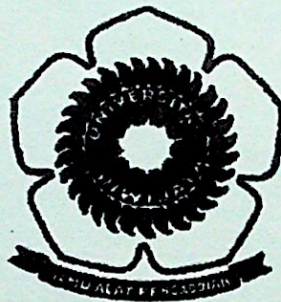


**INTERAKSI KOLONI dan HIFA ANTARA *Rhizoctonia solani* Kuhn
DENGAN JAMUR RIZOSFER SECARA *IN VITRO***

Oleh

DWI CAHAYA AFRIYANTI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDERALAYA
2007**

07.
/1

S
589.20407

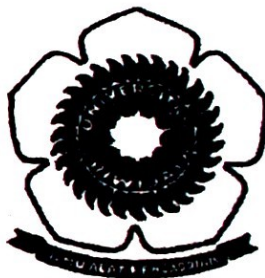
AFR
i
2007



**INTERAKSI KOLONI dan HIFA ANTARA *Rhizoctonia solani* Kuhn
DENGAN JAMUR RIZOSFER SECARA *IN VITRO***

Oleh

DWI CAHAYA AFRIYANTI



R. 15806
16168

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDERALAYA
2007**

SUMMARY

DWI CAHAYA AFRIYANTI. Colony and hyphal interaction between *Rhizoctonia solani* Kuhn and rhizosphere fungi under *in vitro* condition (Supervised by SUPARMAN SHK and A. MUSLIM).

The research was aimed at determining colony and hyphal interaction between *Rhizoctonia solani* and rhizosphere fungi under *in vitro* condition fungal ability as antagonist agents.

The research was conducted in Mycological Laboratory of Plant and Pest Diseases Department, Faculty of Agriculture Sriwijaya University from June to December 2006. Descriptive method was used in this research. The parameters observed were pattern of colony interaction, colony growth suppression, and hyphal interaction.

The result showed that the pattern of colony interaction between *R. solani* and rhizosphere fungi were very miscellaneous. In *Trichoderma*, pattern of interaction was overgrowth interaction rated 2 and 3, slight inhibition, and inhibition at a distance, to *Penicillium* and *Phoma* showed overgrowth interactions, and to *Fusarium* and *Sterile fungi* the pattern of interaction showed mutually growth and overgrowth.

Percentage of suppression on average highest was *Trichoderma* 36,87%, then *Phoma* 30,46%, *Fusarium* 24,23 %, *Penicillium* 21,65 %, and *Sterile fungi* 20,24% with amount 22,1-63,3%, 13,3-49,7%, 2,3-35,3%, 12,2-29,7%, 10,2-43,5%.

Hyphal interaction between *Trichoderma* with *R. solani* showed penetration, coiling, vacuolation, lysis, but interaction hyphal between *Penicillium*, *Phoma*, *Fusarium* and *Sterile fungi* with *R. solani* showed of their hyphal piling up.

RINGKASAN

DWI CAHAYA AFRIYANTI. Interaksi koloni dan hifa antara *Rhizoctonia solani* Kuhn dengan jamur rizosper secara *in vitro* (Dibimbing oleh SUPARMAN SHK dan A. MUSLIM).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui interaksi koloni dan hifa antara *Rhizoctonia solani* dengan beberapa jamur rizosper dan hambatannya terhadap *R. solani* secara *in vitro*.

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mikologi Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya dan dilaksanakan mulai bulan Juni 2006 sampai Desember 2006. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif. Parameter yang diamati pada penelitian ini yaitu pola interaksi koloni, penghambatan pertumbuhan koloni, dan pola interaksi hifa.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pola interaksi koloni yang terjadi antara *R. solani* dengan jamur rizosper beragam. Pada *Trichoderma* pola interaksi koloni didominasi oleh pola interaksi overgrowth (melampaui) skor 2 dan skor 3, kemudian pola interaksi adanya zona hambatan yang tipis, dan pola interaksi adanya zona hambatan yang lebar. Pada *Penicillium* dan *Phoma* pola interaksi koloni yang terjadi adalah pola interaksi overgrowth (melampaui), sedangkan pada *Fusarium* dan *Jamur steril* pola interaksi koloni yang terjadi adalah saling menguntungkan dan melampaui.

Rata-rata persentase penghambatan terbesar yaitu pada *Trichoderma* sebesar 36,87%, kemudian *Phoma* 30,46%, *Fusarium* 24,23 %, *Penicillium* 21,65 %, dan *Jamur Steril* 20,24% dengan kisaran 22,1-63,3%, 13,3-49,7%, 2,3-35,3%, 12,2-29,7%, 10,2-43,5%.

Interaksi hifa yang terjadi antara *Trichoderma* dengan *R. solani* menunjukkan adanya penetrasi, pelilitan, vakuolasi dan lisisnya hifa *R. solani*, sedangkan interaksi yang terjadi antara *Penicillium*, *Phoma*, *Fusarium*, dan jamur steril menunjukkan hifa yang tumbuh saling tumpang tindih.

**INTERAKSI KOLONI dan HIFA ANTARA *Rhizoctonia solani* Kuhn
DENGAN JAMUR RIZOSPER SECARA *IN VITRO***

Oleh

DWI CAHAYA AFRIYANTI

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
2007**

Skripsi
**INTERAKSI KOLONI dan HIFA ANTARA *Rhizoctonia solani* Kuhn
DENGAN JAMUR RIZOSPER SECARA *IN VITRO***

Oleh
DWI CAHAYA AFRIYANTI
05013105029

telah diterima sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian

Pembimbing I



Dr. Ir. H. Suparman SHK

Pembimbing II



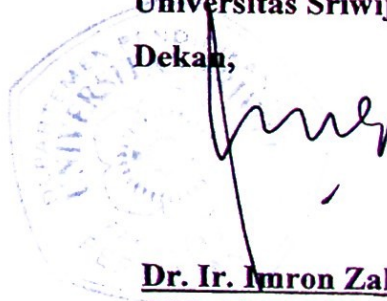
Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr

Inderalaya, Juni 2007

Fakultas Pertanian

Universitas Sriwijaya

Dekan,



Dr. Ir. Imron Zahri, M.S
NIP. 130516530

Skripsi berjudul “Interaksi koloni dan hifa antara *Rhizoctonia solani* Kuhn dengan jamur rizosfer secara *in vitro*” oleh Dwi Cahaya Afriyanti telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 5 Juni 2007.

Komisi Penguji

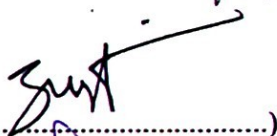
1. Dr. Ir. H. Suparman SHK

Ketua

()

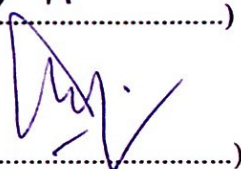
2. Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr

Sekretaris

()

3. Dr. Ir. Abu Umayah M. S

Anggota

()

4. Ir. H. Harman Hamidson M.P

Anggota

()

Mengetahui,

Ketua Jurusan

Hama dan Penyakit Tumbuhan


Dr. Ir. Siti Herlinda, M.Si
NIP. 131999060

Mengesahkan,

Ketua Program Studi

Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan


Dr. Ir. Yulia Pujiastuti, M.S
NIP. 131694733

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data yang disajikan dalam skripsi ini, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, adalah hasil pengamatan 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, Juni 2007
Yang membuat pernyataan

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Dwi Cahaya Afriyanti', with a horizontal line underneath the name.

Dwi Cahaya Afriyanti

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 4 April 1984 di Palembang Propinsi Sumatera Selatan. Anak kedua dari tiga bersaudara, putri dari Bapak Djardjuni dan Ibu Umi Salamah.

Pendidikan sekolah dasar diselesaikan pada tahun 1995 di SDN 71 Palembang, sekolah menengah pertama diselesaikan pada tahun 1998 di SMPN 18 Palembang, dan sekolah menengah umum diselesaikan pada tahun 2001 di SMUN 10 Palembang.

Pada tahun 2001 tercatat sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan melalui jalur UMPTN. Penulis pernah menjadi asisten Praktikum Hama dan Penyakit Tanaman Pangan pada tahun 2004 dan asisten praktikum Mikrobiologi Tumbuhan pada Tahun 2005.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya jualah penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Interaksi koloni dan hifa antara *Rhizoctonia solani* Kuhn dengan jamur rizosper secara *in vitro*”.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada

1. Bapak Dr. Ir. H. Suparman SHK dan Bapak Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan dengan penuh kesabaran, pengarahan dan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Ir. Abu Umayah dan Bapak Ir. H. Harman Hamidson, M.S yang bersedia menjadi penguji dan memberikan banyak masukan demi kesempurnaan skripsi ini.
3. Kepada seluruh staf dosen yang saya hormati, terima kasih atas ilmu pengetahuannya selama ini.
4. Kedua orang tua, suami, anak, kakak dan adik yang telah memberikan semangat, dukungan dan nasehat demi penyelesaian skripsi ini.
5. Seluruh teman-teman HPT Nadia Devega S.P, Cichi Dwi Oktarika S.P, Lastri Fitriani S.P, Desty Sofariany S.P, Eka S.P, Komar Palimanan S.P dan seluruh teman-teman yang lain yang tidak disebutkan namanya. Terima kasih atas bantuan saran dan semangatnya selama ini.
6. Yuk Ires, Kak Biron, Kak Mursito dan Kak Ardi terima kasih atas bantuan dan kebaikannya.

Penulis menyadari bahwa dalam laporan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan, maka penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat konstruktif guna penyempurnaannya. Penulis berharap semoga laporan skripsi ini dapat berguna bagi kita semua. Amin.

Inderalaya, Juni 2007

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
UPT. PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS SHIWIJAYA	
	No. DAFTAR : 71131
	TANGGAL : 08 SEP 2007
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. <i>Rhizoctonia solani</i> Kuhn	4
B. Jamur Rizosper	
1. <i>Trichoderma</i>	6
2. <i>Penicillium</i>	7
3. <i>Fusarium</i>	7
4. <i>Phoma</i>	8
5. <i>Jamur Steril</i>	8
C. Pengendalian Biologi	9
III. PELAKSANAAN PENELITIAN	
A. Tempat dan Waktu.....	12
B. Bahan dan Alat	12

	Halaman
C. Cara Kerja	12
1. Perbanyakkan Jamur rizosper dan <i>Rhizoctonia solani</i>	12
2. Interaksi koloni	13
3. Interaksi Hifa	13
D. Parameter Pengamatan	
1. Pola Interaksi Koloni	14
2. Penghambatan Pertumbuhan Koloni	15
3. Pola Interaksi Hifa	16
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil	
1. Pola Interaksi Koloni	17
2. Persentase Penghambatan	30
3. Interaksi Hifa	33
B. Pembahasan	35
V. SIMPULAN DAN SARAN	
A. Simpulan	40
B. Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN	44

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Pola interaksi melampaui skor 2 antara <i>Trichoderma</i> dengan <i>R. solani</i> pada media PDA.....	18
2. Pola interaksi melampaui skor 3 antara <i>Trichoderma</i> dengan <i>R. solani</i> pada media PDA.....	19
3. Pola interaksi skor 4 antara <i>Trichoderma</i> dengan <i>R. solani</i> pada media PDA.....	20
4. Pola interaksi skor 5 antara <i>Trichoderma</i> dengan <i>R. solani</i> pada media PDA.....	21
5. Pola interaksi melampaui antara <i>Penicillium</i> dengan <i>R. solani</i> pada media PDA.....	22
6. Pola interaksi melampaui antara <i>Penicillium</i> dengan <i>R. solani</i> pada media PDA.....	23
7. Pola interaksi melampaui skor 3 antara <i>Fusarium</i> dengan <i>R. solani</i> pada media PDA.....	24
8. Pola interaksi melampaui skor 2 antara <i>Fusarium</i> dengan <i>R. solani</i> pada media PDA.....	25
9. Pola interaksi melampaui skor 2 antara <i>Phoma</i> dengan <i>R. solani</i> pada media PDA.....	26
10. Pola interaksi melampaui antara <i>Phoma</i> dengan <i>R. solani</i> pada media PDA.....	27
11. Pola interaksi saling menguntungkan antara <i>Jamur Steril</i> dengan <i>R. solani</i> pada media PDA.....	28
12. Pola interaksi melampaui skor 2 antara <i>jamur steril</i> dengan <i>R. solani</i> pada media PDA.....	29
13. Pola interaksi melampaui antara <i>jamur steril</i> dengan <i>R. solani</i> pada media PDA.....	30
14. Persentase penghambatan pertumbuhan <i>R. solani</i> oleh isolat <i>Trichoderma</i> pada media PDA.....	31

	Halaman
15. Persentase penghambatan pertumbuhan <i>R. solani</i> oleh isolat <i>Phoma</i> pada media PDA.....	31
16. Persentase penghambatan pertumbuhan <i>R. solani</i> oleh isolat <i>Jamur Steril</i> pada media PDA.....	32
17. Persentase penghambatan pertumbuhan <i>R. solani</i> oleh isolat <i>Penicillium</i> pada media PDA.....	32
18. Persentase penghambatan pertumbuhan <i>R. solani</i> oleh isolat <i>Fusarium</i> pada media PDA.....	33
19. Interaksi hifa antara <i>Trichoderma</i> dengan <i>R. solani</i>	33
20. Interaksi hifa antara <i>Jamur rizosfer</i> dengan <i>R. solani</i>	34

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Pola interaksi koloni antara isolat <i>Trichoderma</i> dan <i>Phoma</i> dengan <i>R. solani</i>	44
2. Pola interaksi koloni antara isolat <i>Penicillium</i> dan jamur steril dengan <i>R. solani</i>	44
3. Pola interaksi koloni antara isolat <i>Fusarium</i> dengan <i>R. solani</i>	44
4. Persentase penghambatan pertumbuhan <i>R. solani</i> yang diaplikasikan dengan isolat <i>Trichoderma</i> pada media PDA.....	45
5. Persentase penghambatan pertumbuhan <i>R. solani</i> yang diaplikasikan dengan isolat <i>Penicillium</i> pada media PDA.....	46
6. Persentase penghambatan pertumbuhan <i>R. solani</i> yang diaplikasikan dengan isolat <i>Fusarium</i> pada media PDA.....	47
7. Persentase penghambatan pertumbuhan <i>R. solani</i> yang diaplikasikan dengan isolat jamur steril pada media PDA.....	48
8. Persentase penghambatan pertumbuhan <i>R. solani</i> yang diaplikasikan dengan isolat <i>Phoma</i> pada media PDA.....	49

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Rhizoctonia solani Kuhn merupakan jamur tanah yang menyebabkan penyakit busuk akar, busuk buah, busuk batang, kanker batang dan rebah kecambah pada beberapa tanaman (Chupp dan Sherf, 1960). Pada tanaman cabai dan terong *R. solani* dapat menyerang kecambah atau benih yang ditanam di persemaian yang menyebabkan kecambah membusuk dan tidak muncul ke permukaan tanah, atau semai yang muncul pangkal batangnya membusuk sehingga rebah dan mati (Semangun, 1996).

Berbagai usaha telah dilakukan untuk mengendalikan jamur tular tanah seperti penggunaan fungisida kimiawi, penggunaan varietas tahan dan pergiliran tanaman, tetapi belum menghasilkan hasil yang baik. Salah satu metode pengendalian yang dapat dikembangkan adalah dengan pengendalian hayati yaitu dengan menggunakan mikroorganisme yang bersifat antagonis terhadap patogen tersebut (Cook dan Baker, 1983). Mikroorganisme tersebut diantaranya adalah *Trichoderma* sp., dan *Penicillium* sp. (Rifai, 1969).

Daerah rizosfer merupakan daerah yang penting bagi pertumbuhan tanaman dan juga daerah pertahanan yang paling penting bagi serangan penyakit tanaman. Mikroorganisme yang berasosiasi dan hidup di sekitar akar sangat penting bagi pertumbuhan tanaman dan juga dalam ekosistem tanah. Cendawan steril dimana stadia reproduksinya tidak diketahui yang berasosiasi dengan tanaman jagung, ryegrass, turfgrass mempunyai kemampuan ganda sebagai bioproteksi dan

pemicu pertumbuhan tanaman (Shivana *et al.*, 1994; Dewan dan Shivasithamparan, 1990).

Hyakumachi (1994) dan Shivana *et al.*(1994) menyatakan bahwa jamur *Trichoderma*, *Penicillium*, *Phoma*, *Fusarium* dan jamur steril merupakan jamur rizosfer yang efektif untuk menekan berbagai penyakit *damping off* dan layu fusarium pada mentimun, disamping itu juga jamur tersebut dapat memacu pertumbuhan tanaman.

Mukerji dan Garg (1988) mengemukakan bahwa jamur *Trichoderma* spp. merupakan jamur tanah yang bersifat antagonis terhadap beberapa jamur patogen termasuk *R. solani*. *T. harzianum* dapat menekan perkembangan jamur *Fusarium oxysporum* f.sp *lycopersici* pada tanaman tomat (Sudantha, 1997). *Penicillium* spp. juga merupakan salah satu jamur pemacu pertumbuhan tanaman yang sekaligus dapat menghambat serangan penyakit antraknosa yang disebabkan oleh *Colletotrichum corchori* pada tanaman rami (Purkayastha dan Bhattacharya, 1982) dan bercak daun bakteri yang disebabkan oleh *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans* pada tanaman mentimun (Koike *et al.*, 1997). Sedangkan *Phoma glomerata* dapat menekan perkembangan penyakit embun tepung pada tanaman oak yang disebabkan oleh *Microsphaera penicillata* (Sullivan and James, 1999).

Antagonis mempengaruhi mikroorganisme lainnya dengan cara parasitisme, antibiosis, dan kompetisi (Baker dan Cook, 1974). Fokkema (1973) berpendapat bahwa aksi antagonis oleh saprofit terhadap patogen tanaman dapat melalui kompetisi makanan, produksi antibiotik, dan induksi fitoaleksin. Pada media agar, Skidmore (1976) menyatakan bahwa mekanisme penghambatan antara antagonis dengan patogen berupa produksi antibiotik, perubahan pH media, pemiskinan

makanan pada media, mekanisme gangguan pertumbuhan, dan interaksi hiperparasitisme.

Penelitian mengenai interaksi koloni dan hifa beberapa jamur rizosfer terhadap *R. solani* secara *in vitro* belum banyak dilakukan, oleh karena itu penelitian mengenai hal ini diperlukan.

B. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari interaksi koloni dan hifa jamur rizosfer dan hambatannya terhadap *R. solani* secara *in vitro*.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrios, G.N. 1978. Plant Pathology. Second edition. Academic Press. New York. 703-705p.
- Alexopoulos, C.J. dan C.W. Mims. 1979. Introductory Mycology. John Willey and Sons, Inc. New York.
- Arya, N. 1995. Eksplorasi, penanganan dan aplikasi agen hayati pada tanaman hortikultura. Makalah Forum Komunikasi dan Seminar Ilmiah Mahasiswa Perlindungan Tanaman Se-Indonesia. Denpasar 25 – 30 Juli 1995. Hal 3-7.
- Baker, K.F. dan R.J. Cook. 1974. Biological Control of Plant Pathogen. W.H. Freeman and Company. San Fransisco.
- Baker, K.F. dan W.C. Synder . 1970. Ecology of Soil-borne Plant Pathogen, Prelude to Biological. University of California Press. Berkeley, Los Angeles. London. 450-458p.
- Bruehl, G.W. 1988. Soil-borne Plant Pathogen. McMillan Publishing Company. New York. 363-366 p.
- Campbell, R. 1985. Plant Microbiology. London: Edward Arnold.
- Campbell, R. 1989. Biological Control of Microbial Plant Pathogens. Cambridge University Press. New York Port Chester. Melbourne Sydney.
- Chupp, C. dan A.F. Sherf. 1960. Vegetable Disease and Their Control. John Wiley and Sons, New York.
- Cook, R.J. dan K.F Baker. 1983. The Natural and Practice of Biological Control of Plant Pathogens. Burgess Publishing Company, Minnesota.
- Curl, E.A. dan L.F. Johnson. 1972. Methods for Research on The Ecology Soil-borne Plant Pathogens. Academic Press. New York.
- Curl, E.A. dan B. Truelove. 1985. The Rhizosphere. Berlin: Springer-Verlag.
- Dennis, C.J. dan Webster. 1971a. Antagonistic properties of species groups of *Trichoderma*-production non volatile antibiotics. Trans. Brit. Mycol. Soc. 57:25-40.
- Elad, Y., Chet, I., Boyle, P. dan Y. Henis. 1983. Parasitism of *Trichoderma* spp. on *Rhizoctonia solani* and *Sclerotium rolfsii* scanning electron microscopy and fluoresece microscopy. Phythopathology 73:73-88.

- Fokkema, N.J. 1973. The role of saprophytic in antagonism *Drechslera sorokiniana* and *Helminthosporium sativum* on agar plate and on leaves with pollen. *Physiology of Plant Pathology*. 3:193-205.
- Griffin, N.J. 1972. *Ecology of Soil Fungi*. Syracuse University Press. Syracuse.
- Henis, Y., Chet, I., Y. Elad. 1983. Parasitism of *Trichoderma* spp. on *Rhizoctonia solani* and *Sclerotium rolfsii* scanning electron microscopy and fluorescence microscopy. *Phytopathology* 73:73-88.
- Heuvel, J. Van Den. 1976. Antagonistic effect of epiphytic microorganism infection of dwarf bean leaves by *Alternaria zinniae*. *Mededelingen Phytopathology Laboratorium Willie Commelin Scholten*.
- Hyakumachi, M. 1994. Plant growth-promoting fungi from turfgrass rhizosphere with potential for disease suppression. *Soil Microorganism*. 44: 53-68.
- Koike, N. Kageyama, K dan Hyakumachi. 1997. Induction of systemic resistance in cucumber against antracnose, bacterial angular leaf spot and fusarium wilt by selected strains of plant growth promoting fungi (PGPF). *Proceeding of the Fourth International Workshop on Plant-Growth-Promoting Rhizobacteria Japan-OECD Joint Workshop*. Sapporo, Japan, 5-10, 1997. 277-280 p.
- Lucas, G.B. dan C.L. Campbell. 1985. *Introduction to Plant Diseases*. Van Nostrand Reinhold. New York.
- Mukerji, K.G. dan K. L. Garg. 1988. *Biocontrol of Plant Diseases*. CRC Press, Florida.
- Porter, C.L. 1924. Concerning of characters of certain fungi exhibited by their growth in the presence of other fungi. *American Journal of Botany*. 11: 168-188
- Purkayastha, R.P. dan P. Bhattacharya. 1982. Antagonism of microorganism from jute phyllosphere towards *Colletotrichum corchori*. *Trans. Br. Mycol. Soc.* 78:509-513.
- Rifai, M.A. 1969. A Revision of genus *Trichoderma*. *Mycological paper no.116*.
- Roberts, D.A. dan C.W. Boothroyd. 1972. *Fundamentals of Plant Pathology*. W.H. Freeman and Company, San Fransisco.
- Semangun, H. 1996. *Penyakit-penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Singh, J. dan J.L. Faull. 1988. Antagonism and biological control. *In Mukerji K.G. and K.L. Garg (eds.)*. *Biocontrol plant disease*. Vol. II CRC Press, Inc. Florida. 168-175p.

- Shivana, M.B., Merra, M.S., dan Hyakumachi, M. 1994. Sterile fungi from zoysiagrass rhizosphere as plant growth promoters in spring wheat. *Can J. Microbiol* 40: 637-644.
- Skidmore, A.M. dan C.H. Dickinson. 1976. Colony interaction and hyphal interference between *Septoria nodorum* and phylloplane fungi. *Trans. Br. Mycol. Soc.* 66:57-64
- Streets, R.B. 1980. *Diagnosis of Plant Diseases*. The University of Arizona Press.
- Sudantha, I. M. 1997. "Biotric": sebagai biofungisida untuk pengendalian patogen tular tanah pada tanaman kedelai. *Prosiding Kongres Nasional XIV dan Seminar Ilmiah Perhimpunan Fitopatologi Indonesia, Palembang 27-29 Oktober 1997*. Vol I: 179-186.