

& PENYAKIT  
MBUHAN

**EVALUASI *Trichoderma* dan *Penicillium* CENDAWAN PEMACU  
PERTUMBUHAN TANAMAN ASAL LAHAN RAWA LEBAK DALAM  
MENGENDALIKAN PENYAKIT REBAH KECAMBABH TANAMAN CABAI**

Oleh  
**KOMAR PALIMANAN**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDERALAYA  
2007**

S  
589.220 7  
Pal  
e  
2007

EVALUASI *Trichoderma* dan *Penicillium* CENDAWAN PEMACU  
PERTUMBUHAN TANAMAN ASAL LAHAN RAWA LEBAK DALAM  
MENGENDALIKAN PENYAKIT REBAH KECAMBAH TANAMAN CABAI



14957  
15319.

Oleh  
**KOMAR PALIMANAN**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDERALAYA  
2007**

## SUMMARY

KOMAR PALIMANAN. The Evaluation of *Trichoderma* and *Penicillium* as Plant Growth Promoting Fungi From Swampy Farm Against Damping-Off on Pepper Seedling (Supervised by A. MUSLIM and NIRWATI ANWAR).

The experiment was conducted in Phytopathological Laboratory and Greenhouse, Department of Plant Pests and Diseases Faculty of Agriculture, Sriwijaya University in April to September 2006.

The objective of the research was to know the ability of isolates *Trichoderma* and *Penicillium* from swampy soil against damping-off on pepper seedling caused by *Rhizoctonia solani* Khun. The experiment was fourteen isolates of *Trichoderma* and ten isolates of *Penicillium*. Data was described as tabulation.

The results showed that isolates of *Penicillium* had a various ability in suppression damping-off at *pre-emergence damping-off*, *post-emergence damping-off* and severity, while isolates of *Trichoderma* more consistent. Average of suppression persentage values of *pre-emergence damping-off* by isolates of *Penicillium* were 45.04% around 13.89-91.67%, while in isolates of *Trichoderma* were 91.93% around 51.80-100%. The average of suppression persentage values of *post-emergence damping-off* by isolates of *Penicillium* were 72.82% around 0.00-72.84% and isolates of *Trichoderma* were 92.07% around 80.00-100%. The average of a ability in suppression at severity by isolates of *Penicillium* were 39.04% around 0.00-77.47% and isolates of *Trichoderma* were 87.58% around 51.90-96.96%, respectively. The ability of *Penicillium* and *Trichoderma* not only suppress

damping-off, but also increase plants growth. The average percentage of increasing high and fresh weight of pepper and 42.37% around 0.00-72.84%, respectively and isolates of *Trichoderma* were 54.50% around 45.45-64.37% and 67.88% around 37.78-81.19%, respectively.

## RINGKASAN

KOMAR PALIMANAN. Evaluasi *Trichoderma* dan *Penicillium* Cendawan Pemacu Pertumbuhan Tanaman Asal Lahan Rawa Lebak Dalam Mengendalikan Penyakit Rebah Kecambah Tanaman Cabai (Dibimbing oleh A. MUSLIM dan NIRWATI ANWAR).

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Penyakit Tumbuhan dan Rumah kaca, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya dari bulan April-September 2006.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan isolat-isolat *Trichoderma* dan *Penicillium* asal lahan rawa lebak dalam menekan penyakit rebah kecambah di persemaian cabai yang disebabkan oleh *Rhizoctonia solani* Khun. Penelitian ini terdiri dari 14 isolat *Trichoderma* dan 10 isolat *Penicillium*. Data yang diperoleh dianalisis secara diskriptif dan ditampilkan secara tabulasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan isolat *Penicillium* dalam menekan penyakit rebah kecambah sangat bervariasi pada *pre-emergence damping-off*, *post-emergence damping-off* dan keparahan penyakit, sedangkan kemampuan isolat *Trichoderma* lebih konsisten. Rata-rata persentase penekanan *pre-emergence damping-off* oleh isolat *Penicillium* sebesar 45,04% dengan kisaran 13,89-91,67%, sedangkan pada isolat *Trichoderma* sebesar 91,93% dengan kisaran 51,80-100%. Pada fase *post-emergence damping-off*, rata-rata persentase penekanan oleh isolat *Penicillium* sebesar 72,82% dengan kisaran 0,00-72,84% dan untuk isolat *Trichoderma* sebesar 92,07% dengan kisaran 80,00-100%. Rata-rata persentase

kemampuan penekanan keparahan penyakit oleh isolat *Penicillium* sebesar 39,04% dengan kisaran 0,00-77,47% dan untuk isolat *Trichoderma* sebesar 87,58% dengan kisaran 51,90-96,96%. Kemampuan *Penicillium* dan *Trichoderma* di samping dapat menekan penyakit rebah kecambah juga mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman. Rata-rata persentase peningkatan tinggi dan berat basah bibit cabai pada isolat *Penicillium* sebesar 39,10% dengan kisaran 0,00-57,88% dan 42,37% dengan kisaran 0,00-72,84%, dan untuk isolat *Trichoderma* sebesar 54,50% dengan kisaran 45,45-64,37% dan 67,88% dengan kisaran 37,78-81,19%.

*Motto: "Menjadi berguna dan bermanfaat bagi orang lain di manapun berada menjadi hidup lebih berarti."*

*Atas izin Allah swt. kupersembahkan untuk :*

- *Dhienul Islam sebagai agamaku*
- *Mamak dan bapak atas untaian do'a dan kasih sayangnya, semoga dibalas dengan surga-Nya.*
- *K' Heru dan d' Agus, Semua ini untuk kalian, semoga kita diberkahi oleh Allah SWT.*
- *Dr. Ir. Chandra Irsan, M.Si. dan Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr., sebagai dosen sekaligus teman yang banyak memberikan filosofi hidup yang sangat berarti, saya ucapkan terimakasih banyak.*
- *Saudaraku dan saudariku Alumni HPT'00 ayuk dan kakak: Anis, Arda, Ervan, Mety dan Pepe, terimakasih atas segala bantuannya.*
- *Saudaraku dan saudariku di HPT'01 ayuk dan kakak; Ferhan, Hamadiyah dan Dwi, terimakasih atas semangatnya.*
- *Saudaraku dan saudariku di HPT'02, Yunus, Andre, Sapta, Joko, Hendra, Muslimin, Tety, Citra dewi, Amel dan Heni, karena kalian perjalanan ini begitu mudah tuk ditempuh.*
- *Teman-temanku HPT 02, semangat... ' Anda bisa saya akan lebih bisa'*
- *Angkatan 03 HPT: Citra, Lena, selly, Krisna dan Reka, terimakasih atas bantuannya.*
- *Almamaterku jaya selalu.....*
- *Saudaraku di Komplek Mutiara Indah II Aan, Ibnu, Epri, Joko, Muslih, Wajar, Indra dan juga Nanang beserta Fery, takkan terlupakan kenangan bersama kalian..*

**Skripsi**

**EVALUASI *Trichoderma* dan *Penicillium* CENDAWAN PEMACU  
PERTUMBUHAN TANAMAN ASAL LAHAN RAWA LEBAK DALAM  
MENGENDALIKAN PENYAKIT REBAH KECAMBABAH TANAMAN CABAI**

**Oleh  
KOMAR PALIMANAN  
05023105011**

telah diterima sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar  
Sarjana Pertanian

**Pembimbing I**

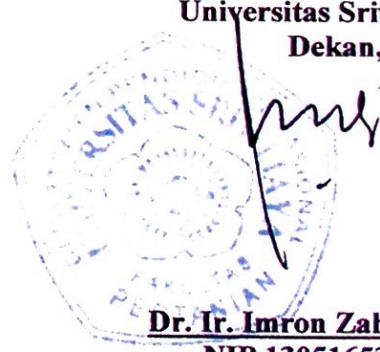
  
Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr.

**Inderalaya, Januari 2007**

**Fakultas Pertanian  
Universitas Sriwijaya  
Dekan,**

**Pembimbing II**

  
Ir. Nirwati Anwar



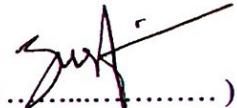
**Dr. Ir. Imron Zahri, M.S.  
NIP 130516530**

Skripsi berjudul "Evaluasi *Trichoderma* Dan *Penicillium* Cendawan Pemacu Pertumbuhan Tanaman Asal Lahan Rawa Lebak Dalam Mengendalikan Penyakit Rebah Kecambah Tanaman Cabai" oleh KOMAR PALIMANAN telah dipertahankan di depan komisi penguji pada tanggal 25 januari 2007.

Komisi Penguji:

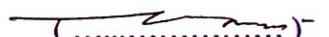
1. Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr.

Ketua

(  )

2. Ir. Nirwati Anwar

Sekretaris

(  )

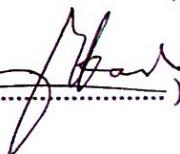
3. Ir. Harman Hamidson, M.P.

Anggota

(  )

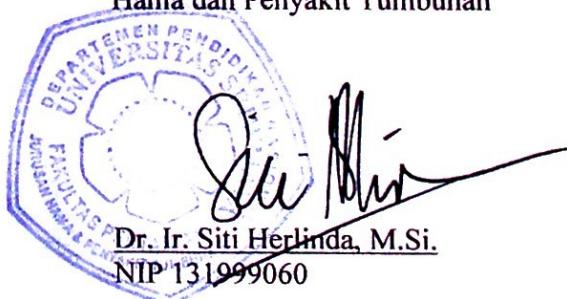
4. Ir. Suwandi, M.Agr.

Anggota

(  )

Mengetahui  
Ketua Jurusan  
Hama dan Penyakit Tumbuhan

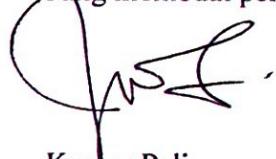
Mengesahkan  
Ketua Program Studi  
Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan



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

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam skripsi ini, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, adalah hasil penelitian dan hasil 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, Januari 2007  
Yang membuat pernyataan



Komar Palimanan

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan pada tanggal 15 November 1984 di Tanjung Agung, Lahat. Penulis merupakan putra kedua dari 3 bersaudara pasangan Nuruddin Solihin (Alm) dan Ayimah. Pendidikan Sekolah Dasar diselesaikan pada tahun 1996 di SDN No. 16 Lahat, Sekolah Menengah Pertama pada tahun 1999 di MTsN 1 Lahat, dan Sekolah Menengah Umum tahun 2002 di SMUN 3 Lahat. Sejak September 2002 penulis tercatat sebagai Mahasiswa di Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya melalui jalur UMPTN (Ujian Masuk Perguruan Tinggi Negeri).

Pada tahun 2005 melaksanakan praktek lapangan di Kota Pagaralam Dempo Tengah. Pada tahun 2006 penulis melaksanakan penelitian di Laboratorium Fitopatologi dan Rumah kaca, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT, atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan laporan dalam bentuk skripsi yang berjudul : "Evaluasi *Trichoderma* dan *Penicillium* Cendawan Pemacu Pertumbuhan Tanaman Asal Lahan Rawa Lebak Dalam Mengendalikan Penyakit Rebah Kecambah Tanaman Cabai".

Pada kesempatan ini penulis berterima kasih kepada Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr. dan Ir. Nirwati Anwar, selaku dosen pembimbing yang telah banyak membantu memberikan bimbingan, masukan, koreksi dan pengarahan yang sangat berharga.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan juga kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis, terutama kepada:

1. Seluruh Staf Dosen Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Ir. Harman Hamidson, M.P. dan Ir. Suwandi, M.Agr. yang telah bersedia menjadi penguji dan memberikan banyak masukan.
3. Direktorat Pembinaan Penelitian dan Pengembangan Masyarakat Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Depertemen Pendidikan Nasional.
4. Kedua orang tua: bapak, ibu, kakak dan adik penulis, semoga Allah SWT memberkahi kita semua.
5. Semua pihak khususnya teman dekat penulis tanpa terkecuali yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu baik moril maupun materil selama pelaksanaan penelitian hingga penyusunan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak dijumpai kesalahan dan kekurangan, baik dalam penggunaan bahasa yang baik dan benar

maupun dalam teknik penulisannya. Untuk itu saran dan pendapat yang bermanfaat sangat penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini.

Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pertanian dalam upaya meningkatkan usaha di sektor pertanian di Indonesia umumnya dan di Sumatera Selatan khususnya.

Inderalaya, Januari 2007

**Penulis**

## DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
I. PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan .....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
A. Tanaman Cabai .....	4
B. Lahan Lebak .....	5
C. Penyakit Rebah Kecambah .....	6
D. <i>Trichoderma</i> dan <i>Penicillium</i> Sebagai Cendawan Pemacu Pertumbuhan Tanaman .....	7
III. PELAKSANAAN PENELITIAN .....	10
A. Tempat dan Waktu .....	10
B. Bahan dan Alat .....	10
C. Metode Penelitian .....	10
D. Cara Kerja .....	11
E. Parameter Pengamatan .....	13
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	17
A. Hasil .....	17
B. Pembahasan .....	24

V. SIMPULAN DAN SARAN .....	31
A. Simpulan .....	31
B. Saran .....	32
DAFTAR PUSTAKA .....	33
LAMPIRAN	

## **DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
1. Cendawan pamacu pertumbuhan dan cendawan patogen pada media dedak + bungkil jagung + merang padi.....	12
2. Persentase <i>pre-emergence damping-off</i> pada persemaian cabai yang diberi isolat <i>Penicillium</i> (kode P) dan <i>Trichoderma</i> (kode T) sebagai cendawan pamacu pertumbuhan tanaman dibandingkan dengan kontrol (kode K) .....	17
3. Persentase <i>post-emergence damping-off</i> pada persemaian cabai yang diberi isolat <i>Penicillium</i> (kode P) dan <i>Trichoderma</i> (kode T) sebagai cendawan pamacu pertumbuhan tanaman dibandingkan dengan kontrol (kode K) .....	19
4. Keparahan penyakit rebah kecambah pada media persemaian cabai yang diberi isolat <i>Penicillium</i> (kode P) dan <i>Trichoderma</i> (kode T) sebagai cendawan pamacu pertumbuhan tanaman dibandingkan dengan kontrol (kode K) .....	20
5. Peningkatan tinggi bibit cabai pada media persemaian yang diberi isolat <i>Penicillium</i> (kode P) dan <i>Trichoderma</i> (kode T) sebagai cendawan pamacu pertumbuhan tanaman dibandingkan dengan kontrol (kode K) .....	21
6. Peningkatan berat basah bibit cabai pada media persemaian yang diberi isolat <i>Penicillium</i> (kode P) dan <i>Trichoderma</i> (kode T) sebagai cendawan pamacu pertumbuhan tanaman dibandingkan dengan kontrol (kode K) .....	22
7. Pertumbuhan tanaman yang diberi isolat cendawan pamacu pertumbuhan tanaman 21 hari setelah semai .....	23
8. <i>Post-emergence damping-off</i> pada bibit cabai .....	24

## **DAFTAR LAMPIRAN**

	Halaman
1. Persentase <i>pre-emergence damping-off</i> dan persentase penekanan pada persemaian cabai yang diberi <i>Penicillium</i> dan <i>Trichoderma</i> .....	37
2. Persentase <i>post-emergence damping-off</i> dan persentase penekanan pada persemaian cabai yang diberi <i>Penicillium</i> dan <i>Trichoderma</i> .....	38
3. Persentase keparahan dan penekanan penyakit rebah kecambah pada persemaian cabai yang diberi <i>Penicillium</i> dan <i>Trichoderma</i> .....	39
4. Persentase peningkatan tinggi bibit pada persemaian cabai yang diberi <i>Penicillium</i> dan <i>Trichoderma</i> .....	40
5. Persentase peningkatan berat basah bibit pada persemaian cabai yang diberi <i>Penicillium</i> dan <i>Trichoderma</i> .....	41
6. Uji daya kecambah benih cabai .....	42

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Cabai merupakan salah satu komoditi hortikultura yang cukup penting dan banyak dibutuhkan masyarakat (Samadhi, 1997). Cabai mempunyai manfaat di antaranya sebagai penyedap masakan sehingga cabai digolongkan sebagai tanaman rempah (Sularyono, 1988).

Luas lahan rawa di Indonesia diperkirakan 39,4 juta hektar (Harun, 2002). Sekitar 33,7 juta hektar dari lahan rawa tersebut terdapat di pulau Sumatera, Kalimantan, Sulawesi dan Papua. Rawa lebak merupakan areal yang memiliki topografi datar dan mengalami penggenangan air pada musim hujan (Djakfar, 2002). Harun (2002) menjelaskan bahwa lahan rawa mempunyai tingkat kemasaman yang rendah dengan pH berkisar 4,5-5,0 dan lahan rawa lebak sangat dominan dimanfaatkan untuk budidaya tanaman semusim (padi, kacang tanah, kacang panjang dan cabai).

Di samping kendala tata air dan adanya teknologi budidaya daerah rawa, terdapat organisme pengganggu tanaman, terutama penyakit tanaman yang merupakan faktor pembatas dalam pengelolaan tanaman di daerah rawa lebak. *Rhizoctonia* merupakan salah satu patogen yang biasanya menimbulkan penyakit rebah kecambah di persemaian cabai (Semangun, 1994). Menurut Prajnanta (2001) serangan di persemaian ditandai dengan benih tidak berkecambah atau bibit tiba-tiba rebah lalu mati. Direktorat Bina Perlindungan Tanaman Pangan (1994) menyatakan

bahwa penyakit rebah kecambah sangat merugikan terutama menyerang bibit yang berumur 1-21 hari setelah semai.

Berbagai usaha telah dilakukan untuk mengendalikan cendawan tular tanah seperti penggunaan fungisida kimiawi, penggunaan varietas tahan dan pergiliran tanaman, tetapi belum mendapatkan hasil yang baik. Salah satu alternatif untuk pengendalian cendawan tular tanah adalah melalui pengendalian secara hayati dengan menggunakan mikroorganisme antagonis dimana berpotensi sebagai antagonis cendawan tular tanah pada berbagai tanaman karena mempunyai kemampuan untuk memproduksi senyawa-senyawa metabolit dan sebagai kompetitor nutrisi serta dapat bertindak sebagai mikoparasit (Sudantha, 1997). Mikroorganisme antagonis tersebut di antaranya adalah *Trichoderma* spp. dan *Penicillium* spp. (Rifai, 1969). Baker dan Cook (1974) melaporkan bahwa *T. viridae* dapat menghambat serangan *Rhizoctonia solani* pada tanaman jeruk, *T. harizianum* dapat menekan perkembangan cendawan *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* pada tanaman tomat (Sudantha, 1997). Ditambahkan oleh Hadiwiyono (1997) bahwa *Trichoderma* juga merupakan agensia pemacu pertumbuhan tanaman yang cukup potensial. *Penicillium* juga merupakan salah satu cendawan pemacu pertumbuhan tanaman yang sekaligus dapat menghambat serangan penyakit antraknosa yang disebabkan oleh *Colletotrichum orbiculare* dan bercak daun bakteri yang disebabkan oleh *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans* pada tanaman ketimun (Koike *et al.*, 1997).

Muslim *et al.*(2005) melaporkan bahwa terdapat 42 cendawan rhizosper asal rawa lebak yang mempunyai kemampuan meningkatkan pertumbuhan tanaman pada tingkat pembibitan tanaman cabai, yang terdiri dari 12 isolat *Trichoderma*, 7 isolat

*Penicillium*, 8 isolat *Fusarium*, 3 isolat *Phoma*, 9 isolat *cendawan steril* dan 3 isolat cendawan yang belum teridentifikasi. Dalam pemanfaatan agensi pengendalian hayati terutama pemanfaatan strain-strain unggul mikroorganisme tanah sebaiknya agensi hayati yang digunakan berasal dari daerah yang bersangkutan sehingga dapat membuat mikroorganisme tersebut mudah beradaptasi dan efektif untuk kondisi daerah yang bersangkutan (Muslim *et al.*, 2005).

Pengendalian hayati terhadap patogen tanaman dengan penggunaan mikroorganisme antagonis dalam tanah memiliki harapan yang baik untuk dikembangkan karena aman bagi lingkungan (Cook dan Baker, 1983). Namun sejauh ini penggunaan *Trichoderma* dan *Penicillium* asal tanah rizosfer rawa lebak dalam pengendalian penyakit rebah kecambah pada tanaman cabai di daerah rawa lebak belum pernah dilakukan terutama di Sumatera Selatan, untuk itu penelitian ini sangat perlu dilakukan.

## B. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini ialah untuk mengetahui kemampuan isolat-isolat *Trichoderma* dan *Penicillium* asal lahan rawa lebak dalam menekan penyakit rebah kecambah di persemaian cabai yang disebabkan oleh *Rhizoctonia solani*.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Agrios, G.N. 1996. Ilmu Penyakit Tumbuhan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Ananto, E., A. Supriyo dan Soentoro. 2000. Pengembangan Teknologi Pertanian Tanaman Pangan di Lahan Pasang Surut Sumatera Selatan. Prosiding Lokakarya/Seminar Hasil Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian Spesifik lokasi Sumatera Selatan.
- Baker, K.F. dan R.J. Cook. 1974. Biological Control of Plant Pathology. W.H Freeman and Company. San Fransisco
- Cook, R.J dan H.K. Baker. 1983. The Nature and Practise of Biological Control of Plant Pathogens. The Am. Phytopath. Soc.St. Paul, Minnesota.
- De Cal, A., S. Pascual and P. Melgarejo. 1997. Involvement of Resistance Induction by *Penicillium oxalicum* in the Biocontrol Tomato Wilt. Plant Pathol. 46:72-79.
- Dennis, C dan J. Webster. 1971. Antagonistic Properties of Species- groups of *Trichoderma* I. Production of non volatile antibiotics. Transaction of The British Mycological Society 57:25-39.
- Dewan, M dan K. Sivasithamparam. 1990. Effect of a Plant Growth-Promoting Sterile Red Fungus on Viability of Seed and Growth and Anatomy of Wheat Roots. Mycol. Res. 94:553-577.
- Direktorat Bina Perlindungan Tanaman Pangan. 1994. Pedoman Rekomendasi Pengendalian Hama dan Penyakit Terpadu. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan dan Hortikultura.
- Djakfar, Z.R. 2002. Pengembangan dan Pengelolaan (Manajemen) Lahan Rawa untuk Ketahanan yang berkelanjutan. Universitas Sriwijaya.
- Hadiwiyyono. 1997. Kemungkinan Penggunaan Ampas Tebu Sebagai Sunsrat Pembiakan Massal *Trichoderma*. Prosiding Kongres Nasional XIV dan Seminar Ilmiah Perhimpunan Fitopatologi Indonesia. Palembang. 27-29 Oktober 1997. Vol II:483-490.
- Harun, U. 2002. Sistem Usaha Tanaman Semusim, Tahunan dan Industri di Daerah Rawa. Badan pelatihan Nasional Managemen Daerah Rawa, Palembang April 2002

- 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 Sistemic Resistence 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. pp 277-280.
- Koike, N. Hyakumachi, M., Kageyama, K., Tsuyum dan S., Doke. 2001. Induction of Systemic Resistence in Cucumber Against Several Diseases by Plant Growth-Promoting Fungi: Lignification and Superoxide Generation. *European Journal of Plant Pathology* 107: 523-533.
- Liu dan R. Baker. 1980. Mechanism of Biological Control in Soil Suppressive to *Rhizoctonia solani*. *Phytopathology*. 70:404-412.
- Loon, L.C., P.A.H.M. Bakker dan C.M.J. Plieterse 1998. Systemic Resistence induced by Rhizosphere Bacteria. *Ann. Rev. Phytopatol.* 36:453-483.
- Merra, M.S. 1994. Induction of Sistemic Resistensi in Cucumber Against Antracnose Using Plant Growth Promoting Fungi. Gifu University. [Disertation]
- Merra, M.S., M.B. Shivanna., K. Kageyama dan M. Hyakumachi. 1995. Persistence of Induced in Relation to Root Colonization by Plant Growth Promoting Fungal Isolates. *Crop Protection*. 14:123-130.
- Muslim, A. H., Horinouchi dan M Hyakumachi. 2003. Suppression of Fusarium Wilt of spinach with Hypovirulent Binukleat *Rhizoctonia*. *Journal of General Plant Pathology* 69:143-150.
- Muslim, A., Suwandi dan H., Hamidson. 2005. Peranan Ganda Cendawan Rizosper Sebagai Pemacu Pertumbuhan Tanaman, Pengendalian Hayati dan Penginduksi Resistensi Terhadap Penyakit Tanaman di Daerah Rawa Lebak. Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Nawangsih, A.A., H. Purwanto., dan A. Wahyudi. 2003. Cabai Hot Beauty. Penebar Swadaya. Jakarta
- Prajnanta, F. 2001. Mengatasi Permasalahan Bertanam Cabai. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rifai, M.A. 1969. A Revision of The Genus *Trichoderma*. Mycological Paper 116:1-57

- Salikin dan U.S. Satari. 1981. Pengujian Antagonisme *Trichoderma* sp. Terhadap Patogenisitas *Phytiun* sp. pada Ketimun. Prosiding Seminar Ilmiah Ilmu Penyakit Tumbuhan dan Kongres Nasional IX PFI, Surabaya. 350–353.
- Samadhi. 1997. Budidaya Cabai Merah Secara Komersial. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta.
- Semangun, H. 1994. Penyakit-penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Shivanna, M.B., M.S. Merra dan M., Hyakumachi. 1994. Sterile Fungi from Zoysiagrass Rhizosphere as Plant Growth Promoters in Spring Wheat. Can J. Microbiol 40:637-644.
- Shivanna, M.B. 1995. The Dual Role of Rhizosphere Fungi as Plant Growth Promotion and Biocontrol Agents. Gifu University. [dissertation]
- Shivanna, M.B. M.S. Merra dan M., Hyakumachi,. 1996. Role of Root Colonization Ability of Plant Growth Promoting Fungi in Suppression of Take-all and Common Root rot of Wheat. Crop protection 15:497-504.
- Suastika, I.W. 2000. Peluang dan Kendala Pengembangan Pertanian di Lahan Gambut. Prosiding Lokakarya/Seminar Hasil Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian Spesifik lokasi Sumatera Selatan
- Sudantha, I.M. 1991. Penggunaan Kompos dan Jamur Antagonis Untuk menekan *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* (Sacc.) Snyd & Hans. Penyebab Penyakit Layu Pada Tanaman Tomat (*Lycopersici esculentum* Mill.). Fakultas Pasca Sarjana UGM, Yogyakarta.
- Sudantha, I.M. 1997. "Biotic" 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.
- Sugiharso dan R. Suseno. 1982. Penuntun Praktikum Penyakit Tumbuhan. Departemen Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan. Institut Pertanian Bogor.
- Streets, R.B. 1980. Diagnosis Penyakit Tanaman. Diterjemahkan oleh Dr. Iman Santoso. PT. Gede Jaya. Jakarta.
- Sunaryono. 1988. Budidaya Cabai Merah. Sinar Baru Algensindo. Bandung
- Weindling, R 1934. Studies on a Lethal Principle Effective in The Parasitic Action of *Trichoderma lignorum* an *Rhizoctonia solani* and other Soil Fungi. Phytopathology 24:1153-1178.

Wiryanta, W.T.B. 2002. Bertanam Cabai Pada Musim Hujan. Agromedia Pustaka. Jakarta.

Yeddia., M.T. Y., Elad dan I., Chet. 1999. Induction of Defense Responses in Cucumber Plants (*Cucumis sativus L.*) by Biocontrol Agent *Trichoderma harizianum*. Appl. Environ Microbiol. 65:1061-1070.

Zaldivar, M., J.C. Velasquez, I., Contreras dan L.M., Perez. 2001. *Trichoderma aureoviridae* 7-121, a Mutant with Enhanced Production of Lytic Enzymes: it's Potential Use Waste Cellulosae Degradation and Biocontrol. EJB. Electronic. Biotechnol. 4(3):160-168.