic stirrer selama 15 menit. Selanjutnya dari suspensi tanah tersebut diencerkan menjadi 10^{-4} ; setelah suspensi homogen, diambil 0,2 ml dengan jarum syringe dan disemprotkan ke media PDA lalu diratakan dengan L-glass. Selanjutnya fungsi *Trichoderma* dimurnikan dan diperbanyak. Isolat *Trichoderma* yang diperoleh diamati karakter morfologi koloninya di media PDA dan bentuk konidiosporanya.

Viabilitas spora fungsi *Trichoderma* sp. diukur dengan cara: (i) menempatkan cuplikan propagul dari media PDA dengan jarum ose di atas obyek glass dan diinkubasikan selama 10 jam dan 11 jam di dalam cawan petri besar yang berisi kapas yang dibasahi untuk menjaga kelembaban dan potongan sedotan sebagai penyangga obyek glass, (ii) mengamati perkecambahan spora di bawah mikroskop dan menghitung viabilitasnya dengan rumus (1), dengan ulangan 3 kali, sebagai berikut:

$$\text{Viabilitas} = \frac{\text{Jumlah spora berkecambah} \times 100\%}{\text{Total spora yang diamati}} \dots\dots\dots (1)$$

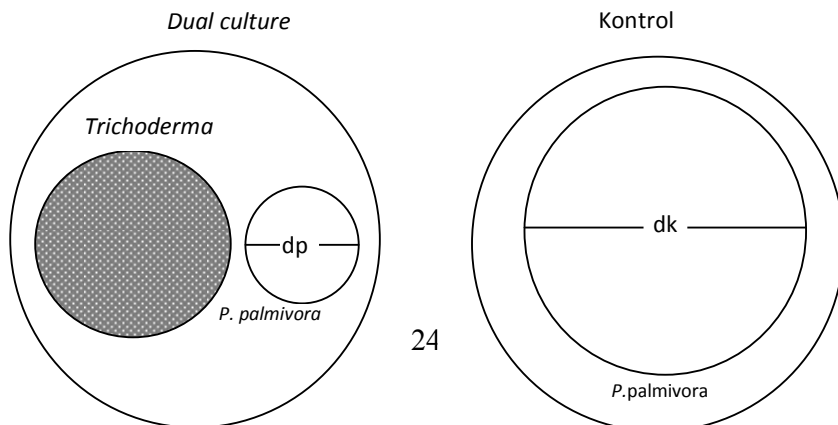
Uji antagonisme

Uji antagonisme secara invitro *Trichoderma* sp. terhadap *P. palmivora* dilakukan dengan menumbuhkan keduanya pada satu media tumbuh yang sama, dengan langkah kerja sebagai berikut:

- 1) Menyiapkan isolat *Trichoderma* sp. dan isolat *P. palmivora* masing-masing dalam media PDA hingga koloni cukup matang sehingga masing-masing dapat diperoleh spora *Trichoderma* sp. dan *P. palmivora*
- 2) Menyiapkan media tumbuh berupa PDA pada cawan petri berdiameter 9 cm dalam kondisi steril untuk digunakan sebagai media pengujian in vitro.
- 3) Memberi tanda pada bagian bawah petridish di mana tepat di atasnya yaitu pada media akan ditempatkan isolat sesuai perlakuan
- 4) Mengambil isolat *Trichoderma* sp. yang sudah disiapkan dengan bos gabus diameter 0,5 cm pada tepi koloni dan diletakkan pada media PDA menggunakan jarum ose dengan jarak 2 cm dari tepi petridish (tanda A).
- 5) Mengambil isolat *pythoptora* spp yang sudah disiapkan dengan bos

gabus diameter 0,5 cm pada tepi koloni dan diletakkan pada media PDA menggunakan jarum ose dengan jarak 2 cm dari tepi petridish (tanda P).

- 6) Mengulangi langkah pengambilan isolat tersebut pada media PDA petridish yang berbeda sebagai control. Amati pertumbuhan koloni untuk masing-masing Fungi hingga terjadi kontak antara Fungi *Trichoderma* sp. dengan *P. palmivora*. Ukur jari-jari koloni pada petridish perlakuan dan control.
- 7) Melakukan uji antagonis dilakukan sebanyak 3 ulangan.
- 8) Menginkubasikan cawan petri yang sudah diperlakukan selama 5 hari pada suhu kamar ($\pm 28^\circ\text{C}$), kemudian diamati pertumbuhan hifa masing-masing isolat, mengamati perkembangan koloni, dan
- 9) mengukur diameter koloni tiap 24 jam. Pada akhir pengamatan akan diperoleh proyeksi tampilan koloni pada uji antagonistik metode *dual culture* seperti tertera pada Gambar 1
- 10) Menghitung persentase penghambatan antagonis *Trichoderma* sp. terhadap *P. palmivora* yang ditentukan dengan rumus (2)



dp = diameter koloni *P. palmivora* yang disandingkan dengan *Trichoderma*; dk = diameter koloni *P. palmivora* kontrol

Gambar 1. Proyeksi Tampilan Koloni Pada Uji Antagonistik Metode *Dual Culture*

$$Z = \frac{(dk-dp)}{dk} \times 100\% \dots \dots \dots (2)$$

keterangan:

- z: persentase penghambatan,
- dk: jari-jari patogen tanpa antagonis (kontrol)
- dp: jari-jari patogen dengan antagonis (perlakuan)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil eksplorasi *Trichoderma sp.*

Hasil eksplorasi *Trichoderma sp.* diperoleh satu isolat yang didapat dari bawah tanah tanaman kakao berasal dari Desa Klepu, Kecamatan Sumbermanjing, Kabupaten Malang yang merupakan lokasi perkebunan kakao. Perkebunan kakao di daerah tersebut dibangun/dikembangkan sejak tahun 2004. Setelah mendapatkan isolat murni maka isolat diperbanyak di media PDA yang ada di cawan petri maupun di media miring.

Ciri-ciri morfologi isolate *Trichoderma sp.* yang diperoleh ditunjukkan oleh koloni dalam suatu media, penampilan sporanya, dan viabilitasnya. Selanjutnya *Trichoderma sp.* isolat yang berasal dari Klepu, Sumbermanjing,

Malang ini diberi kode TcN-Klp.

Berdasarkan hasil pengamatan dan penghitungan dengan alat bantu *haemocytometer* diketahui bahwa rata-rata kepadatan populasi spora *Trichoderma sp.* isolat TcN-Klp ini adalah sebesar 13×10^8 spora/ml

Koloni *Trichoderma sp.* isolat TcN-Klp hasil penumbuhan pada media PDA dapat dideskripsikan sebagai berikut:

- 1) Isolat TcN-Klp yang ditumbuhkan pada media PDA pada awalnya terlihat berwarna putih selanjutnya miseliumnya akan berubah kehijau-hijauan lalu terlihat sebagian besar berwarna hijau ada ditengah koloni di kelilingi miselium yang masih berwarna putih dan pada akhirnya seluruh medium akan berwarna hijau (Gambar 2).

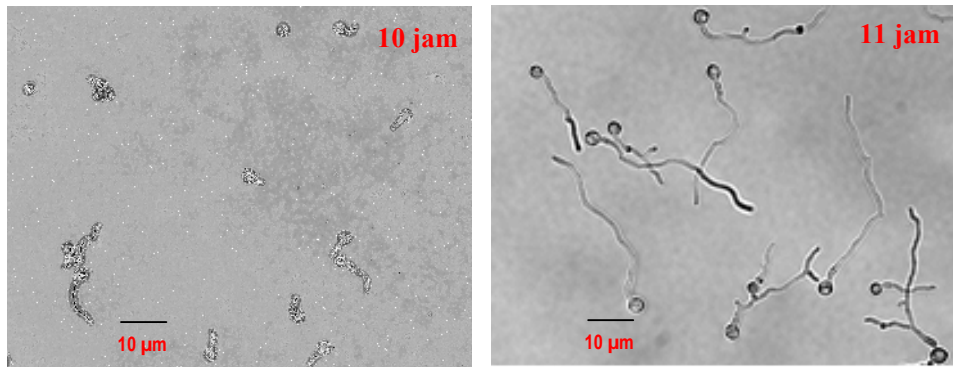


Gambar 2. *Trichoderma* sp. Isolat TcN-Klp

- 2) Anyaman hifa mulai terlihat putih pada rata-rata hari ke-3 setelah penempatan inokulum (inokulasi), perubahan menjadi warna hijau terjadi ketika koloni berumur sekitar 7-10 hari setelah inokulasi; selanjutnya warna hijau

mendominasi koloni. Hal ini menandakan pembentukan spora pada ujung-ujung hifa sudah masif.

Penampilan spora dan perkecambahan yang menunjukkan viabilitas yang baik ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Perkecambahan Spora *Trichoderma* sp. 10 dan 11 Jam Setelah Inkubasi.

Pada pengamatan 10 jam setelah pada haemositometer rata-rata terlihat 16 spora pada satu (kotak) sudut pandang, namun yang tumbuh (berkecambah) sebanyak dijumpai 12 spora; dengan demikian tampak bahwa daya kecambah *Trichoderma* sp. selama 10 jam menunjukkan rata-rata 75%.

Pada pengamatan pertumbuhan *Trichoderma* sp. selama 11 jam setelah inkubasi dijumpai rata-rata 12 spora dan semua individu spora berkecambah dan tumbuh; dengan demikian *Trichoderma* sp. menunjukkan daya kecambah/tumbuh 100%.

Berdasarkan hasil pengamatan seperti tertera pada Gambar 3 tampak adanya perbedaan persentase perkecambahan di antara periode inkubasi 10 dan 11 jam. Perbedaan itu sangat dimungkinkan karena seperti dikemukakan Griffin (1994) bahwa faktor lingkungan seperti suhu, cahaya,

air, nutrisi, dan pH akan sangat mempengaruhi daya kecambah spora; sehingga perbedaan lingkungan yang sedikit diduga dapat mempengaruhi daya kecambah antar-agregat spora; di samping itu waktu inkubasi juga sangat menentukan. Dari data tersebut dapat dikatakan bahwa masa inkubasi *Trichoderma* sp. isolat TcN-Klp bagi perkecambahan adalah 11 jam.

Uji Antagonis

Hasil pengamatan terhadap daya hambat *Trichoderma* sp. terhadap *P. palmivor* pada 3 hari setelah inokulasi (HSI).

Dari Tabel 2 tampak bahwa pertumbuhan hari ke-1 *Trichoderma* sp. lebih cepat tiga kali di banding pertumbuhan *P. palmivor* baik kontrol maupun uji antagonis. Pada hari ke-2 pertumbuhan *Trichoderma* sp. lebih cepat empat kali di banding pertumbuhan *P. palmivor* pada kontrol. Dari hari ke-1

sampai hari ke-2 belum terjadi penghambatan berdasarkan perhitungan rumus (2). Penghambatan mulai tampak pada hari ke-3 yaitu 18,18 % dan berkembang menjadi 47,06 % pada hari ke-4; pada saat itu tepi miselium

Trichoderma sp. bertemu dengan tepi miselium *P. Palmivora* pada uji antagonis. Oleh karenanya pada hari ke-4 pertumbuhan *P. palmivora* dapat secara jelas terhambat oleh pertumbuhan *Trichoderma sp.*

Tabel 2. Pertumbuhan Diameter Koloni Dan Persentase Penghambatan Patogen Pada Uji Antagonis *Trichoderma Sp* Terhadap *P. palmivora* Pada Media PDA Pada 1-4 HSI

Pengamatan koloni	Pertumbuhan diameter koloni pada hari ke (cm)			
	1	2	3	4
<i>P. palmivora</i> control	0,5	0,7	1,1	1,7
<i>Trichoderma</i> control	1,8	2,8	4,5	5,8
<i>P. palmivora</i> dual culture	0,6	0,8	0,9	0,9
<i>Trichoderma</i> dual culture	1,7	2,9	4,4	4,5
Persentase penghambatan (%)	*	*	18,18 %	47,06 %

Keterangan: *= belum terjadi penghambatan

KESIMPULAN

Trichoderma sp. hasil isolasi dari pertanaman kakao di desa Klepu, Sumbermanjing, Kabupaten Malang disebut isolate TcN-Klp memiliki daya kecambah 100 % setelah masa inkubasi relatif 11 jam yang ditumbuhkan pada haemositometer.

Trichoderma sp. isolate TcN-Klp mampu menghambat pertumbuhan *Pythophthora palmivora* secara in vitro pada media PDA dengan metode *dual culture* hingga mencapai 47,06 % pada 4 hari setelah inokulasi.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 2008. Hama dan Penyakit Tumbuhan. <http://en.fokus.com/d/hama-dan-penyakit-pada-tanaman.htm>. diakses pada tanggal 21 april 2014.

Anonim. 2012. Derap pembangunan perkebunan. Hal. 139-170 dalam 35 Tahun Dinas Perkebunan Jatim

Menggapai Mimpi. Soperijoko B (ed.). Surabaya.

Anonim. 2014. Cacao day expo 2013. http://agribisnis.deptan.go.id/disp_informasi/1/3/60/1730/indonesia_cocoa_day_expo_2013_dalam_rangka_peringatan_hari_kakao_indonesia_ke_1.html. Diakses Senin, 21 April 2014.

Azis AI, Rosmana A, dan Dewi VS. 2013. Pengendalian penyakit hawar daun *Pythophthora* pada bibit kakao dengan *Trichoderma spp asperillum*. J. Fitopatologi Indonesia 9 (1): 15-20.

Ginting C dan Maryono T. 2012. Penurunan keparahan penyakit busuk pangkal batang pada lada akibat aplikasi bahan organik dan *Trichoderma spp harzianum*. J. Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika 12:162-168.

Griffin DH. 1994. Fungal physiology, 2-nd ed. Wiley-Liss Inc. New York.

- Harman GE, Howel CR, Viterbo A, Chet I dan Lorito M. 2004. *Trichoderma spp* species opportuniste, avirulent plant symbionts, Nature Reviews, Microbiol. 2:43-56.
- Mardhiansyah dan Widyastuti. 2007. Potensi *Trichoderma spp spp*. Pada pengomposan sampah organik sebagai media tumbuh dalam mendukung daya hidup semai tusam (*Pinus merkusii* de Vries). J SAGU 6 (1) 29-33.
- Mukarlina, Khotimah S, dan Rianti R. 2010. Uji antagonis *Trichoderma spp* harzianum terhadap *Fusarium spp*, penyebab penyakit layu pada tanaman cabai (*Capsicum annum*) secara in vitro. J. Fitomedika 7 (2): 80-85.
- Nurahmi E, Susanna, dan Sriwati R. 2012. Pengaruh *Trichoderma spp* terhadap perkecambahan dan pertumbuhan bibit kakao, tomat, dan kedelai. J. Floratek 7: 57-65.
- Paul EA dan FA Clark. 1996. Soil Microbiology. John Wiley and Sons. New York.
- Rubiyo dan Amaria W. 2013. Ketahanan tanaman kakao terhadap penyakit busuk buah (*Phytophthora palmivora* Butl.). J. Perspektif 12 (1): 23-36.
- Semangun, H. 2008. Penyakit-penyakit penting tanaman perkebunan di Indonesia. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Singh R, Singh BK, Upadhyay RS, Bharat R, dan Su Lee Y. 2002. Biological control of *Fusarium* wilt disease of pigeonpea. J. Plant Pathol. 18 (5): 279-283
- Sulistiyowati L, NL Hamidah dan S. Djauhari. 1999. Pengaruh jenis dan masa peramekstrak kompos pada aplikasi *Trichoderma spp spp*. untuk pengendalian penyakit bercak daun apel (*Marasssonina soronaria*). J. Agritek 7 (1): 8-15.
- Susanto, 1995. Tanaman Kakao Budidaya dan Pengelolaan Hasil. Kanisius. Yogyakarta
- Turmuktini T, Simarmata T, Natalie B., Hersanti, dan Yuwariah Y. 2011. Pengujian inokulan konsorsium decomposer beragen hayati dalam laju dekomposisi jerami selama masa inkubasi yang dilakukan di rumah kaca. J. Agribisnis dan Pengembangan Wilayah 2 (2): 73-83
- Tandion, H. 2008. Pengaruh Jamur Antagonis *Trichoderma harzianum* dan Pupuk Organik Untuk Mengendalikan Patogen Tular Tanah *Sclerotium roflsii* Sacc. Pada Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) di Rumah Kaca. <http://repository.usu.ac.id.pdf>. Diakses 23 Mei 2014.
- Umrah, Anggraeni T, Esyanti RR, Aryantha INP. 2009. Antagonisitas dan efektivitas *Trichoderma spp* harzianum dalam menekan *Phytophthora palmivora* pada buah kakao. J. Agroland 16 (1): 9 – 16.