

**EFEKTIVITAS APLIKASI *Trichoderma viridae* Rifai DAN NITROPHOSKA
TERHADAP PENGENDALIAN *Rigidoporus lignosus* (Klotzsch) Imazeki
PADA TANAMAN KARET**

**OLEH
AZIZ RIZAL GUNAWAN
05071005033**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

INDRALAYA

2011

633-895 of
Aziz
e-120011
Zal

**EFEKTIVITAS APLIKASI *Trichoderma viridae* Rifai DAN NITROPHOSKA
TERHADAP PENGENDALIAN *Rigidoporus lignosus* (Klotzsch) Imazeki
PADA TANAMAN KARET**

**OLEH
AZIZ RIZAL GUNAWAN
05071005033**



Roc: 21918

Roc: 22382



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

INDRALAYA

2011

SUMMARY

AZIZ RIZAL GUNAWAN. Effectiveness Application of *Trichoderma viridae* Rifai and Nitrophoska in Control Against *Rigidoporus lignosus* (Klotzsch) Imazeki of Rubber Tree (Supervised by Mulawarman).

The research was conducted at the Laboratory Phytopathology Department of Plant Pests and Diseases Faculty of Agriculture, University of Sriwijaya from March to October 2011. The purpose study was to examine the effectiveness of the application antagonist fungus *Trichoderma viridae* in formulated bekatul and compost to control against white root diseases (*Rigidoporus lignosus*) of rubber tree. This research used completely randomized design factorial, which consists of two factors namely nitrophoska and control (*T. viridae* formulation bekatul, *T. viridae* formulation compost and Triadimefon). The treatments were nitrophoska in 2 g and 4 g and then *Trichoderma viridae* formulated compost, *Trichoderma viridae* formulated bekatul and triadimefon.

The result showed that there were no interaction between treatment control (*T. viridae* formulation bekatul, *T. viridae* formulation compost and Triadimefon) and nitrophoska fertilizer application. The application control could suppressed severity and colonization of white root diseases. Suppression of the severity of diseases by control factor were *T. viridae* formulation bekatul 39.63%, *T. viridae* formulation compost 43.42% and Triadimefon 22.79%. There were no significant result height of rubber trees between treatment control and nitrophoska fertilizer application. *Trichoderma viridae* can be applied to control white root diseases of rubber tree.

RINGKASAN

AZIZ RIZAL GUNAWAN. Efektivitas Aplikasi *Trichoderma viridae* Rifai dan Nitrophoska Terhadap Pengendalian *Rigidoporus lignosus* pada Tanaman Karet. (Supervised by Mulawarman).

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Fitopatologi Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya Indralaya dari bulan Maret sampai dengan Oktober 2011. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas aplikasi *T. viridae* yang bersifat antagonis mengendalikan penyakit jamur akar putih (*Rigidoporus lignosus*). Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap-faktorial, yang terdiri dari 2 faktor yaitu nitrophoska dan pengendalian (*T. viridae* formulasi bekatul, *T. viridae* formulasi kompos, dan triadimefon). Perlakuan yang diberikan adalah pemberian 2 g, dan 4 g nitrophoska dan pemberian *T. viridae* formulasi bekatul, *T. viridae* formulasi kompos, dan triadimefon.

Hasil menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara aplikasi pengendalian (*T. viride* formulasi bekatul, *T. viride* formulasi kompos dan Triadimefon) dan nitrophoska. Faktor pengendalian dapat menekan keparahan penyakit dan kolonisasi JAP. Penekanan keparahan penyakit karena faktor pengendalian adalah perlakuan *T. viridae* formulasi bekatul sebesar 39,63%, *T. viridae* formulasi kompos sebesar 39,63%, and Triadimefon sebesar 22,79%, perlakuan, perlakuan *T. viridae* formulasi kompos sebesar 43,42%. Pengamatan pada tinggi tanaman karet diperoleh hasil yang tidak signifikan. *T. viridae* dapat diaplikasikan untuk mengendalikan penyakit akar putih pada tanaman karet.

**EFEKTIVITAS APLIKASI *Trichoderma viridae* Rifai DAN NITROPHOSKA
TERHADAP PENGENDALIAN *Rigidoporus lignosus* (Klotzsch) Imazeki
PADA TANAMAN KARET**

**Oleh
AZIZ RIZAL GUNAWAN**

SKRIPSI
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian

**Pada
PROGRAM STUDI ILMU HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN**

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2011**

Skripsi

**EFEKTIVITAS APLIKASI *Trichoderma viridae* Rifai DAN NITROPHOSKA
TERHADAP PENGENDALIAN *Rigidoporus lignosus* (Klotzsch) Imazeki
PADA TANAMAN KARET**

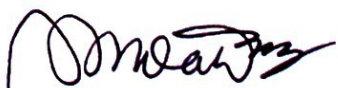
Oleh
AZIZ RIZAL GUNAWAN
05071005033

telah diterima sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian

Indralaya, November 2011

Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya

Pembimbing



Dr. Ir. Mulawarman M.Sc
NIP. 19670903 199302 1 001

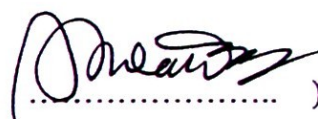

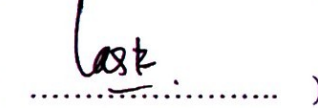
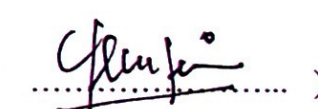
Dekan,



Prof. Dr. Ir. Imron Zahri, M.S
NIP. 19521028 197503 1 001

Skripsi berjudul “Efektivitas Aplikasi *Trichoderma viridae* Rifai dan Nitrophoska Terhadap Pengendalian *Rigidoporus lignosus* (Klotzsch) Imazeki pada Tanaman Karet telah dipertahankan di depan komisi penguji pada tanggal 09 November 2011.

Komisi Penguji :

- | | | |
|------------------------------------|---------|--|
| 1. Dr. Ir. Mulawarman, M.Sc. | Ketua | () |
| 2. Dr. Ir. Nurhayati Damiri, M.Si. | Anggota | () |
| 3. Dr. Ir. Yulia Pujiastuti, M.S. | Anggota | () |
| 4. Ir. Effendy, M.Si | Anggota | () |

Mengetahui
Ketua Jurusan
Hama dan Penyakit Tumbuhan



Dr. Ir. Chandra Irsan, M.Si
NIP. 19650219 198903 1 004

Mengesahkan
Ketua Program Studi
Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan



Dr. Ir. Nurhayati, M.Si
NIP. 19620202 199103 2 001

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam laporan skripsi ini, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, adalah hasil penelitian dan investigasi saya sendiri dan belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain atau gelar kesarjanaan yang sama di tempat lain.

Indralaya, November 2011
Yang membuat pernyataan

Aziz Rizal Gunawan

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Magelang pada tanggal 14 Maret 1990 dari ayah Agus Budi Sulistyو dan ibu Anna Fathona. Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara.

Pendidikan sekolah dasar diselesaikan pada tahun 2001 di SD Muhamaddiyah 3 Palembang, sekolah lanjutan tingkat pertama pada tahun 2004 di SMP Negeri 20 Palembang dan sekolah menengah umum pada tahun 2007 di SMA Negeri 4 Palembang. Sejak September 2007 penulis tercatat sebagai mahasiswa di Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan pada Program Studi Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, melalui jalur seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru (SPMB).

MOTTO :

Bekerja keras, dan optimis menuju kesuksesan.

PERSEMBAHAN

Ucapan syukur yang tiada ternilai kepada Allah SWT karena atas rahmat-Nyalah skripsi ini dapat selesai, sungguh rahmat yang begitu indah untuk hambamu ini ya Rabb.

Skripsi ini kupersembahkan untuk :

- ❖ Ayah dan Ibuku yang sangat berjasa dan rela berkorban apapun untukku hingga aku dapat menyelesaikan perkuliahan strata 1, tanpa kalian tak mungkin skripsi ini selesai.
- ❖ Mb'ida dan Adek Dewi ku terimakasih buat senyuman dan semangat selalu untukku
- ❖ Bapak Dr. Ir. Mulawarman, M.Sc. terimakasih atas bimbingan dan waktunya selama ini, jasa bapak kan kukenang selalu. Bangga rasanya menjadi anak bimbinganmu, terimakasih ya pak..
- ❖ Ibu Ir. Nirwati Anwar terimakasih atas bimbingannya selama ini.
- ❖ Ibu Dr. Ir. Nurhayati, M.Si. , Ibu Dr. Ir. Yulia Pujiastuti, M.S. dan Bapak Ir. Effendy, M.Si. terimakasih atas nasehat yang bermanfaat untuk melangkah kedepan menjadi yang lebih baik . Terimakasih.
- ❖ Semua dosen pengajar HPT yang sangat aku banggakan, terimakasih atas bimbingannya selama ini.
- ❖ Seseorang yang special dihatiku, menyemangatiku ketika aq terpuruk, mengingatkan aq kerika aq lupa,kaulah semangat hisupku.. makasih sayang..
- ❖ Rekan kerjaku Media, terima kasih telah banyak membantuku
- ❖ Rio, erwan, kalianlah tempat berbagi cerita suka dan suka,, hhe
- ❖ Tenam - teman seperjuangan hpt 07 yang g bisa disebutkan satu-persatu, terima kasih semuanya, jasa-jasa kalian tak akan aq lupakan dan a kan kuingat slalu.
- ❖ Buat 2008 terima kasih

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Efektivitas Aplikasi *Trichoderma viridae* Rifai dan Nitrophoska terhadap Pengendalian *Rigidoporus lignosus* (Klotzsch) Imazeki pada Tanaman Karet” Penulisan Skripsi ini mengkaji tentang pengendalian hayati penyakit Jamur Akar Putih

Penulis sangat berterima kasih kepada Bapak Dr. Ir Mulawarman, M.Sc dan Ir Nirwati Anwar selaku pembimbing atas kesabaran dan arahan serta bimbingan serta motivasi yang diberikan kepada penulis.

Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada seluruh staf dosen Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, yang telah banyak berbagi pengetahuan dan memberikan motivasi serta pengarahan selama penelitian.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kesalahan dan kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menjadi sumbangan ilmu pengetahuan bagi kemajuan pertanian Indonesia.

Indralaya, November 2011

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan	4
D. Hipotesis	5
E. Manfaat Penelitian	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Tanaman Karet (<i>Hevea brasiliensis</i>).....	6
B. Penyakit Jamur Akar Putih (<i>Rigidoporus lignosus</i>)	10
C. Jamur <i>Trichoderma viridae</i>	16
III. METODOLOGI PENELITIAN	
A. Tempat dan Waktu	23
B. Bahan dan Alat	23
C. Metode Penelitian	23
D. Cara Kerja	24
1. Kegiatan di Laboratorium	24
1.1 Perbanyak Inokulum Jamur Akar Putih	24
1.2 Perbanyak Jamur <i>Trichoderma viridae</i>	25
1.3 Perbanyak dengan Media Glucose Yeast GY.....	25
1.4 Deskripsi Isolat <i>Trichoderma viridae</i> Isolat T11	25
1.5 Pembuatan Formulasi <i>Trichoderma viridae</i> dalam media Bekatul	25
1.6 Pembuatan Formulasi <i>Trichoderma viridae</i> dalam media Kompos	26
2. Kegiatan di Rumah Kaca	26
2.1 Persiapan Tanaman Uji	26
2.2 Inokulasi Jamur Akar Putih	26
2.3 Aplikasi Nitrophoska	27
2.4 Aplikasi Jamur Antagonis	27

E. Parameter Pengamatan	27
1. Keparahan Penyakit.....	27
2. Kolonisasi Rizomorf diatas Permukaan Tanah	28
3. Kolonisasi Rizomorf pada Tanah	29
4. Tinggi Tanaman Karet	30
F. Analisis Data	30
 IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil	31
1. Deskripsi <i>Trichoderma viridae</i>	31
2. Keparahan Penyakit	32
3. Kolonisasi Rizomorf diatas Permukaan Tanah	33
4. Kolonisasi Rizomorf pada Tanah	35
5. Tinggi Tanaman Karet	36
B. Pembahasan	37
 V. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	41
B. Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	45

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Pengaruh perlakuan pengendalian (Triadimefon, <i>T.viridae</i> formulasi bekatul, dan <i>T.viridae</i> formulasi kompos) terhadap keparahan penyakit akar putih pada tanaman karet	32
2. Pengaruh perlakuan pengendalian (Triadimefon, <i>T.viridae</i> formulasi bekatul, dan <i>T.viridae</i> formulasi kompos) terhadap kolonisasi rizomorf JAP pada permukaan tanah	34

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. <i>Trichoderma viridae</i> isolat T11 a. phialospore, b. konidiofor, c. fialid (pembesaran 400x)	32

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Bagan penelitian di rumah kaca dengan menggunakan 9 kombinasi perlakuan	45
2. a. Data hasil pengamatan dan data transformasi (menggunakan $(\text{Arc sin } \sqrt{x})$) keparahan penyakit JAP umur 8 bulan	46
b. Data hasil pengamatan keparahan penyakit JAP pada tanaman karet umur 8 bulan menurut kombinasi PxT	46
c. Hasil analisis sidik ragam pengaruh perlakuan terhadap keparahan penyakit	47
3. a. Hasil pengamatan dan data transformasi (menggunakan $(\text{Arc sin } \sqrt{x})$) kolonisasi rizomorf JAP pada permukaan tanah umur 8 bulan .	48
b. Data hasil keparahan kolonisasi rizomorf JAP pada tanaman karet umur 8 bulan menurut kombinasi PxT	48
c. Hasil analisis sidik ragam pengaruh perlakuan terhadap kolonisasi rizomorf diatas permukaan tanah	49
4. a. Hasil pengamatan dan data transformasi (menggunakan $(\text{Arc sin } \sqrt{x})$) kolonisasi rizomorf JAP pada tanah (dinding pot plastic) umur 8 bulan	50
b. Data hasil kolonisasi tanah penyakit JAP pada tanaman karet umur 8 bulan menurut kombinasi PxT	50
c. Hasil analisis sidik ragam pengaruh perlakuan terhadap kolonisasi rizomorf di tanah	51
5. a. Pengaruh pertumbuhan tanaman karet umur 8 bulan	52
b. Data hasil pengamatan pengaruh pertumbuhan tanaman karet tanaman karet umur 8 bulan menurut kombinasi PxT	52
c. Hasil analisis sidik ragam pengaruh pertumbuhan tanaman karet selama 8 bulan	52

I. PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Tanaman karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) berasal dari Brazilia, Amerika Selatan tepatnya di wilayah Amazon Brazilia. Tanaman karet mulai dibudidayakan di Indonesia pada tahun 1864 di Jawa Barat. Sedangkan perkebunan karet dimulai di Sumatera Utara tahun 1903 dan di Jawa tahun 1906 (Semangun 2000).

Karet merupakan komoditi ekspor yang mampu memberikan kontribusi di dalam upaya peningkatan devisa Indonesia. Ekspor karet Indonesia selama 20 tahun terakhir terus menunjukkan adanya peningkatan dari 1 juta ton pada tahun 1985 menjadi 1,3 juta ton pada tahun 1995 dan 1,9 juta ton pada tahun 2004. Pendapatan devisa dari komoditi ini pada tahun 2004 mencapai US\$ 2,25 milyar, yang merupakan 5% dari pendapatan devisa non-migas (Anwar 2006).

Sejumlah lokasi di Indonesia memiliki keadaan lahan yang cocok untuk pertanaman karet, sebagian besar berada di wilayah Sumatera dan Kalimantan. Luas area perkebunan karet tahun 2005 tercatat mencapai lebih dari 3,2 juta ha yang tersebar di seluruh wilayah Indonesia. Diantaranya 85% merupakan perkebunan karet milik rakyat dan hanya 7% perkebunan besar negara serta 8% perkebunan besar milik swasta (Anwar 2006).

Produksi karet secara nasional pada tahun 2005 mencapai angka sekitar 2,2 juta ton. Jumlah ini masih akan bisa ditingkatkan lagi dengan memberdayakan



lahan-lahan pertanian milik petani dan lahan kosong/tidak produktif yang sesuai untuk perkebunan karet (Anwar 2006).

Salah satu faktor pembatas dalam produksi karet adalah adanya serangan organisme pengganggu tumbuhan (OPT). Salah satu organisme pengganggu tumbuhan tersebut adalah adanya serangan penyakit tanaman. Sampai saat ini, belum diketahui hama-hama penting yang menyerang tanaman karet, justru penurunan hasil yang sering di temui adalah serangan penyakit. Di antara penyakit-penyakit yang banyak di temukan menyerang tanaman karet, ada satu yang merupakan penyakit yang terpenting yaitu penyakit jamur akar putih (Semangun 2000).

Menurut Situmorang (2004), daerah yang sering mengalami serangan berat jamur akar putih di Indonesia adalah Riau, Sumatera Barat dan Kalimantan Barat. Penyakit jamur akar putih menimbulkan kematian pada tanaman karet, sehingga serangan penyakit ini akan berpengaruh negatif pada produksi kebun.

Dalam budidaya tanaman karet, penyakit akar putih yang disebabkan oleh jamur akar putih *R. lignosus* merupakan penyakit yang paling merugikan. *R. lignosus* adalah jamur pelapuk akar yang menyerang akar dan pangkal batang pepohonan di daerah tropis. Jamur ini merupakan patogen terpenting pada tanaman karet, tanaman keras, tanaman hutan dan tanaman industri di Indonesia (Semangun 2000).

T. viridae adalah agen biokontrol yang ampuh dan digunakan secara ekstensif untuk pengendalian penyakit. *T. viridae* berhasil digunakan terhadap

berbagai jamur patogen seperti genus, *Fusarium*, *Phytophthora*, *Scelerotia* (Ranasingh 2006).

Menurut Pracaya (2005), pemupukan merupakan kegiatan untuk memberikan tambahan unsur hara tanaman baik melalui tanah (media) maupun diberikan lewat daun dengan tujuan untuk menstabilkan kesuburan media dan menghasilkan produktivitas tanaman dalam usaha meningkatkan hasil pertanian. Pemupukan dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman karet. Kenaikan produksi karet bervariasi dari 10 hingga 33% akibat pemberian pupuk. Walaupun pemupukan tersebut penting, tetapi pemupukan tidak dianjurkan untuk tanaman karet yang berumur tua (> 25 tahun) atau lahan yang bergulma karena tidak efektif. Sebaliknya pada tanaman karet yang dipacu pengeluaran getahnya menggunakan hormone (Ethrel 10 PA, Raptor 100 PA, Better 10 PA) maka dianjurkan memberikan pemupukan ekstra disamping pemupukan yang umum dilakukan karena penggunaan hormon tersebut menyebabkan peningkatan penyerapan hara dari tanah oleh perakaran tanaman karet (Firmansyah 2006). Pupuk Nitrophoska (NPK) adalah pupuk majemuk yang dibuat dengan mencampurkan unsur-unsur pupuk yaitu N, P dan K. (Hasibuan 2006).

Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan penelitian tentang penggunaan berbagai formulasi *T. viridae* dan penggunaan nitrophoska (NPK) untuk mengendalikan penyakit jamur akar putih pada tanaman karet.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana penekanan *T. viridae* formulasi bekatul dan *T. viridae* formulasi kompos terhadap keparahan serangan jamur akar putih (*R. lignosus*) pada tanaman karet?
2. Bagaimana penekanan *T. viridae* formulasi bekatul dan *T. viridae* formulasi kompos terhadap kolonisasi rizomorf jamur akar putih (*R. lignosus*) pada tanaman karet?
3. Bagaimana pengaruh interaksi antara pemberian nitrophoska dan pengendalian (*T. viridae* formulasi bekatul dan *T. viridae* formulasi kompos) dalam menekan penyakit jamur akar putih pada tanaman karet?

C. Tujuan

1. Mempelajari penekanan *T. viridae* formulasi bekatul dan *T. viridae* formulasi kompos terhadap keparahan serangan jamur akar putih (*R. lignosus*) pada tanaman karet.
2. Mempelajari penekanan *T. viridae* formulasi bekatul dan *T. viridae* formulasi kompos terhadap kolonisasi rizomorf jamur akar putih (*R. lignosus*) pada tanaman karet.
3. Mempelajari pengaruh interaksi antara pemberian nitrophoska dan pengendalian (*T. viridae* formulasi bekatul dan *T. viridae* formulasi kompos) dalam menekan penyakit jamur akar putih.

D. Hipotesis

1. Diduga *T. viridae* formulasi bekatul dan *T. viridae* formulasi kompos dapat menekan keparahan serangan jamur akar putih (*R. lignosus*) pada tanaman karet.
2. Diduga *T. viridae* formulasi bekatul dan *T. viridae* formulasi kompos dapat menekan kolonisasi rizomorf jamur akar putih (*R. lignosus*) pada tanaman karet.
3. Diduga pemberian nitrophoska dan pengendalian (*T. viridae* formulasi bekatul dan *T. viridae* formulasi kompos) dapat menekan penyakit jamur akar putih pada tanaman karet.

E. Manfaat Penelitian

1. Dapat diketahui penekanan *T. viridae* formulasi bekatul dan *T. viridae* formulasi kompos terhadap keparahan serangan jamur akar putih (*R. lignosus*) pada tanaman karet.
2. Dapat diketahui penekanan *T. viridae* formulasi bekatul dan *T. viridae* formulasi kompos terhadap kolonisasi rizomorf jamur akar putih (*R. lignosus*) pada tanaman karet.
3. Dapat diketahui pengaruh interaksi antara pemberian nitrophoska dan pengendalian (*T. viridae* formulasi bekatul dan *T. viridae* formulasi kompos) dalam menekan keparahan dan kolonisasi rizomorf penyakit jamur akar putih pada tanaman karet.

DAFTAR PUSTAKA

- Alexopoulos, C. J & C. W. Mims. 1979. *Introductory Mycology*. Third Edition. John Wiley and Sons, New York. P. 170-172.
- Anwar, C. 2006. *Manajemen dan Teknologi Budidaya Karet*. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember.
- Baker & Cook R.J. 1982. *Biological Control of Plant Pathogens*. The American Soc. St. Paul, Minnesota.
- Basuki & Situmorang. 1994. *Trichoderma koningii* dan Pemanfaatannya dalam Pengendalian Penyakit Akar Putih (*Rigidoporus microporus*) pada Tanaman Karet Sei Putih. Hlm. 19-20.
- Basuki & W. Sinulingga. 1996. *Penyakit Akar Putih pada Tanaman Karet*. Gejala Penyakit, Pengendalian Penyakit dan Saran-Saran Pengendalian Penyakit. *Warta Puslit Karet* 15(2): 87-95.
- Bissett, J. 1991. A Revision of the Genus *Trichoderma*. III. Section *Pachybasidium*. *Canad. J. Bot* 69: 2373-2417.
- Chet I. 1987. *Innovative Approaches to Plant Diseases Control*. John Wiley and Sons, A Wiley-Interscience Publication, USA. pp. 11-210.
- Darmono, T.W. 2007. Epidemiology of White Root Disease of Rubber Tree Incited by *R. lignosus*. Pp 76-79. *In* Prawirosoemardjo, S., B. Setyawan, H. Suryaningtyas & M. Supriyadi, eds. *Proceeding of International Workshop on White Root Disease of Hevea Rubber*. Salatiga, 28th-29th November 2006.
- Dennis, C. & J. Webster. 1971. Antagonistic Properties of Species-Groups of *Trichoderma*. III. Hyphal Interaction. *Trans. Br. Mycol. Soc.* 57(3): 363-369.
- Elad & Freeman. 2002. Parasitism of *Trichoderma* spp. on *Rhizoctonia solani* and *Sclerotium rolfsii*-Scanning Electron Microscopy and Fluorescence Microscopy. *Phytopathology*. 73(1):85-88.
- Firmansyah. 2006. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. *Pedoman Teknis Budidaya Tanaman Kakao (Theobroma cacao L.)*. PPKKI. Jl. P.B. Sudirman No. 90 Jember. 103 hal.
- Fox, R. T. V. 2003. *Managing Armillaria Root*. *Food, Agriculture & Environment*. 1(1): 95-100.
- Harman, G.E., 2000. Myths and Dogmas of Biocontrol: Changes in Perceptions Derived from Research on *Thricoderma harzianum* T-22. *Plant Disease* 84(1):377-393.
- Harman, G.E., Howell, C. R., Viterbo, A., Chef, I., Lorito, M. 2004. *Trichoderma* Species-Opportunistic, Avirulent Plant Symbionts. *Nature Review Microbiology*. 6(1): 2-3.
- Hasibuan. 2006. *Nitrophoska dan Pemupukan*. Universitas Sumatera Utara. Press. Medan.
- Howell, C. R. 2003. Mechanisms Employed by *Trichoderma* Species in The Biological Control of Plant Disease: The History and Evolution of Current Concepts. *Plant Disease* 87(1):4-10.

- Howell, C. R. 2006. Understanding The Mechanism Employed by *Trichoderma viridae* to The Effect Biological Control of Cotton Disease. *Phytopathology* 96(2): 178-180.
- Jhonston. 1989. Rubber. In Webster, C. C & Baukwill, W. J. Tropical Agriculture Series Logman Scientific and Teckhnical. Logmen Publisher (Pte) Ltd. Singapore.
- Kranz, J. 1978. Diseases, Pest and Weed in Tropical Crops. Jhon Willey and Sons. Berlin. 6(2): 25-30.
- Mirnia, E. 2009. Efektivitas Pengendalian Jamur Akar Putih yang Berbeda Kompatibilitas Miselia dengan Menggunakan Kombinasi Isolat *Trichoderma virens*. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Tesis (Tidak dipublikasikan).
- Nazarudin & F.B. Painin. 1998. Karet: Strategi Pemasaran Tahun 2000, Budidaya dan Pengelolaan. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Nandris D., M. Nicole & J.P. Geiger. 1987. Variation in Virulence Among *Rigidoporus lignosus* and *Phellinus noxius* Isolates from West Africa. *Eur. J. For. Path.* 17:271-281.
- Nicole, M., J.P. Geiger & D. Nandris. 1987. Ultrastructural Aspect of Rubber Tree Root Rot Disease. *Eur. J. For. Path.* 17(1): 1-11.
- Pawirosoemardjo, S. 2004. Manajemen Pengendalian Penyakit Penting dalam Upaya Mengamankan Target Produksi Karet Nasional Tahun 2020. Prosiding Pertemuan Teknis, Pusat Penelitian Karet, Balai Penelitian Sembawa. Hal : 21-45.
- Pracaya, 2005. Hama dan Penyakit Tanaman Terpadu. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Rahayu, S., S. Pawirosoemardjo & Sujatno. 2006. Pengendalian Penyakit Jamur Akar Putih pada Tanaman Karet Secara Biologi dengan Biofungisida Triko SP^{Plus}. Makalah Lokakarya Nasional Jamur Akar Putih pada Tanaman Karet. Pontianak, 30 November–1 Desember 2006.
- Ranasingh, N. 2006. Regional Centre of Central Tuber Crops Research Institute, Dumduma, Bhubaneswar. 75(1):19.
- Rifai, M. A. 1969. Revision of The Genus *Trichoderma*. Common Wealth Micological Paper. Surrey, England.
- Samuel GJ, P Chaverri, DF Farr & EB Mc Cray. 2005. *Trichoderma* Online, Systematic Botany and Microbiology Laboratory, ARS, USDA. <http://nt.arsgrin.gov/taxadescriptions/keys/TrichodermaIndex.cfm> [14 Mei 2011].
- Semangun, H, 2000. *Penyakit-Penyakit Tanaman Perkebunan Indonesia*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Setyamidjaja, D. 1999. Budidaya dan Pengolahan Karet. CV Yasaguna. Jakarta.
- Setiawan, H. D & Handoko, A. Petunjuk Lengkap Budi Daya Karet. Agromedia Pustaka. Jakarta. 2005.
- Sinulingga, W., Basuki & H. Soepena. 1991. Pemberantasan Jamur Akar Putih pada Tanaman Karet dengan Cara Penyiraman Fungisida. 10(1-3):6-10.
- Situmorang, A. & A Budiman. 2003. Penyakit Tanaman Karet dan Pengendaliannya. Pusat Penelitian Karet. Balai Penelitian Sembawa.

- Situmorang, A. 2004. Status dan Manajemen Pengendalian Jamur Akar putih di Perkebunan Karet. Prosiding Pertemuan Teknis. Pusat Penelitian Karet, Balai Penelitian Sembawa. Hal : 66-86.
- Soesanto, L. 2005. Pengantar Pengendalian Hayati Penyakit Tanaman. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sujatno & S. Pawirosoemardjo. 2001. Pengenalan dan Teknik Pengendalian Penyakit Jamur Akar Putih pada Tanaman Karet Secara Terpadu. Warta Puslit Karet 20(1-3): 64-75.
- Sutedjo, M.M & A,G Kartasapoetra. 1987. Nitrophoska dan Pemupukan. Bina Aksara: Jakarta.
- Suwandi. 2004. Karakterisasi jamur akar putih *Rigidoporus lignosus* asal karet dan tanaman bukan karet. *Agria* 1(1): 18-22.
- Taufik. 2008. Efektivitas Agens Antagonis *Trichoderma* spp pada Berbagai Media Tumbuh Terhadap Penyakit Layu Tanaman Tomat. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan. 8(1):1-9.
- Thomas & M. Lasminingsih. 2004. Pemilihan Klon Karet Berdasarkan Kondisi Agroklimat. Hlm. 46-60 .
- Van Steenis. 1987. Flora. Untuk Sekolah di Indonesia. PT. Perdana Paramitha. Jakarta.
- Whipps, J.M. 2001. Microbial Interactions and Biocontrol in The Rhizosphere. *J. of Experimental Botany* 52(2): 487-511.