

PENYAKIT
BUHAN

**AKTIVITAS ANTAGONIS *Trichoderma* spp. ASAL TANAH RAWA LEBAK
TERHADAP *Fusarium oxysporum* (Schlecht) f.sp. *lycopersici* PENYEBAB
LAYU FUSARIUM PADA TANAMAN CABAI DI LABORATORIUM**

Oleh

WRESTHI DWI P



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDERALAYA
2005**

7

R = 13488/13849

AKTIVITAS ANTAGONIS *Trichoderma* spp. ASAL TANAH RAWA DEBAK
TERHADAP *Fusarium oxysporum* (Schlecht) f.sp. *lycopersici* PENYEBAB
LAYU FUSARIUM PADA TANAMAN CABAI DI LABORATORIUM



S
633.8407
Wne
a
6051527
2005

Oleh
WRESTHI DWI P



FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

INDERALAYA
2005

SUMMARY

WRESTHI DWI P. The Antagonist Activities of *Trichoderma* spp. Originated From Swampy Soil Against *Fusarium oxysporum* (Schlecht) f.sp. *lycopersici* Wilt Disease Of Chili In A Laboratory (Supervised by A. MUSLIM and NIRWATI ANWAR).

The objective of the research was to study the antagonistic activities of *Trichoderma* originated from the rhizosfer and non-rhizosfer of chili grown in swampy field in inhibiting the development of *F. oxysporum*. The research was conducted on July 2004 in Distric Inderalaya, Ogan Ilir. Resulted data were descriptively analyzed by presenting in figure and tables.

The results showed that the metabolite compounds of *Trichoderma* of rhizosfer and non-rhizosfer in inhibiting the germination of *F. oxysporum* spores were different. Isolates of antagonistic fungi TNR2, TNR6, and TNR7 showed the high capacity in inhibiting *F. oxysporum* spores germination over 78%. Among non-rhizosfer *Trichoderma*, TR2, TR5, and TR7 ware the isolate with high capacity in inhibiting *F. oxysporum* spores germination over 75%.

Hyperparasitism activity of all *Trichoderma* tested againt *F. oxysporum* was hyperparasite activity by penetrating the hifa of the host fungi.

RINGKASAN

WRESTHI DWI P. Aktivitas Antagonis *Trichoderma* spp. Asal Tanah Rawa Lebak Terhadap *Fusarium oxysporum* (Schlecht) f.sp. *lycopersici* Penyebab Layu Fusarium Pada Tanaman Cabai di Laboratorium (Dibimbing oleh A. MUSLIM dan NIRWATI ANWAR).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan aktivitas antagonis *Trichoderma* spp. asal daerah rizosfer dan non-rizosfer pada tanaman cabai asal lahan rawa lebak dalam menekan pertumbuhan dan perkembangan *F. oxysporum* di laboratorium.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli 2004 di Kecamatan Ogan Ilir, Inderalaya. Penelitian dilakukan secara bertahap dianalisa secara deskriptif dan data yang diperoleh ditampilkan dalam bentuk gambar dan tabel.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan penghambatan perkecambahan spora *F. oxysporum* oleh metabolit *Trichoderma* spp. beragam. Untuk perlakuan metabolit asal non-rizosfer isolat-isolat yang mempunyai kemampuan penghambatan diatas 78% dijumpai pada TNR2, TNR6 dan TNR7. Untuk perlakuan metabolit asal rizosfer, isolat yang mempunyai persentase yang cukup tinggi dengan persentase 65% dijumpai pada isolat TR2, TR5, dan TR7.

Aktivitas hiperparasitisme antara hifa *Trichoderma* spp. dengan *F. oxysporum* yang diuji yaitu terjadi penempelan hifa dan kemudian terjadinya penetrasi.

**AKTIVITAS ANTAGONIS *Trichoderma* spp. ASAL TANAH RAWA LEBAK
TERHADAP *Fusarium oxysporum* (Schlecht) f.sp. *lycopersici* PENYEBAB
LAYU FUSARIUM PADA TANAMAN CABAI DI LABORATORIUM**

Oleh

WRESTHI DWI P

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**

**INDERALAYA
2005**

Skripsi

**AKTIVITAS ANTAGONIS *Trichoderma* spp. ASAL TANAH RAWA LEBAK
TERHADAP *Fusarium oxysporum* (Schlecht) f.sp. *lycopersici* PENYEBAB
LAYU FUSARIUM PADA TANAMAN CABAI DI LABORATORIUM**

Oleh

**WRESTHI DWI P
05003105003**

telah diterima sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian

Pembimbing I

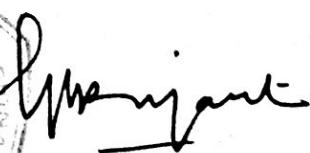

Dr. Ir. A. Muslim, M. Agr

Pembimbing II


r. Nirwati Anwar

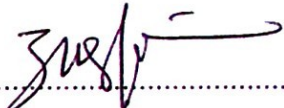
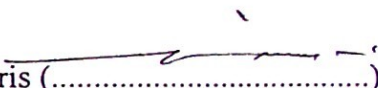


**Inderalaya, 28 Juli 2005
Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya
Plt. Dekan,**




**Dr. Ir. Gatot Priyanto, M.S.
NIP. 131414570**


Skripsi berjudul “Aktivitas antagonis *Trichoderma* spp. asal tanah rawa lebak terhadap *Fusarium oxysporum* (Schlecht) f.sp. *lycopersici* penyebab layu fusarium pada tanaman cabai di laboratorium” oleh Wresthi Dwi P telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 15 Juli 2005.

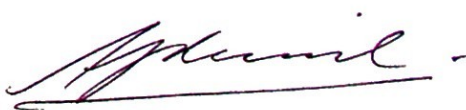
Komisi Penguji

- | | |
|------------------------------|---|
| 1. Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr. | Ketua () |
| 2. Ir. Nirwati Anwar | Sekretaris () |
| 3. Ir. Abdullah Salim, M.Si. | Anggota () |
| 4. Ir. Suwandi, M.Agr. | Anggota () |

Mengetahui
Ketua Jurusan
Hama dan penyakit Tumbuhan

Mengesahkan, 28 Juli 2005
Ketua Komisi Pendidikan
u.b. Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan


Dr. Ir. Suparman S.H. Kusuma
NIP: 131476153


Ir. Abdullah Salim, M.Si.
Nip: 131694733

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam praktek lapangan 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 yang sama di tempat lain.

Inderalaya, 28 Juli 2005

Yang membuat pernyataan



Wresthi Dwi P

RIWAYAT HIDUP

Penulis, dilahirkan pada tanggal 19 Pebruari 1982 di Plaju, merupakan anak kedua dari tiga bersaudara. Orang tua bernama Sairin HS, SIP. dan Ros Suharti.

Pendidikan sekolah dasar selesai tahun 1994 di SDN 245 Palembang, sekolah menengah pertama pada tahun 1997 di SMP Swasta YKPP 3 Sungai Gerong dan sekolah menengah umum tahun 2000 di SMU Swasta YKPP 2 Sungai Gerong.

Sejak bulan Juli 2000 tercatat sebagai mahasiswa Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas pertanian Universitas Sriwijaya melalui jalur PMDK.

Pada bulan Februari 2004 penulis tercatat sebagai asisten mata kuliah Hama dan Penyakit Tanaman Pangan dan Hortikultura. Penulis tercatat sebagai pengurus HIMAPRO menjabat Bendahara Umum Himpunan Mahasiswa Proteksi Periode 2003-2004.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena berkat dan rahmat-Nya jualah penulis dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul: **Aktivitas Antagonis *Trichoderma* spp. Asal Tanah Rawa Lebak Terhadap *Fusarium oxysporum* (Schlecht) f.sp. *lycopersici* Penyebab Layu Fusarium Pada Tanaman Cabai Di Laboratorium.** Laporan skripsi ini merupakan syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pertanian pada Fakultas Pertanian Unsiversitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Bapak Ir. Lukman Hakim Taslim, M.Sc. selaku dosen pembimbing akademik yang telah membimbing penulis selama kuliah di Fakultas Pertanian.
2. Dr. Ir. A. Muslim M.Agr. dan Ibu Ir. Nirwati Anwar selaku dosen pembimbing skripsi yang telah banyak membantu memberikan bimbingan, masukan, koreksi dan pengarahan yang sangat berharga kepada penulis mulai dari rencana penelitian hingga selesainya penelitian ini.
3. Bapak Ir. Abdullah Salim, MSi. dan bapak Ir. Suwandi, M.Agr. yang telah bersedia menjadi dosen penguji dan memberikan banyak masukan demi kesempurnaan tulisan ini.
4. Orang tua tercinta Bapak Sairin dan Mama Ros Suharti (doamu hidupku), Kak Arthur, Dik Keci' yang telah memberikan semangat demi pengerjaan skripsi ini.
5. Kepada sahabat-sahabat terbaikku Dessy, Andri (untuk capeknya...), Ina, Piko, Mus (i miss you!), Andri FR (thanks to spiritnya...). CUEX' 2000 Sila, Anis,

Mety, Mala, Nita, Ningtyas, Ari, Arda, R-fan, Firma, dan semua yang sempat terlupa...maafkan aku. Teman-teman HPT dari seluruh angkatan yang telah banyak memberikan bantuan sejak penelitian ini dilaksanakan hingga terselesaikan.

6. Yuk Ires, Kak Biron, Kak Mursito, Kak Ardi, terima kasih atas kerjasama dan kebaikannya.

Penulis menyadari tulisan ini jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun sehingga pada penulisan berikutnya akan lebih baik.

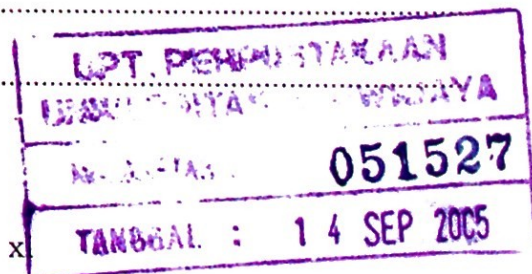
Akhir kata semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Inderalaya, 28 Juli 2005

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan.....	3
C. Hipotesis.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Tanaman Cabai	4
B. Rawa Lebak.....	6
C. Penyakit Layu Fusarium.....	7
D. Jamur Antagonis	10
III. PELAKSANAAN PENELITIAN	12
A. Tempat dan Waktu	12
B. Bahan dan Alat	12
C. Metode Penelitian.....	12
D. Cara Kerja	13
E. Parameter Pengamatan	16
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	18
A. Hasil	18



B. Pembahasan	25
V. KESIMPULAN DAN SARAN	29
A. Kesimpulan	29
B. Saran.....	29
DAFTAR PUSTAKA.....	30
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Karakteristik makroskopis <i>Trichoderma</i> spp. asal rizosfer (TR)	18
2. Karakteristik makroskopis <i>Trichoderma</i> spp. asal non-rizosfer (TNR).....	19

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Biakan murni <i>Fusarium oxysporum</i> (Schlecht.) f.sp. <i>lycopersici</i> berumur 7 hari.....	13
2. Spora <i>Fusarium oxysporum</i> (Schlecht.) f.sp. <i>lycopersici</i>	14
3. Penampakan isolat-isolat <i>Trichoderma</i> spp. asal rizosfer (TR).....	19
4. Penampakan isolat-isolat <i>Trichoderma</i> spp. asal non-rizosfer (TNR).....	20
5. Rerata spora <i>Fusarium oxysporum</i> (Schlecht) f.sp. <i>lycopersici</i> yang berkecambah pada perlakuan metabolit <i>Trichoderma</i> spp. asal rizosfer (TR).....	21
6. Rerata spora <i>Fusarium oxysporum</i> (Schlecht) f.sp. <i>lycopersici</i> yang berkecambah pada perlakuan metabolit <i>Trichoderma</i> spp. asal non-rizosfer (TNR)	22
7. Pengaruh metabolit <i>Trichoderma</i> spp. asal rizosfer (TR) terhadap penghambatan perkecambahan spora <i>Fusarium oxysporum</i> (Schlecht) f.sp. <i>lycopersici</i>	23
8. Pengaruh metabolit <i>Trichoderma</i> spp. asal non-rizosfer (TNR) terhadap penghambatan perkecambahan spora <i>Fusarium oxysporum</i> (Schlecht) f.sp. <i>lycopersici</i>	24
9. Interaksi hifa antara <i>Trichoderma</i> spp. dengan <i>Fusarium oxysporum</i> (Schlecht) f.sp. <i>lycopersici</i>	25

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Spora <i>Fusarium oxysporum</i> (Schlecht) f.sp. <i>lycopersici</i> yang berkecambah pada perlakuan metabolit <i>Trichoderma</i> asal rizosfer (TR).....	33
2. Spora <i>Fusarium oxysporum</i> (Schlecht) f.sp. <i>lycopersici</i> yang berkecambah pada perlakuan metabolit <i>Trichoderma</i> asal non-rizosfer (TNR).....	34

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Lahan rawa memiliki potensi sumberdaya alam yang cukup tinggi untuk menunjang ketahanan pangan dan memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi lahan pertanian baru (Djakfar, 2002). Luas rawa lebak di Indonesia sekitar 14,7 juta ha dan areal yang telah dikembangkan oleh direktorat rawa untuk pertanian sebanyak 157.913 ha. Di Sumsel luas rawa lebak yang telah diusahakan mencapai 133.759 ha (Waluyo *et.al.*, 2001 dalam Harun, 2002). Kesuburan tanah rawa lebak bervariasi dari sedang sampai rendah dan bersifat masam dengan pH tanah 4,7-5,5 (Harun, 2002).

Cabai (*Capsicum annuum*) merupakan komoditi sayuran yang memiliki nilai ekonomis dan strategis. Luas pertanaman cabai mengalami peningkatan dari tahun ke tahun, data tahun 1989 sampai 1993 menunjukkan bahwa luas areal pertanaman cabai adalah yang terluas dan meliputi 30% lebih dari seluruh luas pertanaman sayuran di Indonesia (Kusandriani, 1996).

Salah satu penyakit yang paling sulit dikendalikan dalam budidaya cabai adalah layu fusarium (*Fusarium wilt disease*) yang disebabkan oleh jamur *Fusarium oxysporum* (Schlecht.) f.sp. *lycopersici* (Sacc.) Synd. et. Hans. Di Indonesia *F. oxysporum* merupakan penyebab terbesar kelayuan karena jamur (Prajnanta, 2002). Serangan berat terjadi di pembibitan, tetapi sering pula tanaman mampu bertahan sampai membentuk buah. Jamur ini juga dapat menyebabkan rebah

kecambah di persemaian pada beberapa tanaman lain seperti tomat, mentimun, dan buncis (Agrios, 1988).

Berbagai upaya pengendalian patogen layu fusarium telah dilakukan, baik melalui penggunaan varietas tahan, pengaturan cara bercocok tanam, dan penggunaan fungisida. Pengendalian dengan fungisida yang berlebihan dan tidak bijaksana dapat menyebabkan resistensi patogen dan mencemari lingkungan. Selain itu penggunaan fungisida belum di laporkan efektif untuk mengendalikan patogen tular tanah. Hal ini disebabkan karena patogen tersebut dapat bertahan dalam tanah walaupun tanpa tanaman inang, dan penularan terjadi melalui tanah atau benih yang terinfeksi (Agrios, 1988).

Berdasarkan hal tersebut, maka perlu suatu cara pengendalian yang dapat menekan pertumbuhan dan perkembangan patogen untuk jangka waktu yang relatif panjang tanpa menimbulkan pencemaran lingkungan, yaitu pengendalian hayati dengan menggunakan agensia antagonis. Agensia antagonis yang telah banyak digunakan untuk mengendalikan layu fusarium antara lain *Trichoderma* spp., *Gliocladium* spp., *Pseudomonas fluorescens*, dan *F. oxysporum* non-patogenik (Larkin *et al.*, 1998)

Salah satu jamur antagonis dengan prospek yang baik sebagai agensia pengendali hayati terhadap patogen tanaman adalah *Trichoderma*. Jamur ini bersifat antagonis terhadap beberapa jamur patogen dan banyak ditemukan dalam tanah. Jamur ini diketahui pula dapat menghasilkan antibiotik yang dapat mematikan atau menghambat pertumbuhan jamur lain (Alexander, 1977). Pemberiaan jamur *Trichoderma* dalam tanah dapat mempengaruhi perkembangan beberapa patogen

tanaman seperti *Fusarium* spp., *Rhizoctonia solani* Kuhn., *Sclerotium rolfsii* Sacc., *Phytophthora* sp. dan *Phytium* sp., (Hyakumachi, 1994).

Menurut Ahmad dan Baker (1987), populasi dan aktivitas *Trichoderma* tinggi pada pH 5,0 dibandingkan pH 6,0-7,0. Dengan kondisi lahan rawa lebak yang mempunyai kemasaman rendah (pH 4,7-5,5) dimungkinkan eksplorasi *Trichoderma* di daerah tersebut sangat potensial dilakukan.

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui sejauh mana efektivitas *Trichoderma* spp. asal tanah rawa lebak dalam menekan pertumbuhan dan perkembangan *F. oxysporum*.

B. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan aktivitas antagonistik *Trichoderma* spp. asal daerah rizosfer dan non-rizosfer pada tanaman cabai asal lahan rawa lebak dalam menekan pertumbuhan dan perkembangan *F. oxysporum* di laboratorium

C. Hipotesis

1. Diduga *Trichoderma* spp. yang diisolasi dari daerah rizosfer lebih efektif menekan pertumbuhan dan perkembangan *F. oxysporum* dibandingkan *Trichoderma* spp. yang diisolasi dari daerah non-rizosfer.
2. *Trichoderma* spp. yang diisolasi dari daerah rizosfer dan non-rizosfer asal tanah rawa lebak memiliki kemampuan bervariasi dalam menekan pertumbuhan dan perkembangan *F. oxysporum*.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrios. 1988. Plant pathology. *Diterjemahkan oleh Munzir Busnia*. 1996. Ilmu Penyakit Tumbuhan. Edisi ketiga. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Ahmad, J.S. dan Baker, R. 1987. Rhizosphere competence of *Trichoderma harzianum*. *Phytopathology* 77:182-189.
- Alexander, M. 1977. Introduction to soil microbiology. Cornell University, New York.
- Alexopoulos, G.N. dan C.W. Mims. 1979. Introductory mycology. Third Editions. Jhon Willey and Sons, New York.
- Chet, I. dan Baker, R. 1980. Induction of supressiveness to *Rhizoctonia solani* in soil. *Phytopathology* 70:994-998.
- Chupp, C. dan A.F. Sherf. 1960. Vegetables diseases and their control. Jhon Wiley and Sons, New York.
- Claydon, N., Allan, M., Hanson, J.R., dan Avent, A.G. 1987. Antifungal alkyl pyrones of *Trichoderma harzianum*. *Trans. Br. Mycol. Soc.* 88 (4):503-513.
- Cook, R.J. dan Baker, K.F. 1983. The nature and practice of biological control of plant pathogens. The American Phyt. Soc. St. Paul, Minnesota. 593 pp.
- Dennis, C., dan Webster, J. 1971a. Antagonistic properties of species-groups of *Trichoderma*. I. Production of volatile antibiotics. *Trans. Br. Mycol. Soc.* 57:25-39.
- Dennis, C., dan Webster, J. 1971b. Antagonistic properties of species-groups of *Trichoderma*. II. Production of volatile antibiotics. *Trans. Br. Mycol. Soc.* 57:41-48.
- Direktorat Jenderal Tanaman Pangan dan Hortikultura. 1999. Pengendalian dan pengenalan penyakit layu. Direktorat Bina Perlindungan Tanaman. Jakarta.
- Djakfar, Z.R. 2002. Pengembangan dan pengelolaan (manajemen) lahan rawa untuk ketahanan pangan yang berkelanjutan. Pelatihan Nasional: Manajemen Daerah Rawa Untuk Pembangunan Berkelanjutan. Lembaga Penelitian Universitas Sriwijaya, Palembang Hal 1-11.

- Domsch, K.H., dan W. Gams. 1972. Fungi in agricultural soil. Longman Group Ltd, London.
- Dwijoseputro, D. 1978. Pengantar mikologi. Edisi kedua. Penerbit Alumni, Bandung.
- Harman, G.E. 1976. *Trichoderma* spp., including *T. harzianum*, *T. viride*, *T. koningii*, *T. hamatum* and other spp. Deuteromycetes, Moniliales (asexual classification system). (Online). (<http://www.nysaes.cornell.edu/ent/biocontrol/pathogens/trichoderma.html>, diakses 13 Maret 2004).
- Harun, U. 2002. Sistem usaha tanaman semusim tahunan dan industri di daerah rawa. Makalah Pelatihan Nasional Manajemen daerah Rawa Untuk Pembangunan yang berkelanjutan. Unsri, Palembang.
- Hyakumachi, M. 1994. Plant Growth Promoting Fungi From Turfgrass Rhizosphere With Potential For disease Supresion. Faculty of Agriculture, Gifu University, Gifu 501-11. Japan.
- Kusandriani, Y. 1996. Pembentukan hibrida cabai. Balai Penelitian Tanaman Sayuran Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura Badan Penelitian Dan Pembangunan Pertanian. Lembang, Bandung.
- Larkin, R.P., D.I. Hopkins dan F.N. Martin. 1998. Suppresion of fusarium wilt of watermelon by nonpathogenic of *Fusarium oxysporum* and other microorganism recovered from a disease-suppressive soil. Pytophatology 86:812-819.
- Lynch, J.M. dan J.E. Hobbie. 1988. Micro-organism in action: concepts and application in microbial ecology. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Mulya, K., dan Harmen, M. 2003. Degradasi dinding sel *Phytophthora capsici* oleh enzim karbosi metil selulase asal *Trichoderma harzianum*. Jurnal Penelitian Tanaman Industri. 9(2):74-79.
- Muslim, A. 1995. Biological control of potato late blight with Phylloplane microorganisms. Master Thesis. Hokkaido University, Japan. (unpublished)
- Nawangsih, A.A., Purwanto dan A. Wahyudi. 1995. Cabai hot beauty. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Pracaya. 1994. Bertanam lombok. Kanisius. Jakarta.

- Prajnanta, F. 2002. Agribisnis Tanaman Cabai Hibrida. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rachmawati, A., Tjokrosoedarmo, H.A., dan Martoredjo, T. 1995. Kajian pengendalian penyakit busuk batang vanili dengan *Trichoderma viride*. Risalah Kongres Nasional XIII dan Seminar Ilmiah. Perhimpunan Fitopathologi Indonesia, Mataram, 25-27 September 1995. pp 207-213.
- Rifai, M.A. 1969. A revision of the genus *Trichoderma*. Mycological paper 116:1-56.
- Rukmana, R. 1999. Mengatasi permasalahan bertanam cabai. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Semangun, H. 2000. Penyakit-penyakit tanaman hortikultura di Indonesia. University Gadjah Mada Press. Yogyakarta.
- Setiadi. 1999. Bertanam cabai. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Tjahjadi, N. 1991. Bertanam Cabai. Kanisius. Jakarta.
- Van Steenis, C. G.G.J. 1981. Flora. Pradnya Paramitha. Jakarta
- Walker, D.P. 1975. Plant pathology. Mc-Graw Hill. Publication in The Agriculture Sciences, London.
- Waluyo, Suparwoto, Supartha, I.W., Syarif, M., Rajulis. 2001. Proyek pengkajian teknologi pertanian partisipatif di Sumatera Selatan (The participatory development of agricultural technology project / PDATP). Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Selatan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Palembang.
- Weber, G.F. 1980. Bacterial and fungal diseases of plant in tropical. University of Florida. Press Caines Ville, Florida.
- Widjajaj-Adhi, I.P.G., K. Nugroho, D. Ardi dan A.S. Karama. 1992. Sumber daya lahan rawa: Potensi, keterbatasan dan pemanfaatan. Prossiding: Pengembangan Terpadu Pertanian Lahan Rawa Pasang Surut dan Lebak. Puslitbangtan, Bogor. Hal. 19-38.