

**EFIKASI EKSTRAK TANAMAN DAN *Trichoderma* sp. TERHADAP
PERKEMBANGAN *Colletotrichum capsici* (Syd) Butler Et. Bisby
DAN *Colletotrichum gloeosporioides* Penzig Et. Saccardo
SECARA *IN VITRO***

**Oleh
UUN MARCELENA**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

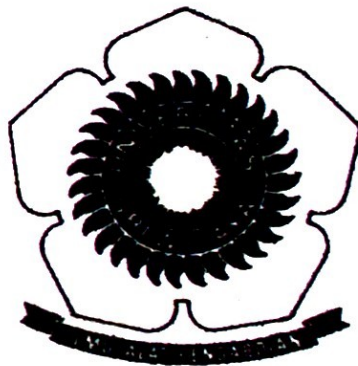
**INDRALAYA
2012**

Jl. 19/25180

S
632.407
Uun
e
2012
G.121042

**EFIKASI EKSTRAK TANAMAN DAN *Trichoderma* sp. TERHADAP
PERKEMBANGAN *Colletotrichum capsici* (Syd) Butler Et. Bisby
DAN *Colletotrichum gloeosporioides* Penzig Et. Saccardo
SECARA *IN VITRO***

**Oleh
UUN MARCELENA**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2012**

SUMMARY

UUN MARCELENA. The experiment of effectivity plant extracts and fungi *Trichoderma* sp. in controlling *Colletotrichum capsici* (Syd) Butler Et. Bisby. and *Colletotrichum gloeosporioides* Penzig Et. Saccardo *In Vitro* (Supervised by **HARMAN HAMIDSON** and **NURHAYATI**).

The research was conducted at Phytopathology Laboratory Plant Pest and Diseases Department, Faculty of Agriculture Sriwijaya University, Inderalaya, from October 2011 to January 2012. The objective of the research was to determine the effectivity of plant extracts and fungi *Trichoderma* in controlling antracnose disease of Chilli, also to know the possibility of using the combination of plant extracts with fungi *Trichoderma* sp. which applied in the same time to control the antracnose disease.

The research was conducted in Completely Randomized Block Design with seven treatments including control and three repeatations. The treatment of each Patogens was applied in different time. The treatments of this research was PDA + plant extracts (turmeric,neem,betel leaf) and PDA + plant extracts (turmeric, neem, betel leaf) + *Trichoderma* sp.. The treatments of *Colletotrichum capsici* consists of Cc.1, Cc.2, Cc.3, Cc.4, Cc.5, Cc.6, Cc.7 and Cc.1 as a control treatment. The treatments of *Colletotrichum gloeosporioides* consists of Cg.1, Cg.2, Cg.3, Cg.4, Cg.5, Cg.6, Cg.7 and Cg.1 as a control treatment.

The result showed that all of the treatments was different in control the pathogen disesase. The most effective treatment to control *Colletotrichum capsici*

was Cc.5 (PDA + *C. capsici* + turmeric + *Trichoderma* sp.) treatment (71,11%) and the most effective treatment to control *Colletotrichum gloeosporioides* was Cg.6 (PDA + *C. gloeosporioides* + neem + *Trichoderma* sp.) treatment (80,74%). The result showed that using plant which contains vegetable fungicide could be applied with Fungi *Trichoderma* in the same time.

RINGKASAN

UUN MARCELENA. Efikasi Ekstrak Tanaman dan *Trichoderma* spp. terhadap Perkembangan *Colletotrichum capsici* (Syd) Butler Et. Bisby dan *Colletotrichum gloeosporioides* Penzig Et. Saccardo secara *In Vitro* (Dibimbing oleh **HARMAN HAMIDSON** dan **NURHAYATI**).

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Fitopatologi Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya Inderalaya dari bulan Oktober 2011 sampai Januari 2012. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan ekstrak tanaman dalam menekan pertumbuhan penyakit antraknosa pada cabai, serta untuk mengetahui penggunaan kombinasi ekstrak tanaman dan *Trichoderma* sp. dalam mengendalikan penyakit antraknosa cabai.

Penelitian ini menggunakan Metode Rancangan Acak Kelompok (RAK), yang terdiri dari 7 perlakuan termasuk kontrol dengan 3 ulangan. Perlakuan untuk masing-masing patogen dilakukan secara terpisah. Perlakuan adalah campuran antara PDA, ekstrak tanaman kunyit, nimba, sirih, dan *Trichoderma* spp. Perlakuan pada patogen *C. capsici* terdiri dari Cc.1, Cc.2, Cc.3, Cc.4, Cc.5, Cc.6, dan Cc.1 sebagai kontrol. Sedangkan perlakuan pada patogen *C. gloeosporioides* Cg.1, Cg.2, Cg.3, Cg.4, Cg.5, Cg.6, Cg.7, dan Cg.1 sebagai kontrol.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua perlakuan berbeda satu sama lain dalam menghambat pertumbuhan jamur patogen. Perlakuan paling efektif terhadap *C. capsici* adalah perlakuan Cc.5 (*C. capsici* + ekstrak kunyit + *Trichoderma*) dengan penghambatan 71,11 % dan perlakuan paling efektif terhadap

C. gloeosporioides adalah perlakuan Cg.6 (*C. capsici* + ekstrak nimba + *Trichoderma*) dengan penghambatan 80,74%. Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan tanaman yang bersifat fungisida nabati lebih efektif dalam mengendalikan penyakit antraknosa cabai jika diaplikasikan bersamaan dengan agen hayati seperti *Trichoderma*.

**EFIKASI EKSTRAK TANAMAN DAN *Trichoderma* sp. TERHADAP
PERKEMBANGAN *Colletotrichum capsici* (Syd) Butler Et. Bisby
DAN *Colletotrichum gloeosporioides* Penzig Et. Saccardo
SECARA *IN VITRO***

**Oleh
UUN MARCELENA**

**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
2012**

Skripsi

**EFIKASI EKSTRAK TANAMAN DAN *Trichoderma* sp. TERHADAP
PERKEMBANGAN *Colletotrichum capsici* (Syd) Butler Et. Bisby
DAN *Colletotrichum gloeosporioides* Penzig Et. Saccardo
SECARA *IN VITRO***

Oleh
UUN MARCELENA
05071005016

telah diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian

Pembimbing I



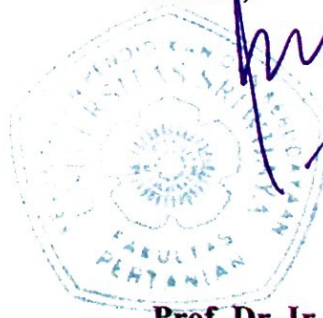
Ir. Harman Hamidson, M.P.

Pembimbing II



Dr. Ir. Nurhayati, M.Si



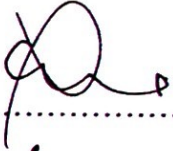


Indralaya, Mei 2012
Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya
Dekan,



Prof. Dr. Ir. H. Imron Zahri, M.S.
NIP 19521028 1975 03 1 001

Skripsi berjudul “Efikasi Ekstrak Tanaman dan *Trichoderma* sp. terhadap Perkembangan *Colletotrichum capsici* (Syd) Butler Et. Bisby dan *Colletotrichum gloeosporioides* Penzig Et. Saccardo secara *In Vitro*” oleh Uun Marcelana telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 10 Mei 2012.

Komisi Penguji

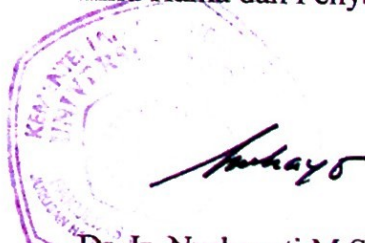
- | | | |
|------------------------------|------------|--|
| 1. Ir. Harman Hamidson, M.P. | Ketua | () |
| 2. Dr. Ir. Nurhayati, M.Si. | Sekretaris | () |
| 3. Ir. Abdul Mazid | Anggota | () |
| 4. Dr. Ir. Suwandi, M.Agr. | Anggota | () |
| 5. Ir. Effendy, M.Si. | Anggota | () |

Mengetahui,
Ketua Jurusan
Hama dan Penyakit Tumbuhan



Dr. Ir. Suparman SHK
NIP 19600102 198503 1 019

Mengesahkan,
Ketua Program Studi
Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan



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

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 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, Mei 2012

Yang membuat pernyataan



Uun Marcelena

RIWAYAT HIDUP

UUN MARCELENA dilahirkan pada tanggal 10 Maret 1990 di Desa Jemaring Kecamatan Jarai Kabupaten Lahat. Merupakan putri pertama dari dua bersaudara, dari pasangan Bapak Bohari Perajin dan Ibu Muslihaini ZA Sani. Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SD N 03 Jarai pada tahun 2001. Sekolah Menengah Pertama diselesaikan di SMP N 1 Jarai pada tahun 2004 dan pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMA N 1 Jarai pada tahun 2007. Sejak bulan September 2007 penulis tercatat sebagai mahasiswa Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya melalui jalur SPMB. Di lingkungan Universitas Sriwijaya, penulis pernah tercatat sebagai divisi kesekretariatan di Himpunan Mahasiswa Proteksi (HIMAPRO), selain itu penulis aktif mengikuti seminar dan workshop yang berhubungan dengan pertanian yang diadakan di lingkungan Universitas Sriwijaya.

KATA PENGANTAR

Tiada kata seindah **Alhamdulillah** yang mampu penulis panjatkan kepada Allah SWT. yang telah memberikan semua rahmat dan nikmatNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian yang berjudul **Efikasi Ekstrak Tanaman dan *Trichoderma* sp. terhadap Perkembangan *Colletotrichum capsici* (Syd) Butler Et. Bisby dan *Colletotrichum gloeosporioides* Penzig Et. Saccardo secara *In Vitro*.**

Penulis mengucapkan terimakasih setulus-tulusnya kepada dosen pembimbing, Bapak Ir. Harman Hamidson, M. P. dan Ibu Dr. Ir. Nurhayati, M.Si.. Terimakasih atas kesabaran dan keikhlasanya dalam membimbing serta mengarahkan penulis mulai dari persiapan, pelaksanaan sampai dengan selesainya penyusunan laporan penelitian ini. Penulis juga sangat berterimakasih kepada keluarga, teman-teman, dan semua pihak yang telah banyak memberikan bantuan dalam menyelesaikan laporan penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa laporan penelitian ini tidak akan berhasil tanpa dukungan dari berbagai pihak. Karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun sehingga laporan penelitian ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Inderalaya, Mei 2012

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	vi
I. PENDAHULUAN.....	
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan.....	4
C. Hipotesis.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	
A. Penyakit Antraknosa Cabai.....	5
B. Tanaman Kunyit.....	7
C. Tanaman Sirih.....	8
D. Tanaman Nimba.....	9
E. Jamur Antagonis <i>Trichoderma</i> spp.....	10
III. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	
A. Tempat dan Waktu.....	13
B. Alat dan Bahan.....	13
C. Metode Penelitian.....	14
D. Cara Kerja.....	15
E. Parameter Pengamatan.....	19

F. Analisa Data.....	20
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	
A. Hasil	21
B. Pembahasan.....	27
V. SIMPULAN DAN SARAN	
A. Simpulan	31
B. Saran.....	31

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Biakan Murni <i>C. capsici</i> dan <i>C. gloeosporioides</i>	15
2. Biakan Murni <i>Trichoderma</i> sp.	16
3. Ekstrak Rimpang Kunyit.....	17
4. Ekstrak Daun Nimba.....	18
5. Ekstrak Daun Sirih	18

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Diameter Koloni <i>C. capsici</i>	21
2. Penghambatan Pertumbuhan Jamur <i>C. capsici</i>	22
3. Populasi Konidia <i>C. capsici</i>	23
4. Diameter Koloni <i>C. gloeosporioides</i>	24
5. Penghambatan Pertumbuhan <i>C. gloeosporioides</i>	25
6. Populasi Konidia <i>C. gloeosporioides</i>	26

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

1. Bagan Penelitian di Laboratorium	37
2. Bagan Penelitian di Laboratorium	38
3. Data Diameter Koloni <i>C. capsici</i>	39
4. Data Penghambatan Pertumbuhan <i>C. capsici</i>	40
5. Data Jumlah Konidia <i>C. capsici</i>	41
6. Data Diameter Koloni <i>C. gloeosporioides</i>	42
7. Data Penghambatan Pertumbuhan <i>C. gloeosporioides</i>	43
8. Data Jumlah Konidia <i>C. gloeosporioides</i>	44

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Rata-rata hasil panen cabai merah pada tahun 2000 tercatat sebesar 1.9 ton/ha, dan pada tahun 2002 tercatat 3.7 ton/ha. Angka tersebut masih rendah bila dibandingkan dengan potensi produksinya yang dapat mencapai 12 ton/ha (Purwati *et al.*, 2000). Dalam budidaya cabai seringkali terdapat banyak kendala yang harus dihadapi. Kendala tersebut dapat mempengaruhi peningkatan produktivitas tanaman cabai, baik dari segi kualitas maupun kuantitas.

Serangan penyakit merupakan salah satu faktor penghambat untuk meningkatkan produksi dalam budidaya cabai (Semangun, 2000). Beberapa penyakit yang dominan menyerang cabai adalah penyakit antraknosa, hawar *Phytophthora*, layu bakteri dan virus (Yoon, 2003). Penyakit antraknosa merupakan penyakit utama yang menyebabkan rendahnya produktivitas cabai di Indonesia (Suryaningsih *et al.*, 1996).

Menurut laporan Balai Penelitian Hortikultura Lembang (1993), penyakit antraknosa dapat mengakibatkan kehilangan hasil panen cabai hingga 50-100%, terutama pada saat musim hujan. Indratmi (2008) juga melaporkan bahwa di Pulau Jawa kehilangan hasil panen cabai oleh penyakit antraknosa berkisar antara 21-100%. Di Indonesia, patogen antraknosa yang paling banyak dijumpai menyerang tanaman cabai adalah *Colletotrichum capsici* (Syd) Butler Et. Bisby dan *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz) Sacc.. Populasi *C. gloeosporioides* di lapangan 5-6 kali lebih banyak daripada spesies lainnya dan menyebabkan

kerusakan lebih parah (Suryaningsih *et al.*, 1996). *C. capsici* dapat menyerang inang pada semua tahap perkembangan tanaman, terutama tahap setelah panen. Hal ini menjadi ancaman bagi para petani cabai, bahkan pada kondisi lingkungan yang optimum bagi perkembangan patogen, penyakit antraknosa ini dapat menghancurkan seluruh areal pertanaman cabai (Prajnata, 2000).

Selama ini pengendalian penyakit antraknosa pada cabai menggunakan fungisida sintetik dengan dosis yang tinggi dan interval penyemprotan yang relatif pendek (3-4 kali seminggu) sehingga menimbulkan pencemaran lingkungan (Duriat, 1996). Selain itu penggunaan fungisida berulang-ulang dengan disertai peningkatan dosis akan menimbulkan dampak negatif terhadap penurunan kualitas hasil, produktivitas lahan, dan meningkatkan kekebalan patogen terhadap fungisida (Rohmawati, 2002).

Untuk menghindari efek samping yang tidak diinginkan dari penggunaan fungisida sintetik dapat dilakukan cara pengendalian yang lain. Salah satu upaya untuk mengurangi penggunaan fungisida sintetik dalam pengendalian penyakit adalah dengan pengendalian secara biologis atau hayati (Gusnaneni 2006 *dalam* Hamidson, 2010).

Menurut Thamrin (2008), senyawa yang dihasilkan oleh tanaman dapat digunakan sebagai sumber yang aman dan berpotensi untuk dijadikan fungisida bahan nabati (biofungisida). Akhir-akhir ini perhatian terhadap fungisida nabati makin besar dengan makin diketahuinya efek samping dari penggunaan fungisida sintetik (kimiawi), karena bahan tanaman tersebut murah dan mudah didapat (Sumardiyono dan Agung, 1995).

Alternatif lain yang dapat digunakan untuk mengendalikan patogen tanaman dapat melalui pengendalian secara hayati dengan menggunakan mikroorganisme antagonis. Banyak mikroorganisme antagonis yang telah diketahui mampu mengendalikan patogen tanaman, salah satu diantaranya adalah *Trichoderma harzianum* (Rifa'i, 1969). Kemampuan jamur *Trichoderma* spp. sebagai antagonis telah diketahui cukup efektif. Jamur ini mampu menghambat pertumbuhan banyak jenis jamur penyebab penyakit tanaman. Kemampuan jamur ini sebagai antagonis telah lama diketahui yaitu sejak 1930-an dan telah digunakan untuk mengontrol penyakit tanaman. Jamur ini mendegradasi dinding sel jamur sasaran (Chet *et al.*, 2002).

Telah cukup banyak penelitian yang membuktikan bahwa *Trichoderma* spp. merupakan jamur antagonis yang mampu mengendalikan patogen tanaman. Agrios (1988), menyatakan bahwa jamur *Trichoderma* mampu menghambat pertumbuhan banyak jenis jamur patogen, seperti *Pythium* sp., *Fusarium* sp., *Rhizoctonia* sp, dan *Sclerotium* sp. Prabowo *et al.* (2006) membuktikan bahwa *Trichoderma* mampu menekan perkembangan cendawan *F. oxysporum* pada tanaman kencur dengan hasil penekanan berkisar antara 7,9% sampai dengan 56,3%. *Trichoderma* spp. telah terbukti dapat dijadikan sebagai jamur antagonis pada patogen penyebab busuk batang vanili (Slat dan Ratulangi, 1997). Selain itu, *Trichoderma* spp. diketahui mampu menekan pertumbuhan *R. solanacearum* pada tanaman tomat (Path, 1994) dan tanaman kentang (Gunawan, 1994).

B. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui kemampuan ekstrak tanaman kunyit, nimba dan sirih dalam menekan pertumbuhan *C. capsici* dan *C. gloeosporioides* penyebab penyakit antraknosa pada buah cabai.
2. Untuk mengetahui kemungkinan penggunaan kombinasi ekstrak tanaman kunyit, nimba dan sirih dengan *Trichoderma* sp. jika diaplikasikan secara bersamaan dalam mengendalikan penyakit antraknosa (*C. capsici* dan *C. gloeosporioides*).

C. Hipotesis

1. Diduga ekstrak tanaman kunyit, nimba dan sirih mempunyai efektifitas yang berbeda dalam menekan pertumbuhan *C. capsici* dan *C. gloeosporioides* penyebab penyakit antraknosa pada buah cabai.
2. Diduga kombinasi ekstrak tanaman kunyit, nimba dan sirih dengan jamur antagonis *Trichoderma* sp. dapat digunakan secara bersamaan dalam mengendalikan *C. capsici* dan *C. gloeosporioides*.

DAFTAR PUSTAKA

- Alexopoulos, C. J. C., W. Mims dan M. Black Well. 1996. *Introductory Mycology*. Jhon Wiley and Sons. New York.
- Agrios, G. N. 1988. *Plant Pathology*. Diterjemahkan oleh M. Busnia. 1996. Ilmu Penyakit Tumbuhan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Ardiyanti, Y. 2003. Daya Anti Bakteri Rimpang Kunyit Putih. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan. IPB. Bogor.
- Araujo, C., L Leon. 2001. Biological Activities of *Curcuma longa* L. *Bul. Penel. Hort.* 96 (5) : 723-728. Departamento de Imunologia. Instituto Oswaldo Cruz. Brasil. <http://nur.pubmed.gov> (diakses 30 September 2011).
- Balai Penelitian Hortikultura Lembang. 1993. Materi Latihan PHT Tanaman Sayuran untuk Staf PT Sarana Agropatama. Kerjasama Balai Penelitian Hortiultura Lembang dengan PT Sarana Agropatama, hal. 112-113.
- Bambang, P. E. W dan Sutaryadi. 1991. Pemanfaatan Sirih Untuk Pelayanan Kesehatan Primer. Prosiding Seminar Sirih. Yogyakarta, 3 Juli 1991. *Warta Tumbuhan Obat Indonesia* 1 (1) : 9.
- Biswas, K. K. 1999. Screening of isolates of *Trichoderma harzianum* Rifai for their relative biocontrol efficacy against *Fusarium oxysporum* and *Rhizoctonia solani*. *Annals of Plant Protection Sciences* 7 (2):125-130.
- Chet, I., Ada, V and Michael S. 2002. Plant Biocontrol. By *Trichoderma* spp. <http://www.Weizmann.ac.il/biological-chemistry>. (diakses 1 Oktober 2011).
- Chodijah, D. 2007. Uji Antagonis *Trichoderma* spp. Dalam Menekan *Ganoderma philipii* (Bres. and P. Henn) Bress. secara *In Vitro* [skripsi]. Inderalaya. Universitas Sriwijaya.
- Cikrikci, S., Mozioglu, E., dan Yilmaz, H. 2008. Biological Activity of curcuminoids Isolated from *Curcuma langa*. *Academi of Chemistry of Globe Publications* 2, (1), 19-24. <http://www.acgpubs.org/RNP>.
- Darmono. 1997. Biofungisida *Trichoderma* untuk pengendalian patogen penyakit tanaman perkebunan. Dalam *prosiding pertemuan Teknis Bioteknologi Perkebunan untuk Praktek*, Bogor: Unit Penelitian Bioteknologi Perkebunan.

- Darwis, S. N. 1992. Potensi Sirih (*Piper betle* L.) sebagai tanaman obat. Warta Tumbuhan Obat Indonesia. 1 (1):9-11.
- Duriat, A.S. 1996. Efikasi Fungisida terhadap Penyakit Antraknosa pada Buah Cabai (*Capsicum annum* L.). *Bul. Penel. Hort.* 19(2):112-120.
- Gunawan, OS. 1994. Pengaruh Mikroorganisme Antagonis dalam Mengendalikan Bakteri Layu *Pseudomonas solanacearum* pada Tanaman Kentang. Risalah Kongres Nasional XIII dan Seminar Ilmiah Perhimpunan Fitopatologi Indonesia. Mataram. Oktober 1994.
- Gusnaeni, N. 2006. Pemanfaatan Agens Pengendali Hayati pada Cabai. Tabloid Sinar Tani. 6 September 2006.
- Hamidson, H. 2010. Pemanfaatan Limbah Nenas dalam Pengendalian Hayati Penyakit Antraknosa pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.) Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Bidang Pertanian. Palembang, Oktober 2010. Halaman 155-167.
- Harman, G.E., C.R. Howell, A. Viterbo, I. Chet, dan M. Lorito. 2004. *Trichoderma* species-opportunistic, avirulent plant symbionts. *Nature Review* 2: 43-56.
- Hermosa, M. R., Grandona, I., Iturriaga, E. A., Diaz J. M., Castro, C., Monte, E. Dan Garcia, I. 2000. Molecular characterization and identification of biocontrol isolates of *Trichoderma* spp. *Applied and environmental microbiology* 66:1890-1898.
- Indratmi, D. 2008. Penggunaan Yeast Fruktoplan *Debaryomyces* sp. Untuk Pengendalian Hayati *Colletotrichum gloeosporioides* pada Cabai. *Tropika* Vol. 8 No. 2. Halaman 15-20.
- Isabella, C. Pemberian Pupuk Organik dan tepung Sirih (*Piper betle* L.) Terhadap Penyakit Layu Fusarium pada Tanaman Tomat [skripsi]. Palembang: Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
- Kardinan, A., 2006. Pestisida Nabati Ramuan dan Aplikasi. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Kartasapoetra, I. G. 1992. Budidaya Tanaman Berkhasiat Obat. Bina Askara. Jakarta.
- Kuswito. 1987. Daun Sirih yang Serba Guna. Bhatara. Jakarta.
- Lubeck, M. Alekhina, I. A., Lubeck, P. S., Jensen, D. F. Dan Bulat, S. A. 1999. Deliniation of *Trichoderma harzianum* Rifai into different genetic entities

- by a highly robust fingerprinting technique. *Mycological Research* 103:289-298.
- Mardisiwojo, S. & Harsono, R. 1987. *Cabe Puyung Warisan Nenek Moyang*. Balai Pustaka. Jakarta.
- Maryono T. 2007. Uji Antagonis *Trichoderma* sp. terhadap *Phytophthora palmivora* Penyebab Busuk Buah Kakao, http://www.digilib.unila.ac.id/laptunilapp_gdlres.2008_trimaryono_1228. Diakses 16 Oktober 2011.
- Mirin, A. 1997. Percobaan Pendahuluan Pengaruh Ekstrak Daun Nimba Terhadap Pertumbuhan Jamur *Colletotrichum capsici*. Risalah Kongres nasional XIII dan seminar ilmiah Perhimpunan Fitopatologi Indonesia, Mataram 25-27 September 1995.
- Path, J.M. 1994. Pengendalian Hayati Layu Bakteri Tanaman Tomat dengan Tiga Isolat *Trichoderma* spp. *Eugenia* No. 3. Halaman 5-10.
- Prabowo, A. K. E., N. Prihatiningsih dan L. Soesanto. 2006. Potensi *Trichoderma* dalam Mengendalikan Sembilan Isolat *Fusarium oxysporum* Schleth. pada Kencur, *J. Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*, 8(2): 76-84.
- Prajnata, F. 2000. *Agribisnis Cabai Hibrida*. Cetakan ke-6. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Purwati, E., B. Jaya, A.S. Duriat. 2000. Penampilan beberapa varietas cabai dan uji resistensi terhadap penyakit virus kerupuk. *J Hort.* 10(2):88-94.
- Rifa'i, M.A. 1969. A Revision of Genus *Trichoderma*. *Mycological Paper* 116 : 1-57.
- Rohmawati, A. 2002. Pengaruh Kerapatan Sel dan Macam Agensia Hayati Terhadap Perkembangan Penyakit Antraknosa dan hasil Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.). [skripsi] <http://digilib.itb.ac.id/> diakses tanggal 19 April 2011.
- Rosyida, V.T., dan Damayanti, E. 2007. Kajian Pendahuluan Penggunaan Ekstrak Tanaman untuk Mengendalikan Penyakit Trotol pada Bawang Merah Secara *in vitro*. Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan" Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia. Yogyakarta 30 Januari 2007. Halaman 1-4. Diakses dari <http://pustaka.litbang.deptan.go.id/> tanggal 16 September 2011.
- Rukmana, R. 1999. *Usaha Tani Cabai Hibrida Sistem Mulsa Plastik*. Kanisius. Yogyakarta.

- Samadi, B. 1997. *Budidaya Cabai Merah Secara Komersial*. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta.
- Sastrodiharjo. 1993. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian dalam Rangka Pemanfaatan Pestisida Nabati*, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Balai Penelitian Rempah dan Obat, Hlm. 230 – 231.
- Semangun, H. 2007. *Penyakit-penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Setiyowati, H. 2007. Pengaruh *Seed Coating* dengan Fungisida Benomil dan Tepung Curcuma terhadap Patogen Antraknosa Terbawa Benih dan Viabilitas Benih Cabai Besar (*Capsicum annum* L.). *Journal Pertanian*. Jurusan Agronomi dan Hortikultura. IPB. (35) (3) 176 – 182.
- Sibarani, F.M. 2008. Uji Efektifitas Beberapa Pestisida Nabati Untuk Mengendalikan Penyakit Antraknosa pada Tanaman Cabai di Lapangan [skripsi]. Medan: Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara.
- Slat, J. H. dan M. Ratulangi. 1997. Uji Antagonis *Trichoderma* sp. Terhadap Penyebab Penyakit Busuk Batang Vanili. *Eugenia* No. 1. Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Soesanto, L. 2008. *Pengantar Pengendalian Hayati Penyakit Tanaman*, Rajawali Pers, Jakarta.
- Streets, R. B, 1980. *Diagnosis of Plant Disease*. The University of Arizona Press. USA, Hlm. 8.
- Sumardiyono, C. dan Agung, S. 1995. Pengendalian Karat Daun Kopi (*Hemileia vastatrix*) dengan Fungisida Nabati. Kongres Nasional XIII dan Seminar Nasional PFI, Mataram, 27-29 September 1995.
- Sundari, S., Koensoemardijah & Nusratini. 1991. Minyak atsiri daun sirih dalam pasta gigi; Stabilitas Fisis dan Daya Antibakteri. *Prosiding Seminar Sirih*, Yogyakarta. 3 Juli 1991. *Warta Tumbuhan Obat Indonesia*. 1 (1):5-6.
- Suryaningsih, E., Sutarya, A.S. Duriat. 1996. Penyakit tanaman cabai merah dan pengendaliannya. hal. 64-83. *Dalam* A.S. Duriat, A. Widjaja, W.
- Suryaningsih, E., dan Hadisoeganda. 2004. *Pestisida Botani Untuk Mengendalikan Hama dan Penyakit Tanaman Sayuran*. Balai Penelitian dan pengembangan Hortikultura. Balai Penelitian Hortikultura dan Pengembangan Pertanian. Bandung.

- Suwahyono, U. 2000. Pengendalian Penyakit Tanaman Secara Mikrobiologis: Menuju Komunitas Berkelanjutan, J. NEED: Lingkungan Manajemen Ilmiah, 2(8).
- Suwasono, B. 2010. Daun Sirih Vs Antraknosa. Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Lampung.
- Syukur, M. 2007. Analisis Genetik dan Studi Pewarisan Sifat Ketahanan Cabai (*Capsicum annum* L.) Terhadap Antraknosa yang Disebabkan Oleh *Colletotrichum acutatum* [disertasi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Thamrin, M. 2008. Potensi Ekstrak Flora Lahan Rawa sebagai Pestisida Nabati. *Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa*. 35-54.
- Thurston, HD. 1992. *Sustainable Practices for Plant Disease management in Traditional Farming System*. Oxford & IBH Publishing Co. Pvt. Ltd.
- Tronsmo, A. 1996. Trichoderma in *Biological Control of Fungal Disease*. In R. Hall. Principles and Practice of Managing Soil Borne Pathogens. APS Press. Minnesota.
- Ungphaiboon, S. 2005. Study on Antioxidant and Antimicrobial Activities of Turmeric Clear Liquid Soap for wound Treatment of HIV Patient. *Songklanakar J. Sci. Technol.* 27, (2), 269-578.
- Widayanti, M. 1985. Sirih dan Khasiatnya. Majalah Trubus. No. 350 Edisi Januari 1984 Tahun XXX:10-11.
- Widyastuti, S. M. 2006. Biological control of *Ganoderma* root by *Trichoderma*. Proceedings of a workshop held in Yogyakarta, Indonesia. Proceedings No. 124.
- Yoon, J.B. 2003. Identification of genetic resources, interspecific hybridization, and inheritance analysis for breeding pepper (*Capsicum annum*) resistant to anthracnose [PhD Tesis]. Seoul: Seoul National University. 137 hal.
- Zakiah, Z., Marwani dan H. A. Siregar., 2003. Peningkatan Produksi *Azadiractha indica*. *Journal Matematika dan Sains*. Jurusan Biologi FMIPA Tanjungpura. Pontianak. Hlm. 141-146.