

**UJI FORMULASI BIOFUNGISIDA BERBAHAN AKTIF MIKROBA  
ANTAGONIS TERHADAP REBAH KECAMBAH YANG DISEBABKAN  
OLEH *Rhizoctonia solani* Kuhn. PADA CABAI (*Capsicum annum* L.)**

**Oleh  
RIKA SEPTIANA  
05071005025**

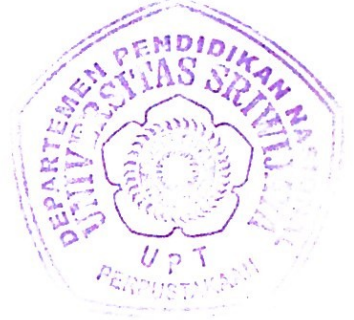


**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

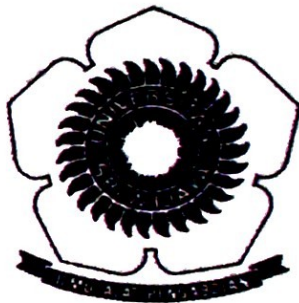
**INDERALAYA  
2011**

S  
632.407  
Rik  
4  
2011  
4.112778

**UJI FORMULASI BIOFUNGISIDA BERBAHAN AKTIF MIKROBA  
ANTAGONIS TERHADAP REBAH KECAMBAH YANG DISEBABKAN  
OLEH *Rhizoctonia solani* Kuhn. PADA CABAI (*Capsicum annum* L.)**



**Oleh  
RIKA SEPTIANA  
05071005025**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDERALAYA  
2011**

## SUMMARY

**RIKA SEPTIANA.** The experiment of biofungicide formulation with microbe antagonistic in controlling the damping off diseases (*Rhizoctonia solani* Kuhn.) of chili (*Capsicum annum* L.) (Supervised by **ABU Umayah** and **Nirwati Anwar**).

The research was conducted in the laboratory of bacteriology and greenhouse of Plant Pests and Diseases Department, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University, Inderalaya, from March to August. The objective of the research was to reveal the experiment the best of biofungicide formulation with microbe antagonistic in controlling the damping off diseases (*Rhizoctonia solani* Kuhn.) of chili (*Capsicum annum* L.).

The research was arranged in a completely Randomized Block Design (RBD) with thirteen formulation biofungicide treatments and control with three replication to each treatment with 40 seeds of chili to each places. The treatments were mix between compost and soil with comparison 1 : 2, as carrier which were added bacteri as a component active, then were gave dolomite and pepton as component addition. The treatments consist of A, B, C, D, F, G, H, I, J, K, L and M as a control treatment.

The results showed that all of the treatment were not significantly different from the other treatments in reducing *pre- emergence damping off and post emergence damping off* of chili, but based on numeral, treatment I had value of emphasis for *pre- emergence damping off* was highest than the other treatments,

that was 98,88%, and the lowest was M treatment, that was 73,34%. While based on numeral, treatment I and L had value of emphasis for *post- emergence damping off* was highest than the other treatments, that were 100%, and the lowest was B treatment, that was 88,39%.

## RINGKASAN

**RIKA SEPTIANA.** Uji formulasi biofungisida berbahan aktif mikroba antagonis terhadap rebah kecambah yang disebabkan oleh *Rhizoctonia solani* kuhn. pada cabai (*Capsicum annum* L.) (Dibimbing oleh **ABU Umayyah** dan **Nirwati Anwar**).

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Bakteriologi dan rumah kaca Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya Indralaya dari bulan Maret sampai dengan Agustus 2011. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji formulasi biofungisida berbahan aktif mikroba antagonis yang terbaik untuk mengendalikan penyakit rebah kecambah yang disebabkan oleh jamur *Rhizoctonia solani*.

Penelitian ini menggunakan menggunakan Metode Rancangan Acak Kelompok (RAK), yang terdiri dari 13 perlakuan formulasi biofungisida dan kontrol, dengan 3 ulangan. Setiap perlakuan, terdiri dari 40 benih cabai. Setiap perlakuan merupakan pencampuran antara kompos dan tanah steril dengan perbandingan 1 : 2 yang ditambahkan bakteri antagonis sebagai bahan aktif, kemudian diberi dolomit dan pepton sebagai bahan tambahan. Perlakuan terdiri dari A, B, C, D, F, G, H, I, J, K, L dan M sebagai control.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua perlakuan tidak berbeda nyata satu sama lainnya dalam menekan gejala penyakit rebah kecambah pada *pre-emergence damping off* dan *post emergence damping off* pada cabai. Tetapi berdasarkan angka perlakuan I mempunyai nilai penekanan terhadap *pre-*

*emergence damping off* paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya, yaitu 98,88%, dan yang terendah yaitu perlakuan M dengan nilai penekanan terhadap *pre-emergence damping off* sebesar 73,34%. Sedangkan secara angka perlakuan I dan L memiliki nilai penekanan tertinggi terhadap *post-emergence damping off* yaitu, 100%, dan yang terendah yaitu perlakuan B dengan nilai sebesar 88,39%.

**UJI FORMULASI BIOFUNGISIDA BERBAHAN AKTIF MIKROBA  
ANTAGONIS TERHADAP REBAH KECAMBAH YANG DISEBABKAN  
OLEH *Rhizoctonia solani* Kuhn. PADA CABAI (*Capsicum annum* L.)**

**Oleh  
RIKA SEPTIANA  
05071005025**

**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  
2011**

Skripsi

**UJI FORMULASI BIOFUNGISIDA BERBAHAN AKTIF MIKROBA  
ANTAGONIS TERHADAP REBAH KECAMBAH YANG DISEBABKAN  
OLEH *Rhizoctonia solani* Kuhn. PADA CABAI (*Capsicum annum* L.)**

Oleh  
**RIKA SEPTIANA**  
05071005025

telah diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Pertanian

Pembimbing I



Dr. Ir. Abu Umayah, M.S.

Pembimbing II



Ir. Nirwati Anwar

Indralaya, November 2011  
Fakultas Pertanian  
Universitas Sriwijaya  
Dekan,



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



Skripsi berjudul “Uji formulasi biofungisida berbahan aktif mikroba antagonis terhadap rebah kecambah yang disebabkan oleh *Rhizoctonia solani* Kuhn. pada cabai (*Capsicum annum* L.)” oleh Rika Septiana telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 30 September 2011.

Komisi Penguji

1. Dr. Ir. Abu Umayah, M.S.

Ketua

(.....)



2. Ir. Nirwati Anwar

Sekretaris

(.....)



3. Dr. Ir. Nurhayati, M.Si.

Anggota

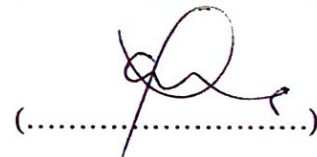
(.....)



4. Ir. Abdul Mazid

Anggota

(.....)



5. Ir. Harman Hamidson, M.P.

Anggota

(.....)



Mengetahui

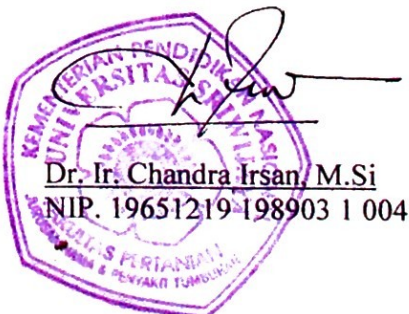
Ketua Jurusan

Hama dan Penyakit Tumbuhan

Mengesahkan

Ketua Program Studi

Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan



Dr. Ir. Chandra Irsan, M.Si  
NIP. 19651219-198903 1 004




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, November 2011

Yang membuat pernyataan



Rika Septiana

## **RIWAYAT HIDUP**

**RIKA SEPTIANA** dilahirkan di Palembang pada tanggal 9 September 1989. Penulis merupakan anak kelima dari enam bersaudara dari pasangan Bapak Rasiman M.Z. dan Ibu Sumini.

Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar pada tahun 2001 di SD 413 Palembang. Kemudian melanjutkan pendidikan di SLTP Negeri 9 Palembang hingga tahun 2004. Setelah lulus penulis diterima di SMA Muhammadiyah 1 Palembang dan lulus pada tahun 2007. Pada tahun yang sama penulis diterima melalui Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru (SPMB) pada tahun 2007 dan tercatat sebagai mahasiswi Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, program studi Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas pertanian universitas Sriwijaya. Penulis juga pernah menjadi asisten praktikum pada mata kuliah Mikrobiologi Pertanian pada tahun 2009 dan 2010, Dasar-dasar Perlindungan Tanaman pada tahun 2008, 2009 dan 2010, Pestisida dan Teknik Aplikasi pada tahun 2011, dan Penyakit-penyakit Penting Tanaman Utama pada tahun 2011.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian ini dengan lancar.

Laporan penelitian ini berjudul “Uji formulasi biofungisida berbahan aktif mikroba antagonis terhadap rebah kecambah yang disebabkan oleh *Rhizoctonia solani* kuhn. pada cabai (*Capsicum annum* L.)”, disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Srajana Pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Maret sampai dengan bulan Agustus 2011.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa syukur dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT, yang senantiasa selalu memberikan Nikmat dan Rahmat, serta selalu memberikan kemudahan dalam setiap kesulitan. Dan junjunganku Nabi Muhammad SAW, yang telah membawa umatnya dari zaman jahiliyah ke zaman yang terang benderang.
2. Lentera penerang hidupku Ibu dan Bapak, yang selalu mendoakan dan berjuang untuk anak-anaknya. Kak Adi, Kak Andi, Kak Aan, Mbak Rani, Mb Nina, Bulek, yang selalu memberikan nasihat dan semangat, Kiki, Anis, Anjas, Ridho, dan keponakan tante (kakak Aik & adek Al), Love u so.
3. Jerry Febriansyah yang selalu siap membantu kapanpun dibutuhkan, dan selalu memberikan semangat, Love u, ayy.

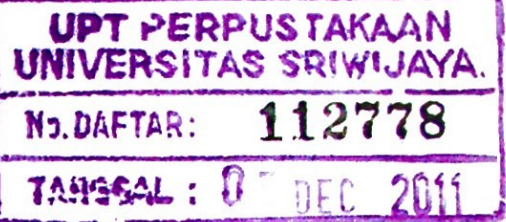


4. Kedua pembimbingku, Bapak Dr.Ir. Abu Umayah, M.S. dan Ir. Nirwati Anwar yang telah membimbing dan memberikan nasihat kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian ini dengan baik.
5. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan yang telah membimbing dan memberikan pengarahan serta banyak membantu penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian ini dengan baik.
6. Teman-teman seperjuangan HPT angkatan 2007 (Mumu, Dame, Dwi, Ibad, Firman, Rizki, Titin, Tife, Maki, Monic, Uun, Iin, Marni, Desi, Bora, Juni, Tika, Aziz, Rio, Erwan, mb Uta, Umi, Sika, Media, Tetra), mb Ren dan mb tite, terima kasih buat bantuan dan semangatnya.

Akhirnya penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan laporan penelitian ini. Semoga laporan penelitian ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, November 2011

Penulis



## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan.....	4
C. Hipotesis.....	4
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
A. Tanaman Cabai ( <i>Capsicum annum</i> L.).....	5
B. Penyakit Damping off ( <i>Rhizoctonia solani</i> ).....	7
C. Pengendalian Hayati Menggunakan Bakteri Antagonis.....	10
D. Kompos.....	12
<b>III. PELAKSANAAN PENELITIAN</b> .....	<b>15</b>
A. Tempat dan Waktu.....	15
B. Bahan dan Alat.....	15
C. Metodologi Penelitian.....	16
D. Cara Kerja.....	17
E. Parameter Pengamatan.....	23

F. Analisa Data.....	25
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>26</b>
A. Hasil.....	26
B. Pembahasan.....	36
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>40</b>
A. Kesimpulan .....	40
B. Saran.....	40
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>41</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Data hasil analisis kompos yang telah berumur 2 bulan per 100 g berat.....	27
2. Data persentase rebah kecambah sebelum muncul kepermukaan ( <i>pre-emergence damping off</i> ) pada hari ke-9 setelah semai.....	32
3. Data persentase rebah kecambah sebelum muncul kepermukaan ( <i>post-emergence damping off</i> ) pada hari ke-21 setelah semai.....	34



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Kompos A, Kompos B, Kompos C dan Kompos D yang berumur 2 bulan.....	26
2. Pertumbuhan <i>Pseudomonas flouescens</i> (kiri) dan <i>Bacillus</i> sp. (kanan) pada media Potato Dextrosa Agar (PDA).....	28
3. Pertumbuhan <i>Pseudomonas flouescens</i> (kiri) dan <i>Bacillus</i> sp. (kanan) pada media Potato Dextrosa Agar (NA).....	29
4. Pertumbuhan <i>Pseudomonas flouescens</i> (kiri) dan <i>Bacillus</i> sp. (kanan) pada media Potato Dextrosa Agar (KB).....	29
5. Reaksi gram <i>Pseudomonas flouescens</i> (kiri) dan <i>Bacillus</i> sp. (kanan) dengan KOH 3% .....	30
6. Endospora yang terbentuk pada bakteri <i>Bacillus</i> sp. ....	31
7. Gejala serangan penyakit rebah kecambah pada benih cabai sebelum muncul kepermukaan tanah ( <i>pre emergence damping off</i> ) .....	33
8. Gejala serangan penyakit rebah kecambah pada benih cabai setelah muncul kepermukaan tanah ( <i>post emergence damping off</i> ) .....	35

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Bagan penelitian di rumah kaca.....	46
2. Data pengamatan persentase rebah kecambah sebelum muncul kepermukaan tanah ( <i>pre-emergence damping off</i> ) pada hari ke-9 dan data transformasinya dengan $\text{Arc sine}^{-1} \sqrt{x}$ .....	47
3. Data hasil analisis sidik ragam persentase rebah kecambah sebelum sebelum muncul kepermukaan tanah ( <i>pre-emergence damping off</i> ) pada hari ke-9 setelah semai.....	47
4. Teladan cara menghitung menggunakan program <i>Analysis of Variance</i> (ANOVA) untuk Rancangan Acak Kelompok (RAK).....	48
5. Data pengamatan persentase rebah kecambah setelah muncul kepermukaan tanah ( <i>post-emergence damping off</i> ) pada hari ke-9 dan data transformasinya dengan $\text{Arc sine}^{-1} \sqrt{x}$ .....	50
6. Data hasil analisis sidik ragam persentase rebah kecambah setelah muncul kepermukaan tanah ( <i>post-emergence damping off</i> ) pada hari ke-21 setelah semai.....	50

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Cabai (*Capsicum annum* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki nilai ekonomi penting di Indonesia, karena buahnya selain dijadikan sayuran atau bumbu masak juga mempunyai kapasitas menaikkan pendapatan petani. Disamping itu tanaman ini juga berfungsi sebagai bahan baku industri, yang memiliki peluang ekspor (Vos, 1994).

Menurut Badan Pusat Statistik (2009), produktivitas cabai nasional Indonesia tahun 2008 adalah 6,44 ton per hektar. Angka tersebut masih sangat rendah jika dibandingkan dengan potensi produksinya. Purwanti *et al.*, (2000) menyatakan bahwa produktivitas cabai dapat mencapai 12 ton per hektar. Salah satu penyakit penting yang menurunkan produksi cabai adalah penyakit *damping off* (rebah semai) yang disebabkan oleh *Rhizoctonia solani* (Baker, 1970).

Gejala umum dari serangan *Rhizoctonia solani* ini berupa busuk pada leher akar yang berwarna coklat sampai hitam sehingga tanaman mudah rebah (Semangun, 2000). Menurut Hasibha dan Mogi (1975) serangan *Rhizoctonia solani* pada pembibitan cabai dapat menyebabkan kematian hingga 85%. Selain itu hal yang paling mengkhawatirkan adalah *Rhizoctonia solani* dapat bertahan sepanjang tahun di dalam sisa-sisa tanaman dalam bentuk sklerotium yang merupakan inokulum utama jamur ini.

Hingga saat ini pengendalian organisme pengganggu tumbuhan (OPT) dalam budidaya tanaman pangan dan hortikultura masih mengandalkan

penggunaan pestisida sintetik (herbisida, fungisida, insektisida) (Sutariati dan Wahab, 2010). Pengendalian seperti ini memerlukan biaya yang besar dan juga efek residunya dapat menimbulkan dampak negatif terhadap manusia dan lingkungan, bahkan munculnya ras/strain patogen yang resisten terhadap fungisida tersebut. Sibarani (2008), menyatakan bahwa sampai saat ini pengendalian penyakit dengan fungisida 30% terbangun ke tanah pada musim kemarau dan 80% terbangun ke perairan pada musim hujan.

Pada beberapa dekade terakhir pengendalian OPT mulai beralih pada penggunaan teknik pengendalian hayati sebagai alternatif dari penggunaan pestisida. Salah satu teknik pengendalian hayati yang akhir-akhir ini berkembang pesat adalah penggunaan mikroorganisme khususnya kelompok bakteri dan jamur, yang berasosiasi secara alami dengan perakaran tanaman dan mempunyai kemampuan untuk menstimulasi pertumbuhan tanaman serta mengendalikan penyakit tanaman, yang dikenal dengan istilah *plant growth promoting rhizobacteria* (PGPR) dan *plant growth promoting fungi* (PGPF) (Sutariati dan Wahab, 2010).

Beberapa genus rhizobacteria yang mampu berasosiasi dengan tanaman dan sebagai penghambat pertumbuhan jamur, antara lain: *Alcaligenes*, *Acinobacter*, *Enterobacter*, *Erwinia*, *Rhizobium*, *Flavobacterium*, *Agrobacterium*, *Bacillus*, *Bulkholderia*, *Serratia*, *Streptomyces*, *Acetobacter*, *Herbaspirillum* dan *Pseudomonas* (Goto, 1992).

Menurut Haas dan Defago (1990), *Pseudomonas fluorescens* dapat mengeluarkan senyawa antibiotik, siderofor dan metabolit sekunder lainnya yang

sifatnya dapat menghambat aktivitas mikroorganisme lain. Senyawa siderofor, seperti pyoverdine dan pseudobactin diproduksi pada lingkungan tumbuh yang miskin ion Fe. *Bacillus* spp. termasuk kelompok PGPR mampu memproduksi IAA, melarutkan fosfat, mensekresi siderofor, dan berperan sebagai agen biokontrol dengan menginduksi sistem kekebalan tanaman serta menghasilkan antibiotik. Badan Penelitian Tanaman Hias (BPTH) (2000) menyatakan bahwa rhizobacteria genus *Bacillus* dapat menghasilkan antibiotik yang menekan pertumbuhan dan perkembangan *Rhizoctonia solani* pada tanaman krisan.

Kompos merupakan salah satu media padat hasil fermentasi atau hasil dekomposisi bahan organik seperti tanaman, hewan, atau limbah organik yang banyak mengandung unsur hara makro dan mikro lengkap walaupun jumlahnya sedikit, yang berfungsi memperbaiki sifat biologi, fisik, dan kimia tanah (Djaja, 2008), yang mungkin dapat digunakan sebagai bahan pembawa (carrier) inokulan. Menurut Baon (1999), kompos gambut pernah digunakan sebagai carrier inokulan mikoriza. Djuarnani *et al.*, (2004) menyatakan bahwa kompos juga berfungsi sebagai pemasok makanan bagi mikroorganisme di dalam tanah seperti kapang, bakteri, Actinomycetes, dan protozoa.

Berdasarkan uraian di atas, diharapkan dari penelitian ini dapat diperoleh formulasi biofungisida berbahan aktif mikroba antagonis yang dapat digunakan untuk mengendalikan penyakit rebah kecambah (*damping off*) yang disebabkan oleh jamur *Rhizoctonia solani*.



## **B. Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk menguji formulasi biofungisida berbahan aktif mikroba antagonis yang terbaik untuk mengendalikan penyakit rebah kecambah yang disebabkan oleh jamur *Rhizoctonia solani*.

## **C. Hipotesis**

Diduga formulasi biofungisida berbahan aktif *Pseudomonas fluorescens* dan *Bacillus* sp. mampu menekan penyakit rebah kecambah yang disebabkan oleh *Rhizoctonia solani*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alexopoulos CJ, Mims CW. 1979. *Introductory Micology*. Jhon Willey and Son. New York. Chapman and Hall. Limited. London: 324-332.
- Agrios GN. 1979. *Plant Pathology*. Diterjemahkan oleh Busnia, M dan Martoredjo, T. 1996. *Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Yogyakarta : Gadjah Mada University.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2008. *Teknologi Budidaya Cabai Merah*. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian Lampung. Raja Basa, Bandar Lampung.
- Badan Pusat Statistik. 2009. Luas Panen, Produksi dan Produktivitas Cabai Tahun 2008. [terhubung berkala]. <http://www.bps.go.id.html>. [6 Juli 2011].
- Baker KF. 1970. Types of *Rhizoctonia* Disease and Their Occurrence, p. 125-148 *Dalam*: D.C Parmeter (ed.) *Rhizoctonia solani: Biology and Pathology*. Berkeley: Univ. California.
- Baker KF, Cook RJ. 1974. *Biological Control of Microbial Plant Pathogen*. San Fransisco: Freeman WH.
- Balai Penelitian Tanaman Hias. [terhubung berkala]. <http://pustaka.litbang.deptan.go.id/publikasi/wr262044.pdf>. [6 Juli 2011].
- Baon JB. 1999. Pemanfaatan Jamur Mikoriza Arbuskular Sebagai Pupuk Hayati Di Bidang Perkebunan. Workshop Mikoriza, Bogor, 27 September-2 Oktober 1999.
- Butler EE, C. Bracker. 1970. Morphology and Cytology of *Rhizoctinia solani*, p. 32-44. *Dalam*: D.C. Parmeter (ed.) *Rhizoctinia solani: Biology and Pathology*. Berkeley: Univ. California.
- CABI. 2004. *Crop Protection Compendium*. CABI.
- Cahyono, Bambang. 2007. *Teknik dan Budi Daya dan Analisis Usaha Tani Cabai*. Yoyakarta : Kanisius.
- Cappuccino, Sherman. 1996. *Fungus Diseases of Tropical Crops*. Cambridge: Cambridge Univ. Press.
- Defago CH. 1990. Suppression of black root rot tobacco and other root disease by strain of *Pseudomonas fluorescens*: potensial applications and mechanism. *Dalam*: Hornby D editor, biological control of soil-borne plant pathogens. Walingford: CAB international, p 93-108.
- Djaja W. 2008. *Langkah Jitu Membuat Kompos dari Kotoran Ternak dan Sampah*. Bandung: Agromedia.
- Djuarnani N, Kristian, Setiawan BS. 2004. *Cara Cepat Membuat Kompos*. Bogor: Agromedia.

- Garrett SD. 1970. *Pathogenic Root-Infecting Fungi*. London: Cambridge Univ. Press.
- Goto M. 1992. *Fundamental of Bacterial Plant Pathology*. San Diego: Academic Press.
- Haas, Defago CH. 1990. Suppression of black root rot of tobacco and other root disease by *Pseudomonas fluorescens*: potensial applications and mechanism. Di dalam: Homby D editor, Biological control of soil-borne plant pathogens. Wallingford: CAB Internasional, H. 93-108.
- Hasibha T, S. Mogi. 1975. Development changes in Sclerotia of the rice sheath blight fungus. *Phytopathology* 65: 159-162.
- Kerr A. 1980. Bacterial and mycoplasma as plant parasites. Di dalam: Brown JF, editor. A course manual in plant protection. Brisbane: Australian vicechancellors committee, h 133-143.
- Kloepper JW. 1991. Plant Growth promotion mediated by bacterial rhizosphere colonizers. Di dalam: Keister DL, Cregan PB, Editor. The rhizosphere and plant growth. Beltsville symposia in agricultural research; Beltsville, 8-11 May 1989. Dodrecht: Kluwer academic publisher, p 315-326.
- Kloepper JW, Zablotowicz RM, Tipping EM, Lifshitz R. 1999. Plant root bacterial interactions in biological control of soil borne disease and potential extension to systemic and foliar disease. *Austral Plant Pathol* 70:45-49.
- Mandal, N. 1988. Evaluation of germplasm or disease resistance in jute. Paper presented for The International Training of Jute and Kenaf Breeding Varietal Improvement IJO/JARI (ICAR). Barrackpore, India.
- Merra MS, MB. Shivanna, K. Kageyama, M. Hyamakumachi. 1995. Persistence of induced in relation to root colonization by plant growth promoting fungal isolate. *Crop Protection*. 14:123-130.
- Muis A. 2007. Pengelolaan penyakit busuk pelepah (*rhizoctonia solani* kuhn.) pada tanaman jagung. *Jurnal Litbang Pertanian*: 26(3), 2007.
- Notz R. 2001. Biotic Factor affecting expression of the 2,4 D biosynthesis gene *phIA* in *Pseudomonas fluorescens* biologi control strain CHAO in the rhizosphere. *Phytopathology* 91: 873-881.
- Purwanti E, Jaya B, Duriat AS. Penampilan beberapa varietas cabai dan uji resistensi terhadap penyakit virus kerupuk. *J.horti*. 10(2):88-94.
- Riley. 2001. USDA, NRCS, The Plant Database, Version 3.1, Nation Plant Data Center, LA 70874-4490 USA. [terhubung berkala]. <http://www.ipmimages.org/browse/detail.cfm>. [16 Juli 2011].
- Rusli I, Mardinus, Zulpadli. 1997. penyakit Antraknos pada Buah Cabai di Sumatera Barat. Prosiding Kongres Nasional XIV dan Seminar Ilmiah,



- Perhimpunan Fitopatologi Indonesia, Palembang, 27-29 Oktober 1997. Pp 187-190.
- Sands, D.S. 1990. Physiological Criteria-Determinative test. In: Klement, Z.,K. Rudolph, and D.C. Sands. Methods in Phytobacteriology. Akademiai Kado. Budapest. 133-143.
- Schaad NW, Jones JB, Chun W. 2001. Laboratory guide for identification of plant pathogenic bacterial. Ed. Ke-3. St. Paul: APS Press.
- Schipper B, Baker AW, Baker PAHM. 1987. Interactions between delectrious and beneficial ehizosphere microorganism and the effect of cropping practice. Ann Rev Phytophatol 25:339-358.
- Semangun H. 2000. *Penyakit-penyakit Tanaman Perkebunan di Indonesia*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Semangun H. 2001. *Penyakit-penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Sibarani FM. 2008. Uji efektivitas beberapa biopestisida nabatiuntuk mengendalikan penyakit antraknos (*Colletotricum capsici*) pada tanaman cabai (*Capsicum annum L.*) [skripsi]. Medan: Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara.
- Sudiono. 2006. Pengaruh Fungisida dan Waktu Aplikasi terhadap Penyakit Antraknos Buah Cabai, LAPTUNILAPP, [terhubung berkala]. <http://digilib.unila.ac.id/go>. [6 Juli 2011].
- Sumaryono H. 1996. *Budidaya Cabai Merah (Capsicum annum L.)*, Bandung: Sinar Baru Algesindo.
- Suryati H, W. Djasmari. 1994. Pengaruh beberapa metode aplikasi *Trichoderma harzianum* Rifai. dalam menekan serangan jamur pathogen tular tanah pada persemaian cabai (*Capsicum annum L.*). Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Univ. Andalas. Padang.
- Sutariati GAK, A. Wahab. 2010. Isolasi dan uji kemampuan rhizobacteria indigenous sebagai agensia pengendali hayati pada tanaman cabai. *J.Hort.* 20(1): 86-95, 2010.
- Tuitert, G., M. Szczech, and G.J. Bollen. 1998. Suppression of Rhizoctonia solani in potting mixtures amended with compost made from organic household waste. *Phytopathology* 88: 764-773.
- Van Loon LC, Baker PAHM, Pieterse CMJ. 1998. Systemic resistance induced by rhizosphere bacteria. *Annu Rev Phytopathol* 36: 453-483.

- Van Loon LC. 2000. Systemic induced resistance. Di dalam: Slusarenko A, Fraser RSS, Van Loon LC, editor. Mechanisms of resistance diseases. Netherlands: Kluwer academic publisher, p 521-574.
- Vos JGM. 1994. Pengelolaan Tanaman Terpadu pada Cabai (*Capsicum* spp.) di Dataran Rendah Tropis. Diterjemahkan oleh ch. Lilies S. dan E. van de Fliert. 1996. Bentang.
- Zehnder GW. 2000. Microbe-induced resistance against pathogenesis and herbivores biochemistry, ecology, and agriculture. St. Paul: APS Press, p 335-355.