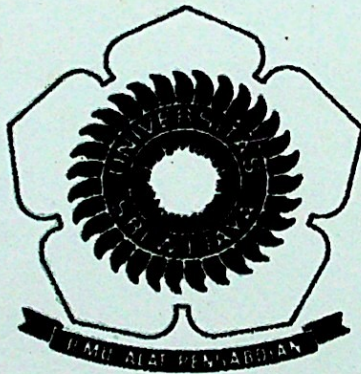


**PENGARUH MEDIA TANAM TERHADAP PENYAKIT REBAH KECAMBAH  
PADA TANAMAN CABAI (*Capsicum annum* L)**

**Oleh  
NANANG HARY BOWO**

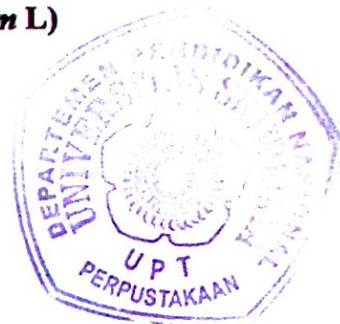


**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDERALAYA  
2013**

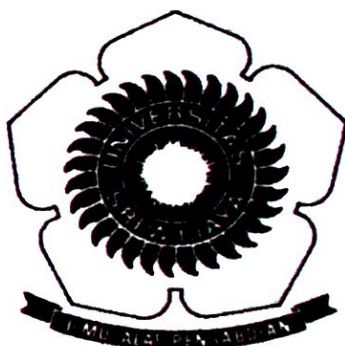
22764/23299

**PENGARUH MEDIA TANAM TERHADAP PENYAKIT REBAH KECAMBAH  
PADA TANAMAN CABAI (*Capsicum annum L*)**



Oleh  
**NANANG HARY BOWO**

5  
632. 307  
Nan  
p  
2013



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDERALAYA  
2013**

## SUMMARY

**NANANG HARY BOWO.** Effect of Growing Media Resting Against Diseases In Plant Sprouts Chilli (*Capsicum annuum* L). (It was under supervised by **NURHAYATI** and **ABU Umayyah**).

This research has been carried out in the Laboratory of Bacteriology, Department of Phytopathology and screen house Plant Pests and Diseases Faculty of Agriculture, the University of Sriwijaya, Indralaya. From January 2012 to May 2012. The purpose of this study is to get a good formulation that can be used to control damping-off diseases (damping off) caused by the fungus *R. solani*.

This study uses a randomized block design (RBD). consisting of 6 treatments and 4 replications. The treatment used in this study is treatment A, B, C, D, E and F, where E is the control. The results showed that all treatments are significantly different from other treatments. Based on the data in a high percentage of plants of the highest growth achieved by treatment E with an average height of plants reached 7.19 cm, while the lowest plant height growth is achieved by a treatment with an average height of plants reached 4.76 cm. In attack percentage damping-off before emerging to the surface (Pre-Emergence damping off) a low of treatment A was 89.37%. While the percentage of damping-off attacks by the treatment of the highest achieved F at 100%. Based on the data obtained numerical percentage damping-off after the attack emerged surface soil (Post-Emergence damping off) is achieved by treatment F the lowest is 0.96%, while the percentage of damping-off attacks highest in treatment A is 6.89%.

## RINGKASAN

**NANANG HARY BOWO.** Pengaruh Media Tanam Terhadap Penyakit Rebah Kecambah Pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L). (Di bimbing oleh **NURHAYATI** dan **ABU UMAYAH**).

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Bakteriologi, Fitopatologi dan rumah kaca Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Indralaya. Dari bulan Januari 2012 sampai dengan Mei 2012. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan formulasi yang baik yang dapat digunakan untuk mengendalikan penyakit rebah kecambah (*Damping off*) yang disebabkan oleh jamur *R. solani*.

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK). yang terdiri dari 6 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah perlakuan A, B, C, D, E dan F, dimana E adalah kontrol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua perlakuan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Berdasarkan data secara persentase pertumbuhan tinggi tanaman yang tertinggi dicapai oleh perlakuan E dengan rata-rata tinggi tanaman mencapai 7,19 cm, Sedangkan pertumbuhan tinggi tanaman yang terendah dicapai oleh perlakuan A dengan rata-rata tinggi tanaman mencapai 4,76 cm. Secara angka persentase serangan rebah kecambah sebelum muncul kepermukaan (*Pre-emergence damping off*) yang terendah yaitu perlakuan A sebesar 89.37%. Sedangkan persentase serangan rebah kecambah yang tertinggi dicapai oleh perlakuan F sebesar 100%. Berdasarkan data yang di peroleh secara angka persentase serangan rebah kecambah setelah muncul kepermukaan tanah (*Post-emergence damping off*) terendah dicapai oleh perlakuan F yaitu 0.96%, sedangkan persentase serangan rebah kecambah tertinggi yaitu pada perlakuan A yaitu 6.89%.

**PENGARUH MEDIA TANAM TERHADAP PENYAKIT REBAH KECAMBAH  
PADA TANAMAN CABAI (*Capsicum annum* L)**

**Oleh  
NANANG HARY BOWO  
05061005009**

**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  
2013**

Skripsi

**PENGARUH MEDIA TANAM TERHADAP PENYAKIT REBAH KECAMBAH  
PADA TANAMAN CABAI (*Capsicum annum* L)**

Oleh  
**NANANG HARY BOWO**  
05061005009

telah diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Pertanian

Pembimbing I



Dr.Ir. Nurhayati, M.S.i  
Pembimbing II



Dr.Ir. Abu Umayah, M.S.

Indralaya, Juli 2013  
Fakultas Pertanian  
Universitas Sriwijaya

Dekan,



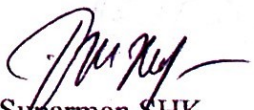
Dr. Ir. H. Erizal Sodikin  
NIP. 196002111985031002

Skripsi berjudul “Pengaruh Media Tanam Terhadap Penyakit Rebah Kecambah Pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L)” oleh Nanang Hary Bowo telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 03 Juli 2013.


### Komisi Penguji

1. Dr. Ir. Nurhayati, M.Si	Ketua	(  )
2. Dr. Ir. Abu Umayah, M.S	Sekretaris	(  )
3. Dr. Ir. Suparman SHK	Anggota	(  )
4. Dr. Ir. Suwandi, M.Agr	Anggota	(  )
5. Dr. Ir. Chandra Irsan, 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

## PERNYATAAN

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.

Indralaya, Juli 2013

Yang membuat pernyataan

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Nanang H.B.' with a stylized flourish at the end.

Nanang Hary Bowo



## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 11 September 1987 di Desa Dolok Maraja, Kecamatan Tapan Dolok, Kabupaten Simalungun Sumatera Utara. Putra pertama dari 3 bersaudara dari pasangan Teguh Oranto dan Sri Budiarti.

Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di Madrasah Ibtidaiyah pada tahun 2000. Sekolah menengah pertama diselesaikan di SMP Swasta Sultan Agung kota Pematang Siantar pada tahun 2003. Kemudian melanjutkan ke SMA Negeri 1 Dolok Batu Nanggar, dan selesai pada tahun 2006. Penulis terdaftar sebagai mahasiswa program strata S1 Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya pada tahun 2006 melalui jalur SPMB.

Semasa kuliah penulis aktif diberbagai kegiatan organisasi baik di dalam maupun di luar kampus. Organisasi di dalam kampus yang pernah penulis ikuti yaitu : Kepala Divisi Seni dan Bakat di Himpunan Mahasiswa Proteksi (HIMAPRO) Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan pada tahun 2008-2009. Staf Departemen Inforkom BEM Fakultas Pertanian pada tahun 2007-2008. Ketua Magang Distributor Pupuk Organik di LPM UNSRI pada tahun 2010. Penulis juga pernah menjadi asisten dosen mata kuliah Bakteriologi pada tahun 2009-2010. Asisten mata kuliah Vertebrata Hama pada tahun 2010-2011. Adapun organisasi di luar kampus yang pernah penulis ikuti yaitu : Ketua Umum Ikatan Mahasiswa Muslim Sumatera Utara (IMMSU) pada tahun 2007-2009. Anggota Dewan Suro Ikatan Mahasiswa Muslim Sumatera Utara (IMMSU) pada tahun 2010-2012. Penulis menikah pada tahun 2009 dengan Veni Apriyanti dan telah di karuniai seorang anak laki-laki yang bernama Muhammad Adli Avani Wibowo.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Puji syukur kehadiran ALLAH SWT atas segala rahmat, ampunan dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini. skripsi ini berjudul " Pengaruh Media Tanam Terhadap Penyakit Rebah Kecambah Pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L)." dengan sebaik-baiknya.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Ibu Dr. Ir. Nurhayatai, M.Si selaku pembimbing pertama dan Bapak Dr. Ir. Abu Umayah, M.S selaku pembimbing kedua yang telah banyak memberikan arahan, bimbingan, masukan serta kesabaran kepada penulis selama penelitian berlangsung sampai penelitian ini terselesaikan. Tidak lupa pula penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Bapak Dr. Ir. Suparman SHK yang mana selama ini telah banyak membantu dan memberikan arahan, masukan serta bimbingan kepada penulis. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Ir. Chandra Irsan, M.Si dan Bapak Dr. Ir. Suwandi, M.Agr serta seluruh Bapak/Ibu dosen Hama Penyakit Tumbuhan yang telah memberikan dan membagi ilmu kepada penulis. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada kedua orang tuaku (Abah dan Ibu) serta kedua mertuaku (Bapak dan Mamak) yang mana selama ini telah banyak membantu dan berkorban baik dari segi pikiran, tenaga maupun materi serta doa, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Kepada istri dan anakku yang selalu mendampingi baik dalam kesulitan maupun kebahagiaan, karena kalianlah penulis merasa tegar dan kuat. Begitu juga ke empat adikku ( Fristika Ayu, Tri Gusti Ayu, Vidi Al Imammi serta Vici Rizkillah) terima kasih atas bantuan dan doanya. Kepada teman-teman seangkatan dan seperjuangan (Armi junita S.P, Musliyadi Singarimbun, Reunalt Lingga,

Janfrialdi Sitanggang, Eko Heri Purwanto, Meiyedi, Syarifudin, Nurdin M Musa, Ulva Januari, Efriyanti, Meisyah Naipospos S.P, Merytia S.P, Zulmy S.P, Asmarudin S.P, Apriansyah S.P serta Komang Agus Dermawan S.P) terima kasih banyak atas bantuan dan doanya. Kepada yuk Ires, yuk Dewi, Tante dan Oom, terima kasih banyak.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan laporan skripsi ini, baik didalam penggunaan bahasa yang baik dan benar maupun dalam teknik penulisannya. Untuk itu kritik dan saran sangat diharapkan untuk kesempurnaan laporan skripsi ini.

Indralaya, Juli 2013

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Ncauf H.B', written in a cursive style.

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xiii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvi
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan .....	4
C. Hipotesis .....	4
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Tanaman Cabai ( <i>Capsicum annum L.</i> ) .....	5
B. Penyakit Damping off ( <i>Rhizoctonia solani</i> ).....	7
C. Pengendalian Hayati Menggunakan Bakteri Antagonis .....	10
D. Kompos.....	11
<b>III. PELAKSANAAN PENELITIAN</b>	
A. Tempat dan Waktu .....	14
B. Bahan dan Alat .....	14
C. Metodologi Penelitian.....	15
D. Cara Kerja.....	15
E. Parameter Pengamatan.....	20
F. Analisa Data.....	22

**IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

A. Hasil ..... 23

B. Pembahasan..... 30

**V. KESIMPULAN DAN SARAN**

A. Kesimpulan ..... 33

B. Saran ..... 33

**DAFTAR PUSTAKA..... 34**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Standarisasi kandungan nutrisi dalam kompos .....	13
2. Data hasil analisis kompos yang telah berumur 2 bulan per 100 g berat .....	24
3. Data hasil uji BNJ rata-rata tinggi tanaman cabai pada hari ke 21.....	25
4. Data hasil uji BNJ persentase rebah kecambah sebelum muncul kepermukaan tanah ( <i>pre- emergence damping off</i> ) pada hari ke-9 setelah semai .....	27
5. Data hasil uji Duncan persentase rebah kecambah setelah muncul kepermukaan tanah ( <i>post- emergence damping off</i> ) pada hari ke-21 setelah semai.....	29

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Kompos A, kompos B, kompos C dan kompos D yang berumur 2 bulan .....	23
2. Ciri-ciri benih cabai yang terserang penyakit rebah kecambah pada masa <i>Pre-emergence</i> a. tanda panah warna putih menunjukkan benih kecambah tampak mongering, b. tanda panah warna orange menunjukkan disekitar benih berwarna kecoklatan dan biasanya terdapat miselium berwarna putih, c. tanda panah warna merah menunjukkan radikal baru tumbuh mati karena busuk.....	26
3. Ciri-ciri tanaman cabai yang terserang penyakit rebah kecambah pada masa <i>post-emergence damping off</i> . tanda panah pada gambar A dan B menunjukkan pada pangkal atau leher tanaman cabai tampak busuk dan akhirnya patah.....	28

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Bagan penelitian di rumah kaca (Lampira 1).....	38
2. Tabel rerata tinggi tanaman umur 21 (Lampiran 2a).....	39
3. Tabel Analisis Sidik Ragam rerata tinggi tanaman cabai pada umur 21 (Lampiran 2b).....	39
4. Data pengamatan persentase rebah kecambah sebelum muncul kepermukaan tanah ( <i>pre-emergence damping off</i> ) pada hari ke-9 (Lampiran 3a).....	40
5. Data hasil analisis sidik ragam persentase rebah kecambah sebelum muncul kepermukaan tanah ( <i>pre-emergence damping off</i> ) pada hari ke-9 (Lampiran 3b).....	40
6. Teladan cara menghitung menggunakan program Analysis of Variance (ANOVA) Untuk Rancangan Acak Kelompok (RAK) persentase rebah kecambah sebelum muncul kepermukaan tanah ( <i>pre-emergence damping off</i> ) (Lampiran 3c).....	41
7. Data pengamatan persentase rebah kecambah setelah muncul kepermukaan tanah ( <i>post-emergence damping off</i> ) pada hari ke-21 setelah semai dan data transformasinya dengan menggunakan $\sqrt{X + 0.5}$ (Lampiran 4a).....	43
8. Data hasil analisis sidik ragam persentase rebah kecambah setelah muncul kepermukaan tanah ( <i>post-emergence damping off</i> ) pada hari ke-21 (Lampiran 4b).....	43
9. Tabel hasil uji Duncan untuk persentase rebah kecambah setelah muncul kepermukaan tanah ( <i>post-emergence damping off</i> ) pada hari ke-21 (Lampiran 4c).....	44
10. Tabel rerata pengamatan suhu ( $^{\circ}\text{C}$ ) dan kelembaban (%) (Lampiran 5).....	45
11. Kriteria penilaian sifat-sifat tanah (Lampiran 6).....	46
12. Gambar biakan murni <i>R. solani</i> dan bakteri <i>P. fluorescens</i> yang di gunakan dalam penelitian ini.....	47
13. Gambar bioaktivator yang digunakan dalam penelitian ini.....	47





## 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 *R. solani* (Baker, 1970).

Gejala umum dari serangan *R. solani* ini berupa busuk pada leher akar yang berwarna cokelat sampai hitam sehingga tanaman mudah rebah (Semangun, 2000). Menurut Hasibha dan Mogi (1975) serangan *R. solani* pada pembibitan cabai dapat menyebabkan kematian hingga 85%. Selain itu hal yang paling mengkhawatirkan adalah *R. 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 sintetis (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% terbang ke tanah pada musim kemarau dan 80% terbang 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), *P. fluorescens* dapat mengeluarkan senyawa antibiotik, siderofor dan metabolit sekunder lainnya yang sifatnya dapat menghambat aktivitas mikroorganisme lain. Senyawa siderofor, seperti pyoverdine pseudobacin diproduksi pada lingkungan tumbuh yang miskin ion Fe. *Bacillus* spp. termasuk kelompok PGPR mampu memproduksi IAA, melarutkan fosfat, mensekresi

sidofor, dan berperan sebagai agen biokontrol dengan menginduksi system kekebalan tanaman serta menghasilkan antibiotik. Badan Penelitian Tanaman Hias (BPTH) (2000) menyatakan bahwa rhizobacteria genus *Bacillus* dapat menghasilkan antibiotik yang menekan pertumbuhan dan perkembangan *R. 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 diatas, 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 *R. solani*.

## **B. Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan formulasi yang baik yang dapat digunakan untuk mengendalikan penyakit rebah kecambah yang disebabkan oleh jamur *R. solani*.

## **C. Hipotesis**

Diduga dari berbagai macam formulasi yang diuji di dapat formulasi yang baik untuk digunakan mengendalikan penyakit rebah kecambah yang disebabkan oleh *R. solani*.



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.)

#### 1. Sistematika

Tanaman cabai (*Capsicum annum* L.) merupakan tanaman sayuran semusim yang berbentuk perdu yang tergolong dalam famili Solanaceae. Di Indonesia tanaman ini merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki nilai ekonomi penting (Rusli *et al.*, 1997).

Menurut Riley (2001) klasifikasi dari tanaman cabai adalah sebagai berikut:

kingdom	: Plantae
divisio	: Magnoliphyta
sub divisio	: Magnoliopsida
kelas	: Dicotyledonae
ordo	: Solanales
family	: Solanaceae
genus	: <i>Capsicum</i>
spesies	: <i>Capsicum annum</i> L.

#### 2. Botani

Tanaman cabai berbentuk perdu yang tingginya mencapai 1,5-2 m dan lebar tajuk tanaman mencapai 1,2 m. Batang tanaman cabai memiliki struktur yang keras dan berkayu, berwarna hijau gelap, bulat, halus dan bercabang banyak. Batang utama tumbuh kuat dan tegak, percabangan terbentuk setelah batang tanaman

mencapai ketinggian 30-45 cm. Cabang tanaman beruas dan setiap ruas memiliki tunas (Cahyono, 2007).

Daun cabai berbentuk bulat telur dengan ujung meruncing, dan tepi daun tidak rata. Daun berwarna hijau cerah pada saat masih muda dan berwarna hijau tua pada saat tua, tulang daun menyirip. Bunga tanaman cabai berbentuk seperti bintang, yang mahkotanya berwarna putih yang ukurannya relatif kecil (Cahyono, 2007).

Buah bulat sampai bulat panjang mempunyai 2-3 ruang yang berbiji banyak. Letak buah cabai besar pada umumnya adalah bergantung pada varietasnya. Buah yang telah tua umumnya kuning sampai merah dengan aroma yang berbeda sesuai dengan varietasnya, dengan ukuran tidak lebih dari 10 cm. Biji buah berwarna kekuningan, yang bentuknya bulat pipih yang tersusun secara bergerombol (Sumaryono, 1996).

### **3 Syarat Tumbuh**

Cabai merah dapat dibudidayakan di dataran rendah maupun dataran tinggi, pada lahan sawah atau tegalan dengan ketinggian 0-1000 m dpl. Tanah yang baik untuk pertanaman cabai adalah berpasir yang berstruktur remah atau gembur, subur, banyak mengandung bahan organik, pH tanah antara 6-7 (Sudiono, 2006).

Tanaman cabai membutuhkan curah hujan 1500-2500 mm pertahun dengan distribusi merata. Suhu udara yang dibutuhkan 16-32 °C. Saat pembungaan sampai dengan saat pemasakan buah, keadaan sinar matahari cukup (10-12 jam). Suhu optimal untuk pertumbuhan cabai adalah 24-28 °C. Pada suhu kurang dari 15 °C dan lebih dari 32 °C buah yang dihasilkan kurang baik, suhu yang terlalu dingin menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat, pembentukan bunga kurang

sempurna, dan pemasakan buah lebih lama. Kelembaban relatif yang diperlukan adalah 80% dan sirkulasi udara lancar (BPPPP, 2008).

## **B. Penyakit Damping off (*Rhizoctonia solani* Flugge.)**

### **1. Sistematika dan Morfologi**

Menurut Alexopoulos dan Mims (1979), klasifikasi dari *R. solani* Flugge. adalah sebagai berikut:

divisi	: Basidiomycota
kelas	: Basidiomycetes
ordo	: Tulasnellales
family	: Ceratobasidiaceae
genus	: <i>Rhizoctonia</i>
spesies	: <i>Rhizoctonia solani</i> Flugge.

*R. solani* Flugge. dewasa ini dikenal dengan nama *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk.

Alexopoulos dan Mims (1979) mengemukakan ciri khas *R. solani* yaitu: miseliumnya tumbuh relatif cepat dan percabangan terjadi didekat sel-sel hifa yang berseptat (bersekat), hifanya berwarna coklat muda sampai tua. Cabang hifa terjadi pada bagian ujung sel hifa. Menghasilkan gumpalan massa hifa yang mengeras yang dinamakan sklerotium yang ukuran, bentuk dan teksturnya hampir seragam dan berdiameter kurang dari 1mm. *R. solani* menghasilkan sel-sel moniloid dan bersifat patogenik terhadap banyak spesies tumbuhan. Stadium "perfect" berupa fungi *T. cucumeris* yang termasuk kelas Basidiomycetes. Memiliki sel berinti banyak pada hifa yang aktif.

Menurut Agrios (1996) fungi ini mempunyai dua macam siklus hidup, yaitu siklus hidup pada tingkat “imperfect” dan tingkat “perfect”. Pada tingkat “imperfect” *R. solani* hanya membentuk miselia steril, sedangkan pada tingkat “perfect” menghasilkan basidiospora yang dibentuk di atas basidium dengan nama *T .cucumeris*

Menurut Garrett (1970) dalam daur hidupnya *R. solani* mengalami dua fase kehidupan, yaitu: fase saprofitik dan fase parasitik. Butler dan Bracker (1970), menyatakan bahwa apabila tidak ada tanaman inang, *R .solani* hidup sebagai saprofitik dan membentuk sklerotium sebagai struktur bertahan. Sklerotium merupakan massa sel monilioid yang kompak, berbentuk bulat berukuran 3-4 mm, berwarna putih waktu masih muda dan menjadi gelap apabila tua.

## **2. Gejala Penyakit**

Pada leher akar tanaman muda yang sakit, terdapat lekukan yang berwarna coklat sampai hitam, sehingga tanaman menjadi rebah. Pada tanaman yang lebih tua pada pangkal batang terdapat zona berwarna coklat dengan batas yang tegas. Pada bagian yang berwarna coklat dan busuk ini sering kali terikat dengan tanah oleh benang-benang yang berwarna putih kecokelatan. Jamur sering membentuk jala benang-benang di permukaan tanah di waktu pagi pada jala-jala tadi terdapat embun yang bergantung (Semangun, 2000).



### 3. Daur Penyakit

Dalam daur hidupnya *R. solani* mengalami dua fase kehidupan, yaitu: fase saprofitik dan fase parasitik (Garrett, 1970). *R. solani* hidup sebagai saprofitik dapat bertahan di dalam tanah dalam bentuk sklerotium atau miselium dorman sebagai struktur bertahan. Dapat juga bertahan hidup pada biji dan umbi. Dengan demikian *R. solani* merupakan patogen bersifat tular tanah dan tular benih (Semangun, 2000). Menurut Agrios (1979) pada tingkat “perfect” yaitu *T. cucumeris* menghasilkan basidiospora yang dibentuk di atas basidium yang dapat terpecah oleh angin dan percikan air hujan.

### 4. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Penyakit

*R. solani* hanya menimbulkan kerugian pada bibit-bibit muda kalau penanamannya terlalu rapat dan bibit terlalu banyak disiram. Pada cuaca yang agak kering penyakit ini dapat meluas (Semangun, 2000).

### 5. Pengendalian

Serangan *R. solani* dapat ditekan dengan pemberian kompos yang terbuat dari sampah organik rumah tangga (Tuitert *et al.*, 1998). Pembersihan pertanaman dari gulma, pemberian pupuk secara berimbang, dan penanaman dengan kepadatan tanaman yang rendah dapat mengurangi serangan *R. solani* (CABI, 2004). Pengendalian secara biologi dengan *Bacillus subtilis* juga dapat menekan serangan *R. solani* (Muis, 2007).

### C. Pengendalian Hayati Menggunakan Bakteri Antagonis

Pengendalian hayati merupakan pengendalian dengan cara menurunkan populasi inokulum atau aktivitas patogen, baik yang aktif maupun yang dorman dengan menggunakan satu atau lebih jenis organism, baik yang diintroduksi dari luar maupun melalui manipulasi lingkungan, inang, dan antagonis (Baker dan Cook, 1974).

Pengendalian hayati oleh bakteri antagonis dapat terjadi melalui beberapa mekanisme berikut: antibiosis, kompetisi, hiperparasit (Baker dan Cook 1974), induksi resistensi tanaman (Van Loon *et al.*, 1998; Van Loon 2000) dan memacu pertumbuhan tanaman (Schippers *et al.*, 1987; Kloepper 1991; Kloepper *et al.*, 1999). Mekanisme antibiosis merupakan penghambatan (mematikan) patogen oleh zat metabolik yang dihasilkan agens antagonis seperti enzim, senyawa-senyawa volatil, zat pelisis, dan senyawa antibiotik lainnya. Mekanisme kompetisi adalah penekanan aktivitas patogen oleh antagonis terhadap sumber terbatas seperti zat organik, zat anorganik, ruang dan faktor-faktor pertumbuhan lainnya. Mekanisme hiperparasit merupakan perusakan patogen oleh zat yang dihasilkan antagonis, seperti kitinase, selulose, glucose, dan enzim pelisis lainnya (Baker dan Cook, 1974).

Agen antagonis dapat menginduksi resistensi tanaman terhadap patogen dengan cara mengaktifkan suatu lintasan sinial dan melibatkan hormon asam jasmonik dan etilen tanaman (Van Loon *et al.*, 1998; Van Loon, 2000). Selain itu penggunaan rhizobakteria sebagai agens hayati dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, meningkatkan kesehatan tanaman, dan meningkatkan hasil tanaman (Sutariati and Wahab, 2010). Peningkatan pertumbuhan tanaman tersebut bergantung

pada kemampuan bakteri antagonis menekan mikrobia yang mengganggu pertumbuhan tanaman dan kemampuan agens antagonis menekan pertumbuhan patogen tular tanah, seperti penyebab rebah kecambah, busuk dan layu (Schipper *et al.*, 1987).

Zehnder (2000) mengemukakan bahwa genus *Bacillus* merupakan kelompok bakteri yang paling sering diteliti untuk pengembangan secara komersil karena dapat menghasilkan endospora resisten yang mampu bertahan dalam waktu lama dan toleran terhadap suhu dan pH yang ekstrim. Menurut Haas dan Defago (1990), *Bacillus* sp. termasuk kelompok PGPR, yang mampu memproduksi IAA, melarutkan fosfat, mensekresi sidofor, dan berperan sebagai agen biokontrol dengan menginduksi sistem kekebalan tanaman serta menghasilkan antibiotik.

Genus *Pseudomonas* khususnya kelompok *fluorescens* banyak dimanfaatkan dalam pengendalian penyakit tanaman karena mempunyai sifat antagonis serta dapat menekan perkembangan penyakit dengan cara kompetisi unsur besi Fe (III) dan unsur karbon, memproduksi HCN, merangsang akumulasi fitoaleksin sehingga tanaman menjadi lebih resisten, serta mengkolonisasi akar dan merangsang pertumbuhan tanaman (Defago, 1990; Notz, 2001).

#### **D. Kompos**

Kompos merupakan 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)

Kompos memiliki peranan yang sangat penting bagi tanah karena dapat mempertahankan dan meningkatkan kesuburan tanah melalui perbaikan sifat kimia, fisik, dan biologinya. Penambahan kompos di dalam tanah dapat memperbaiki struktur, tekstur, dan lapisan tanah sehingga akan memperbaiki keadaan aerasi, drainase, absorpsi panas, kemampuan daya serap tanah terhadap air, serta berguna untuk mengendalikan erosi tanah. Kompos juga dapat menggantikan unsur hara tanah yang hilang akibat terbawa aliran air (Djuarnani *et al.*, 2004).

Kompos juga berfungsi sebagai pemasok makanan bagi mikroorganisme di dalam tanah seperti kapang, bakteri, Actinomycetes, dan protozoa sehingga dapat meningkatkan dan mempercepat proses dekomposisi bahan organik (Djuarnani *et al.*, 2004).

Dalam proses pengomposan ada faktor-faktor yang harus diperhatikan agar hasil pengomposan yang diperoleh dapat optimal, yaitu : ukuran bahan, rasio C/N, kelembaban dan aerasi, temperatur, derajat keasaman, serta mikroorganisme yang terlibat. Proses pengomposan akan lebih cepat jika bahan mentahnya memiliki ukuran yang kecil. Memperbanyak mikroorganisme yang terlibat dalam proses pengomposan bisa dilakukan dengan cara menambah stater atau aktivator sehingga proses pengomposan dapat berlangsung lebih cepat (Djuarnani *et al.*, 2004).

Seperti diketahui penambahan inokulum pada pembuatan kompos adalah bagian dari usaha untuk mempercepat proses pengomposan, karena sesungguhnya pada bahan material pembentuk kompos sendiri sudah mengandung banyak jasad renik khususnya yang berperan dalam perombakan zat kimia lainnya. Salah satu cara untuk mendapatkan kompos secara tepat adalah dengan menggunakan activator yang

berupa bahan yang mengandung nitrogen atau fosfor atau juga berupa inokulum jamur unggul yang berperan memecah selulose dalam proses pembuatan kompos, agar waktu pembuatan kompos lebih dipercepat. Proses pembuatan komposnya sendiri harus berpegang pada sistem kerja bersama beberapa mikroba yang mempunyai sifat-sifat fisiologis yang beragam dalam suatu tatanan tertentu (Agi, 2007).

Nutrisi yang terkandung dalam kompos umumnya tertera dalam Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Standarisasi kandungan nutrisi dalam kompos

No	Jenis nutrisi	Sangat rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
1	C-Organik (%)	0.1	0.1-2.0	2.0-3.0	3.0-5.0	5.0
2	N-Total (%)	0.1	0.1-0.2	0.2-0.5	0.5-0.7	0.7
3	K (Me/100g)	0.1	0.1-0.3	0.4-0.5	0.6-1	1
4	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.1	10-15	15-25	26-35	35
5	C/N	5.0	5.0-10	11-15	16-25	25
6	KTK (Me/100g)	5.0	5.0-16	17-24	24-40	40
7	Ph	Sangat masam	Masam	Agak masam	Netral	Asam Alkali
		4.5	4.5-5.5	5.5-6.5	6.6-7.5	7.5-8

Sumber : Laboratorium Kimia, Biologi dan Kesehatan Tanah Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

### III. PELAKSANAAN PENELITIAN

#### A. Tempat dan Waktu

Penelitian telah dilaksanakan di Laboratorium Bakteriologi dan rumah kaca, Jurusan Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya Inderalaya Ogan Ilir. Waktu pelaksanaan penelitian pada bulan Januari 2012 sampai dengan Mei 2012.

#### B. Bahan dan Alat

Alat yang di gunakan dalam penelitian ini meliputi : cutter/pisau, gunting, terpal ukuran 4 x 6 m, , botol pial, kamera, alat tulis, sendok semen, karung, ember, baki plastik (p: 34 cm, l: 25 cm, t: 7 cm), cawan petri, erlenmeyer, autoclave, laminar airflow, jarum ose, pisau isolasi biakan, mikroskop, petri disk, bunsen, kertas label, tabung reaksi, lemari inkubasi, aluminium foil, cangkul, blender, dan timbangan.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu : sumber mikroba buah-buahan dan sayur-sayuran busuk (wortel, timun, tomat, terong bulat, terong panjang, pare, tomat ranti, sawi, kol, buah mangga, buah jeruk, buah pepaya, buah pisang) serbuk gergaji, sekam padi, bekatul, dedak, kotoran sapi, kotoran ayam, urin sapi, bioaktivator (Em4, Biopos, Biofitalik), tanah rhizosfer (tanaman pisang sehat), media PDA, media NA, media King's B, inokulum biakan murni jamur *R. solani*, benih cabai, dolomit, alkohol, bayclin (cloroc), media tanam tanah.

### **C. Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK). Perlakuan ini terdiri dari 6 perlakuan formulasi biofungisida termasuk kontrol, masing-masing perlakuan di ulang 4 kali. Jumlah benih cabai yang digunakan untuk setiap baki ada 40 biji.

Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

- A. Tanah steril + Kompos (A) steril + *Pseudomonas fluorescens*
- B. Tanah steril + Kompos (B) steril + *Pseudomonas fluorescens*
- C. Tanah steril + Kompos (C) steril + *Pseudomonas fluorescens*
- D. Tanah steril + Kompos (D) steril + *Pseudomonas fluorescens*
- E. Tanah steril + Kompos Tidak steril
- F. Tanah steril + Kompos steril (kontrol)

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada bagan penelitian (Lampiran 1).

### **D. Cara Kerja**

#### **1. Persiapan Pembuatan Kompos**

##### **a. Persiapan Sumber Mikroba**

Sumber mikroba berasal dari sayur dan buah-buahan busuk yang diambil dari pasar Indralaya yang terdiri dari: wortel, timun, tomat, terong bulat, terong panjang, pare, tomat ranti, sawi, kol, buah mangga, buah jeruk, buah pepaya, dan buah pisang ini dipotong kecil-kecil kemudian diblender. Setelah di blender diambil sebanyak 500 ml yang nantinya untuk digunakan sebagai bioaktivator. Sedangkan untuk

bioaktivator lainnya seperti EM4, Biopos, dan Biofitalik masing-masing juga digunakan sebanyak 500 ml.

### **b. Pembuatan Kompos**

Adapun langkah-langkah untuk membuat kompos adalah sebagai berikut:

1. Disiapkan semua alat dan bahan yang akan digunakan dalam pembuatan kompos, serta siapkan juga tempat untuk pengadukan kompos berupa lahan dengan ukuran p x l: 6x4 yang kemudian lahan tadi di bagi menjadi 4 bagian.
2. Kompos masing-masing dibuat sebanyak (A = 38,5 kg, B = 32,5 kg, C = 45,5 kg, D = 45,5 kg) dengan komposisi sebagai berikut

#### Kompos A

Serbuk gergaji (3 kg) + sekam padi (5 kg) + bekatul (1,5 kg) + dedak (4 kg) + kotoran sapi (13 kg) + urin sapi (1 l) + dolomit (2 kg) + tanah rhizosfer (10 kg) + ekstrak mikroba sayur dan buah-buahan busuk (500 ml) + air secukupnya.

#### Kompos B

Serbuk gergaji (3 kg) + sekam padi (5 kg) + bekatul (1,5 kg) + dedak (4 kg) + kotoran ayam (7 kg) + dolomit (2 kg) + tanah rhizosfer (10 kg) + EM4 (500 ml) + air secukupnya.

#### Kompos C

Serbuk gergaji (3 kg) + sekam padi (5 kg) + Bekatul (1,5 kg) + dedak (4 kg) + kotoran sapi (13 kg) + kotoran ayam (7 kg) + dolomit (2 kg) + tanah rhizosfer (10 kg) + biopos (500 ml) + air secukupnya.



## Kompos D

Serbuk gergaji (3 kg) + sekam padi (5 kg) + bekatul (1,5 kg) + dedak (4 kg) + kotoran sapi (13 kg) + kotoran ayam (7 kg) + dolomit (2 kg) + tanah rhizosfer (10 kg) + biofitalik (500 ml) + air secukupnya.

3. Semua komposisi bahan kompos A, B, C, dan D tersebut diaduk hingga merata, kemudian masing-masing kompos di letakkan di atas lahan yang sudah disiapkan kemudian ditutup dengan terpal.
4. Kompos diaduk setiap 4 hari sekali dan di jaga kelembabannya dengan cara menambahkan air setiap kali melakukan pengadukan.

Ciri kompos yang sudah masak dengan ciri-ciri kompos berwarna coklat tua sampai kehitaman, struktur remah, tidak berbau dan suhunya tidak panas.

## 2. Inokulum *R. solani*

Biakan murni inokulum *R. solani* didapatkan dari koleksi Laboratorium Fitopatologi Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Selanjutnya biakan murni inokulum *R. solani* diperbanyak pada media PDA dan diinkubasi selama 7 hari sebelum di inokulasikan pada media tanam benih cabai.

## 3. Isolasi Agens Bakteria Antagonis *Pseudomonas fluorescens*

Agens bakteria *Pseudomonas* yang di isolasi berasal dari kompos A, kompos B, kompos C, kompos D yang berumur 2 bulan. Cara isolasinya dengan mengambil masing-masing kompos tersebut secukupnya, kemudian dilakukan metode pengenceran dengan cara menimbang masing-masing kompos tersebut sebanyak 1 g lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang telah berisi 9 ml air steril lalu dishaker

selama 15 menit, suspensi diencerkan sampai  $10^7$  kemudian diambil sebanyak 0,1 ml suspensi untuk ditumbuhkan di dalam cawan petri yang telah berisi media NA untuk dibuat taman mikrobial, bakteri yang tumbuh lalu dilakukan pemurnian dengan cara bakteri yang tergolong *Pseudomonas* ditumbuhkan dan diperbanyak pada media King's B (Komposisi per liter: protease pepton 10 g,  $K_2HPO_4$  0,75 g,  $MgSO_4 \cdot 7H_2O$  0,75 g, agar 7,5 g, gliserol 7,5 ml, aquadest 500 ml). Diinkubasi selama 2-3 hari pada suhu ruang. Koloni mikroba yang tumbuh selanjutnya dilakukan uji gram dan diamati di bawah cahaya ultra violet untuk melihat koloni-koloni yang memancarkan warna hijau kekuningan (*Pseudomonas* kelompok *fluorescens*). Koloni *Pseudomonas* yang diperoleh, diperbanyak di dalam botol fial, di simpan dalam air steril dan media KB. Untuk mengetahui genus atau spesiesnya dilakukan percobaan sesuai dengan metode Kerr (1980) dan Shaad *et al.*, (2001) meliputi : reaksi gram (KOH 3%) dan pembentukan pigmen dengan sinar UV.

#### **4. Karakterisasi dan Identifikasi Isolat Antagonis**

Isolat-isolat yang terpilih dan berpotensi untuk mengendalikan penyakit rebah kecambah yang disebabkan oleh jamur *R. solani* dikarakterisasi berdasarkan karakter morfologi dan uji fisiologi untuk menentukan genus atau spesiesnya sesuai dengan metode Kerr (1980) dan Schaad *et al.*, (2001) meliputi: pertumbuhan pada media PDA, NA, King's B, reaksi gram, pembentukan spora dan reaksi oksidasi.

##### **a. Pertumbuhan pada media PDA, NA, KB**

Pengujian ini dilakukan dengan dengan cara menggoreskan biakan isolat (*P. fluorescens*) yang telah didapat dengan menggunakan jarum ose pada media PDA, NA, King's B. Pertumbuhan koloni bakteri *P. fluorescens* yang diamati harus

## **6. Inokulasi *R. solani***

Biakan murni inokulum *R. solani* yang telah diperbanyak di media PDA diinkubasi selama 7 hari (sampai miselium *R. solani* memenuhi cawan petri). Kemudian satu petri biakan inokulum *R. solani* diinokulasikan pada media tanam yang telah dicampurkan dengan macam-macam perlakuan formulasi biofungisida yang diuji sehari sebelumnya dan selanjutnya dibiarkan juga selama 1 hari.

## **7. Persiapan Benih Uji**

Benih cabai sebelum ditanam disterilisasikan terlebih dahulu dengan cara merendam benih dengan cloroc (NaOCl) 1% selama 1 menit kemudian dicuci dengan air steril dan dikering anginkan, selanjutnya benih disemai ke dalam baki yang berisi media tanam yang telah disiapkan dua hari sebelumnya.

## **E. Parameter Pengamatan**

### **1. Analisis Kompos**

Kompos A, B,C dan D yang telah matang dengan umur 2 bulan masing-masing diambil sebanyak 100 g sebagai sampel yang akan dianalisis. Analisis kompos dilakukan di Laboratorium Kimia, Biologi dan Kesuburan Tanah Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

### **2. Pertumbuhan Tinggi Tanaman**

Untuk mengetahui respon tanaman terhadap kompos maka dihitung pertumbuhan tinggi tanaman. Pertumbuhan tinggi tanaman dihitung pada pengamatan terakhir.

### 3. Persentase Serangan Rebah Kecambah(%)

#### a. Persentase rebah kecambah sebelum muncul kepermukaan tanah (*Pre-emergence damping off*)

Persentase benih terserang sebelum mencapai permukaan dihitung mulai hari pertama dilakukan penanaman benih sampai hari ke-9 setelah semai, dengan menggunakan rumus berdasarkan Suryati dan Djasmari (1994) :

$$S = \left[ \frac{A - B}{A} \times 100\% \right] - [100\% - D]$$

Keterangan :  $S$  = Persentase rebah kecambah sebelum muncul kepermukaan

$A$  = Jumlah benih yang disemai

$B$  = Jumlah kecambah yang muncul

$D$  = Persentase daya kecambah benih

#### b. Persentase rebah kecambah setelah muncul kepermukaan tanah (*Post-emergence damping off*)

Persentase kecambah yang rebah setelah mencapai permukaan tanah dihitung berdasarkan banyaknya yang rebah. Perhitungan dimulai sejak munculnya kecambah ke permukaan tanah sampai hari ke-21 setelah semai, dengan menggunakan rumus berdasarkan Mandal (1988) :

$$K = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan : K = Persentase bibit terserang *post-emergence damping-off*

n = Jumlah tanaman yang terserang

N = Jumlah tanaman yang tumbuh

#### **F. Analisis Data**

Untuk menguji pengaruh perlakuan terhadap peubah yang diamati dilakukan analisis ragam menggunakan program Analysis of Variance (ANOVA) untuk Rancangan Acak Kelompok (RAK), selanjutnya tiap perlakuan yang berpengaruh nyata dilakukan uji BNJ, dan Duncan taraf 5%.

## 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 Maret 2013].
- 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 Maret 2013].
- 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: Agomedia.

- 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, 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.
- 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.
- 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.
- 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 nabati untuk 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 April 2013].
- Sumaryono H. 1996. *Budidaya Cabai Merah (Capsicum annum L.)*, Bandung: Sinar Baru Algesindo.

- 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.