



**Pemanfaatan *Gliocladium* sp untuk Mengendalikan *Sclerotium rolfsii* Sacc  
Penyebab Penyakit Rebah Semai pada Tanaman Tomat  
(*Lycopersicum esculentum* Mill)**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan tugas  
Program Sarjana (S1) pada Program Studi Agroteknologi  
Fakultas Pertanian Universitas Jember

Oleh:

**Dinatul Maghfiroh**

**NIM. 141510501096**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI**

**FAKULTAS PERTANIAN**

**UNIVERSITAS JEMBER**

**2019**



**Pemanfaatan *Gliocladium* sp untuk Mengendalikan *Sclerotium rolfsii* Sacc  
Penyebab Penyakit Rebah Semai pada Tanaman Tomat  
(*Lycopersicum esculentum* Mill)**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan tugas  
Program Sarjana (S1) pada Program Studi Agroteknologi  
Fakultas Pertanian Universitas Jember

Oleh:

**Dinatul Maghfiroh**

**NIM. 141510501096**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI**

**FAKULTAS PERTANIAN**

**UNIVERSITAS JEMBER**

**2019**

## PERSEMBAHAN

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah Subhanahu wa ta'ala yang telah melimpahkan rahmat serta karunia-Nya sehingga skripsi ini terselesaikan dengan lancar, skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Kedua orang tua tercinta Bapak Suryanto dan Ibu Sulastri. Terimakasih telah mencurahkan kasih sayang, dukungan moril maupun materi, serta tak pernah lelah dan selalu berada disisi saya untuk menasehati, menyemangati, memberikan doa yang menjadi kekuatan saya untuk tetap berjuang menyelaikan pendidikan Sarjana Pertanian.
2. Kakak saya Guruh Surastomo, SP dan Adik Saya Diniatus Sholikhah yang selalu menjadi motivasi saya untuk tidak pernah menyerah dalam menghadapi rintangan yang saya hadapi.
3. Para Guru sejak TK sampai SMA dan Seluruh Dosen Fakultas Pertanian Universitas Jember yang telah memberikan ilmu selama proses belajar dengan penuh kesabaran dan dedikasi yang tinggi.
4. Almamater Fakultas Pertanian Universitas Jember yang saya sayangi dan banggakan.

**MOTTO**

*“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”*

*(QS. Al-Insyirah: 5)*

*“Bekerja Keras dan bersikap baiklah. Hal luar biasa akan terjadi.”*

*(Conan O’ Brien)*



**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dinatul Maghfiroh

NIM : 141510501096

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul **“Pemanfaatan *Gliocladium* sp untuk Mengendalikan *Sclerotium rolfsii* Sacc Penyebab Penyakit Rebah Semai pada Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill)”** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 30 Juli 2019

Yang menyatakan,

Dinatul Maghfiroh

NIM. 141510501096

**SKRIPSI**

**Pemanfaatan *Gliocladium* sp untuk Mengendalikan *Sclerotium rolfsii* Sacc  
Penyebab Penyakit Rebah Semai pada Tanaman Tomat  
(*Lycopersicum esculentum* Mill)**

Oleh

**Dinatul Maghfiroh  
NIM. 141510501096**

**Pembimbing**

**Dosen Pembimbing Skripsi : Dr. Ir. Rachmi Masnilah, MSi  
NIP. 196301021988022001**

**PENGESAHAN**

Skripsi yang Berjudul “**Pemanfaatan *Gliocladium* sp untuk Mengendalikan *Sclerotium rolsii* Sacc Penyebab Penyakit Rebah Semai pada Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill)**”, telah diuji dan disahkan pada :

Hari : Selasa

Tanggal : 30 Juli 2019

Tempat : Fakultas Pertanian Universitas Jember

Dosen Pembimbing Skripsi,

Dr. Ir. Rachmi Masnilah, MSi

NIP. 196301021988022001

Penguji I,

Penguji II,

Ir. Wagiyana, MP

NIP. 19610806198821001

Ir. Niken Sulistyarningsih, M.S

NIP. 195608221984032001

Mengesahkan

Dekan,

Ir. Sigit Soeparjono, MS. Ph.D

NIP. 196709061992031004

## RINGKASAN

**“Pemanfaatan *Gliocladium* sp untuk Mengendalikan *Sclerotium rolfsii* Sacc Penyebab Penyakit Rebah Semai pada Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill)”,** Dinatul Maghfiroh; 141510501096; Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Penelitian ini bertujuan Untuk mengetahui potensi *Gliocladium* sp. dalam mengendalikan penyakit rebah semai *Sclerotium rolfsii* pada tomat secara in vitro. Untuk mengetahui potensi *Gliocladium* sp. dalam mengendalikan penyakit rebah semai pada tomat secara in vivo. Penelitian ini bertempat di Laboratorium Perlindungan Tanaman, Jurusan Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Jember dan Percobaan lapangan dilakukan di Green House Fakultas Pertanian Universitas Jember. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan faktor tunggal yang terdiri dari 5 perlakuan dengan masing-masing perlakuan untuk uji in vivo dan uji in vitro dilakukan 4 kali ulangan sebanyak 30 benih yaitu sebagai berikut: G<sub>0</sub> : kontrol (aquades); G<sub>1</sub> : jamur *Gliocladium* sp. asal isolat Tanggul dengan kerapatan konidia 10<sup>8</sup> konidia/ml air.; G<sub>2</sub> : jamur *Gliocladium* sp. asal isolat Jombang dengan kerapatan konidia 10<sup>8</sup> konidia/ml air.; G<sub>3</sub> : jamur *Gliocladium* sp. asal isolat Cluring dengan kerapatan konidia 10<sup>8</sup> konidia/ml air.; G<sub>4</sub> : jamur *Gliocladium* sp. asal isolat Sukorambi dengan kerapatan konidia 10<sup>8</sup> konidia/ml air. Data yang diperoleh di analisis menggunakan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf uji 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa isolat *Gliocladium* sp mampu menghambat pertumbuhan *S. rolfsii* baik secara *In-Vivo* maupun secara *In-Vitro*. Hasil perlakuan *In-Vitro* empat isolat *Gliocladium* sp dapat menghambat penyakit rebah semai *S. rolfsii* pada tomat dengan isolat terbaik pada perlakuan G<sub>2</sub> sebesar 91,27%. Hasil uji *In-Vivo* empat isolat *Gliocladium* sp dapat menekan persentase keparahan penyakit rebah semai *Sclerotium rolfsii* pada *pre-emergence* dan *post-emergence* pada tomat dengan isolat terbaik pada perlakuan G<sub>2</sub> sebesar 7,5% dan 19,54% serta menunjukkan persentase perkecambahan tertinggi sebesar 32,45%.



## SUMMARY

**“The Utilization of *Gliocladium* sp for Control *Sclerotium rolfsii* Sacc Cause of *Damping-off* Disease in Tomato Plants (*Lycopersicum esculentum* Mill) ”**, Dinatul Maghfiroh; 141510501096; Departement of Agrotechnology, Faculty of Agriculture, University of Jember.

This study aims to determine the potential of *Gliocladium* sp. in controlling seedling disease in tomatoes in vitro. To find out the potential of *Gliocladium* sp. in controlling seedling disease in tomatoes in vivo. This research took place at the Plant Protection Laboratory, Plant Protection Department, Faculty of Agriculture, Jember University and a field experiment was conducted at the Green House of the Faculty of Agriculture, University of Jember. This research was carried out using RAL (Complete Random Design) with a single factor consisting of 5 treatments with each treatment for in vivo test and in vitro test carried out 4 replications of 30 seeds as follows: G0: control (aquades); G1: mushroom *Gliocladium* sp. origin of embankment isolates with konidia density 108 conidia / ml of water; G2: mushroom *Gliocladium* sp. the origin of Jombang isolates with konidia density of 108 conidia / ml of water; G3: mushroom *Gliocladium* sp. origin of Cluring isolates with konidia density of 108 conidia / ml of water; G4: mushroom *Gliocladium* sp. the origin of Sukorambi isolates with 108 conidia / ml water conidia density. The data obtained were analyzed using the Duncan Multiple Range Test (DMRT) test at the 5% test level.

The results of the study showed that *Gliocladium* sp. Isolates were able to inhibit the growth of *Sclerotium rolfsii* both in vivo and in vitro. In in vitro treatment of four isolates of *Gliocladium* sp can inhibit *Sclerotium rolfsii* seedling disease in tomatoes with the best isolates in G2 treatment of 91.27%. In the in vivo test, four *Gliocladium* sp isolates can reduce the percentage of *Sclerotium rolfsii* seedling disease severity in pre-emergence and post-emergence in tomatoes with the best isolates in G2 treatment at 7.5% and 19.54% and show the highest germination percentage of 32 , 45%.

## PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT, karena atas limpahan rahmat, taufik dan ridhonya sehingga dapat terselesaikannya skripsi yang berjudul “**Pemanfaatan *Gliocladium* sp untuk Mengendalikan *Sclerotium rolfsii* Sacc Penyebab Penyakit Rebah Semai pada Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill)**” ini dengan baik. Penyelesaian skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan terimakasih atas semua dukungan dan bantuan kepada:

1. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan yang telah memberikan Beasiswa Bidik Misi melalui Ristekdikti.
2. Ir. Sigit Soeparjono, M.S., Ph.D. selaku dekan Fakultas Pertanian Universitas Jember.
3. Ir. Hari Purnomo, M.Si., Ph.D, DIC., selaku Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember.
4. Dr. Ir. Rachmi Masnilah, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah banyak memberi bimbingan, bantuan, nasehat, dan motivasi selama membimbing penyusunan skripsi ini.
5. Ir. Wagiyana, MP. selaku Dosen Penguji I, yang telah banyak memberikan bimbingan, bantuan, arahan, dan motivasi selama membimbing penyusunan skripsi ini.
6. Ir. Niken Sulistyaningsih, M.S. selaku Dosen Penguji II, Dosen Pembimbing Akademik yang telah banyak memberikan bimbingan, bantuan, arahan, dan motivasi selama membimbing penyusunan skripsi ini.
7. Idris Fadlillah Rendiyanto, S.ST yang telah banyak memberikan dukungan moril, motivasi, doa dan semangat yang luar biasa.
8. Sahabat Tercinta Ilfa Indria Dewi, SP., Faradilla Vardha, SP., Ira Wijayanti, Nurul Kartika Sari S.IIP, Citra Wahyu S.TP, Fath Imas S.E, Avindya Putri S.Kep, Nilam Ganung S.Kep, Sarah Faradilla S.Farm, Raisah Bani atas segala bantuan, do’a, semangat, dan dukungan selama proses penelitian hingga terselesaikannya skripsi ini.

9. Saudara-saudari seperjuangan Keluarga Besar Rumpiks Wulan Arum H. SP., Wirantika SP., Lili Akbar SP., Robi Sugara SP., Danar Musi P. SP., Nabila N. A., Ari H., Juniar A., Haris B., Robby F., Surya W., Ary Z., M. Nor Thoriq, dan Reza S. yang telah mendukung serta memotivasi dalam menyelesaikan penelitian ini dan memberikan dukungan selama kuliah.
10. Keluarga besar Laboratorium Penyakit Tanaman Eka Nursa'bani SP, Ival Oktavian SP., Andra Shahab SP., Wahyu Eko SP., Astri Kartika, Rana Virga SP, Dwi Nur Fadilah SP, Dina Fauziah SP., Siti Megawati SP yang telah setia memberikan bantuan, motivasi, dan semangat yang luar biasa selama proses penelitian.
11. Saudara-saudari Magang Profesi Yulita, Ilfa Indria Dewi, Lili Akbar SP., Nanda Panca dan teman KKN CINOP 01 Desa Lojejer Kecamatan Wuluhan dan Keluarga kos Renny, Della, Maya, Hana, Shofi, Lina, Rani, Desy, Dian, Nurul, Icha, Widya, yang telah menemani, memberikan semangat dan dukungan kepada saya selama proses penelitian.
12. Teknisi Laboratorium Hama Penyakit Tumbuhan Bapak Sanusi, Bapak Sholihin, Bapak Tosan, Bapak Wahyu Ernanda SP., yang sudah banyak membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.
13. Rekan-rekan seperjuangan Agroteknologi 2014 atas kebersamaan, kenangan, suka duka selama perkuliahan dan yang telah banyak memberikan semangat selama penelitian.
14. Semua pihak yang telah membantu penyelesaian karya ilmiah tertulis ini yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Semoga karya ilmiah tertulis ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan penulis juga menyadari bahwa karya ilmiah tertulis ini masih jauh dari sempurna sehingga kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk perbaikan selanjutnya.

Jember, 30 Juli 2019

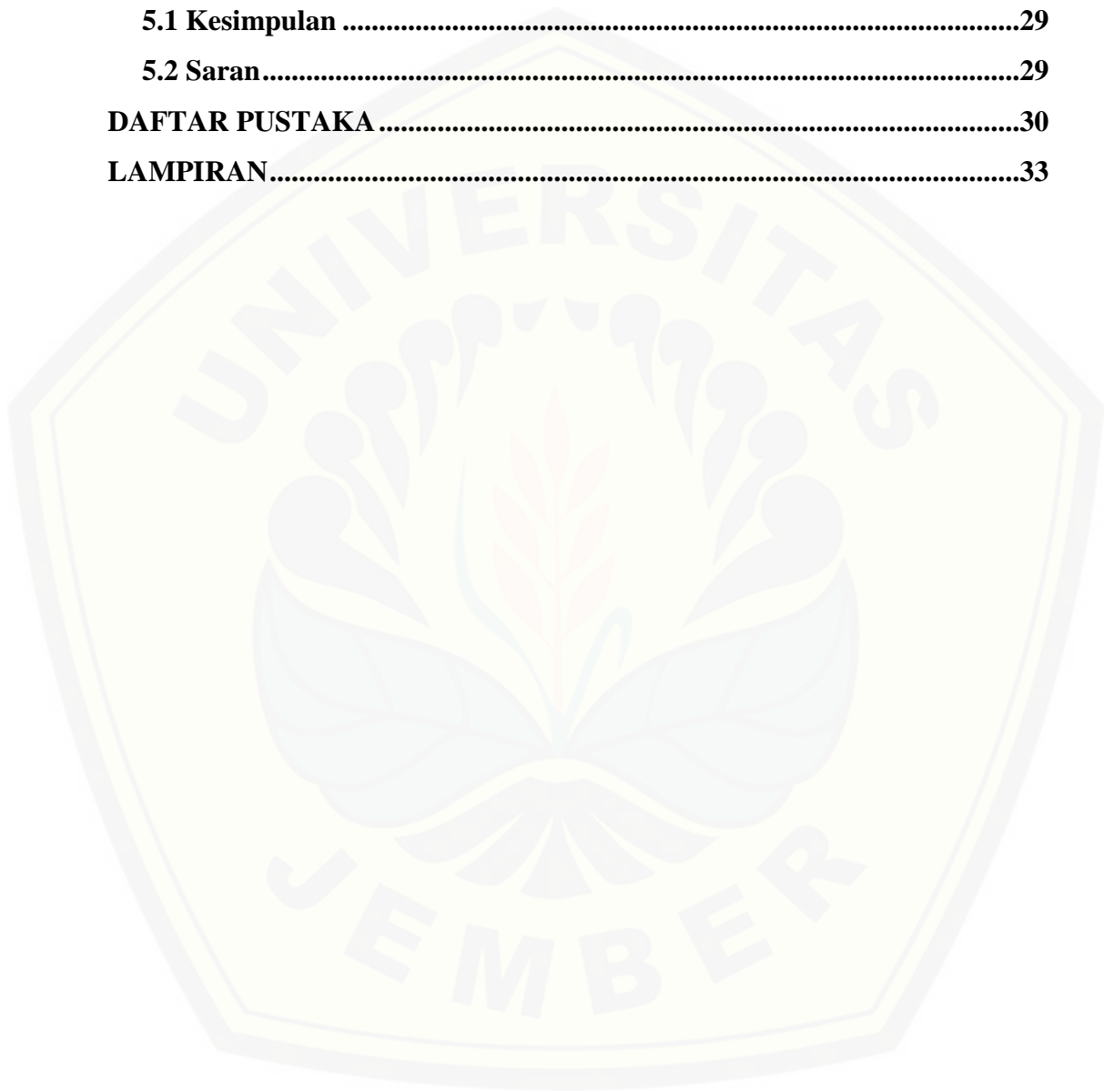
Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	ii
HALAMAN MOTTO .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PEMBIMBING .....	v
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
RINGKASAN .....	vii
SUMMARY .....	viii
PRAKATA .....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
<b>BAB 1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan .....	3
1.4 Manfaat .....	4
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Tanaman Tomat .....	5
2.2 Penyakit Rebah Semai Pada Tanaman Tomat.....	6
2.2.1 Penyebab penyakit rebah semai .....	6
2.2.2 Gejala penyakit rebah semai.....	7
2.2.3 Penularan dan penyebaran penyakit rebah semai.....	8
2.3 Pengendalian Hayati .....	8
2.4 Gliocladium sebagai agen hayati pengendali petogen tumbuhan....	9
2.5 Hipotesis Penelitian .....	11
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>12</b>
3.1 Tempat dan Waktu .....	12

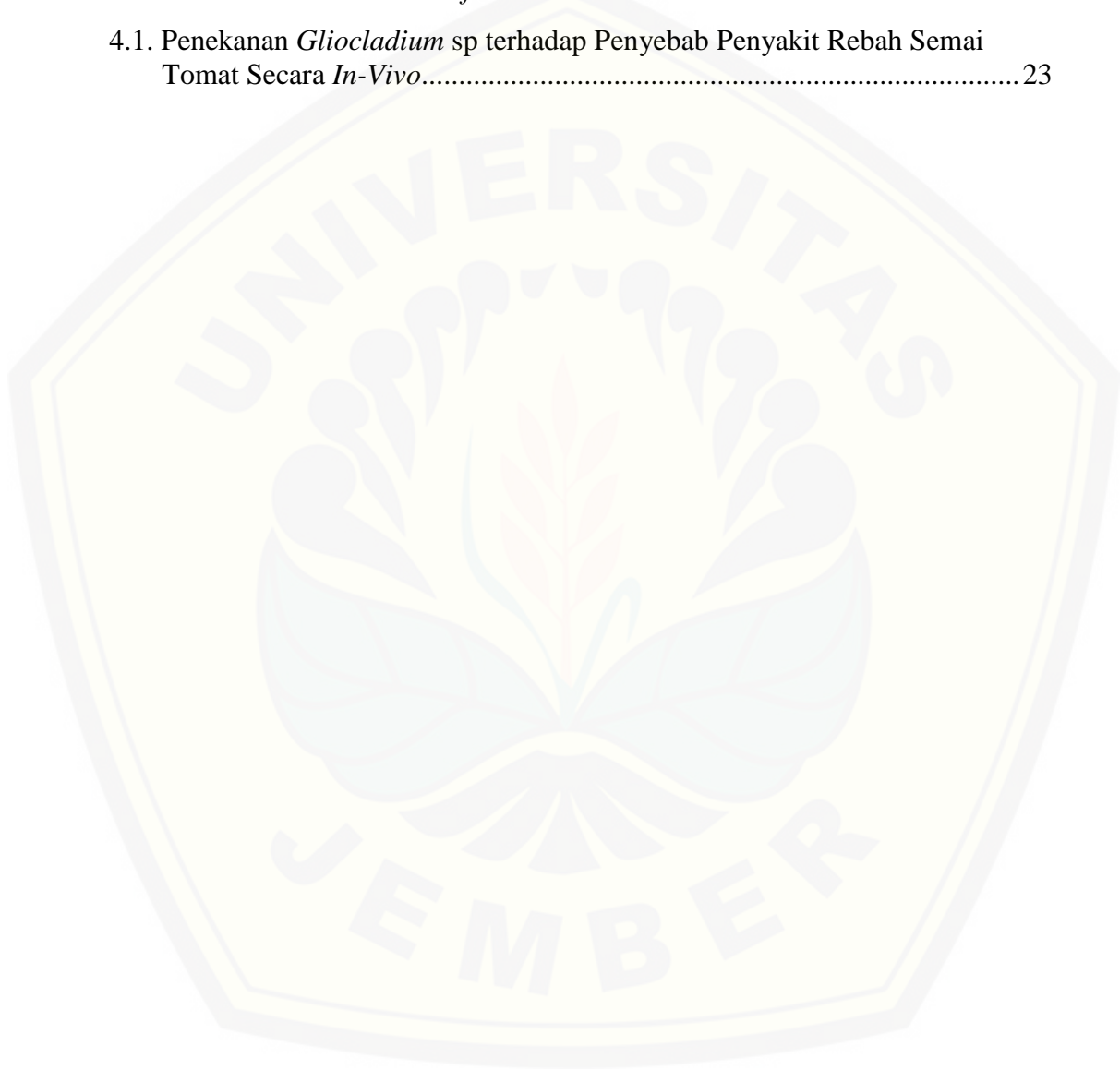
<b>3.2 Persiapan Penelitian</b> .....	<b>12</b>
3.2.1 Persiapan Alat dan Bahan.....	12
3.2.1.1 Alat dan Bahan .....	12
3.2.2 Penyediaan inokulum <i>Sclerotium rolfii</i> .....	12
3.2.3 Pembuatan Suspensi <i>Sclerotium rolfii</i> .....	13
3.2.4 Penyediaan inokulum cendawan antagonis ( <i>Gliocladium</i> sp).....	13
3.2.5 Pembuatan Suspensi <i>Gliocladium</i> sp .....	14
3.2.6 Persiapan Media Tanam .....	14
<b>3.3 Pelaksanaan Penelitian</b> .....	<b>14</b>
3.3.1 Rancangan Percobaan.....	14
3.3.2 Prosedur Penelitian.....	15
3.3.2.1 Uji Daya Hambat <i>Gliocladium</i> sp. terhadap <i>Sclerotium</i> <i>rolfsii</i> Secara <i>In-Vitro</i> .....	15
3.3.2.2 Uji Penekanan <i>Gliocladium</i> sp. terhadap Penyebab Penyakit Rebah Semai Tomat Secara <i>In-Vivo</i> .....	15
3.3.2.3 Penghitungan Kerapatan Spora Jamur <i>Gliocladium</i> sp.....	16
<b>3.4 Variabel Pengamatan</b> .....	<b>16</b>
3.4.1 Pengamatan Daya Hambat <i>Gliocladium</i> sp. terhadap <i>Sclerotium rolfii</i> Secara <i>In-Vitro</i> .....	16
3.4.2 Pengamatan Penekanan <i>Gliocladium</i> sp. terhadap Penyakit Rebah Semai Tomat Secara <i>In-Vivo</i> .....	17
3.4.2.1 Pengamatan Persentase Perkecambahan .....	17
3.4.2.2 Keparahan Penyakit.....	17
<b>3.5 Analisis Data</b> .....	<b>18</b>
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>20</b>
<b>4.1 Hasil Penelitian</b> .....	<b>20</b>
4.1.1 <i>Sclerotium rolfii</i> Penyebab Penyakit Rebah Semai Pada Tanaman Tomat.....	20
4.1.2 Uji Patogenesitas <i>Sclerotium rolfii</i> .....	21
4.1.3 <i>Gliocladium</i> sp .....	22
4.1.4 Daya Hambat <i>Gliocladium</i> sp. terhadap Pertumbuhan	

<i>Sclerotium rolfsii</i> .....	23
4.1.5 Perkembangan Penyakit Rebah Semai pada Tanaman Tomat .....	24
<b>4.2 Pembahasan .....</b>	<b>26</b>
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>29</b>
<b>5.1 Kesimpulan .....</b>	<b>29</b>
<b>5.2 Saran .....</b>	<b>29</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>30</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>33</b>



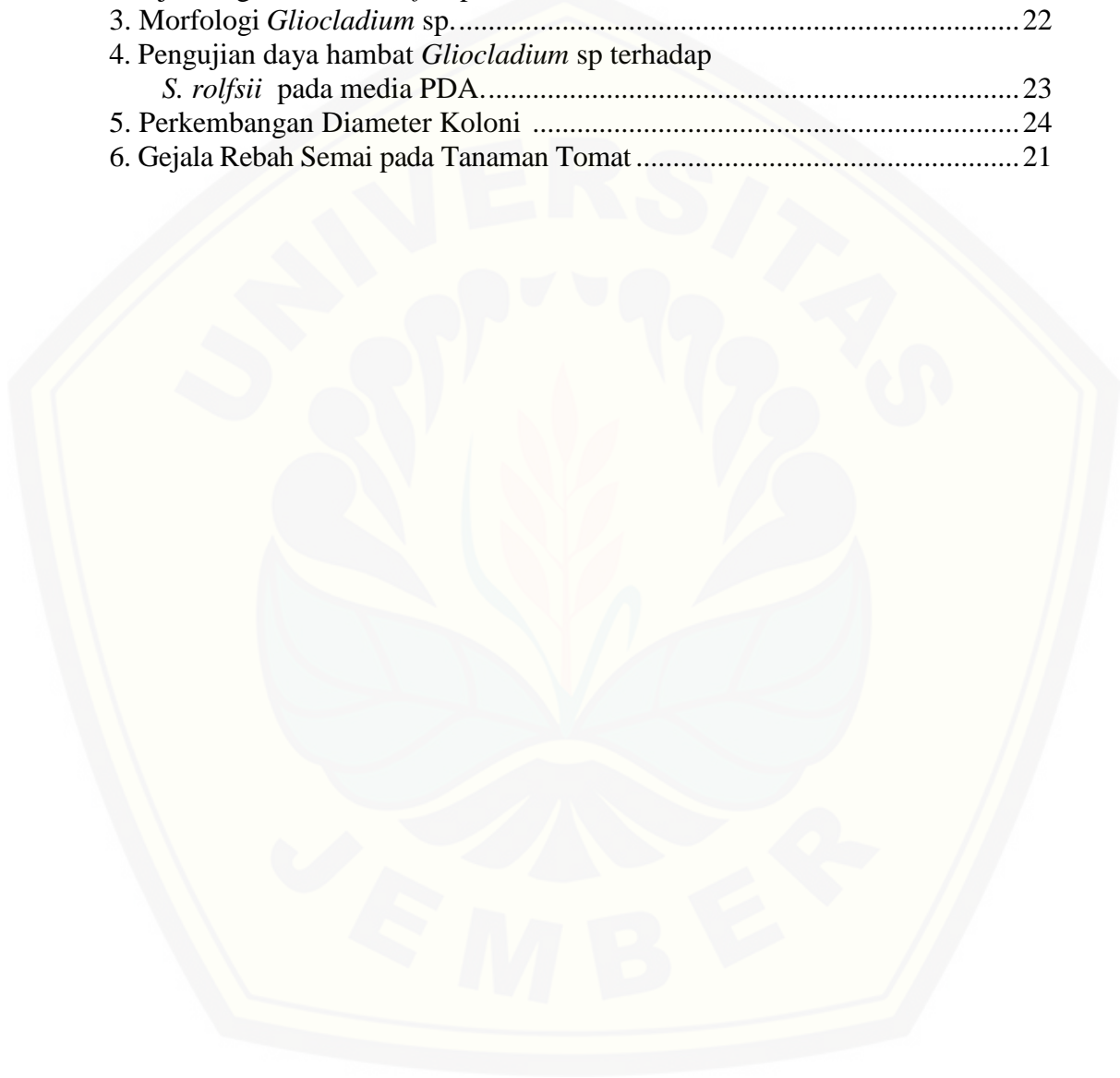
**DAFTAR TABEL**

Tabel	Halaman
4.1. Persentase Penghambatan <i>Gliocladium</i> sp terhadap Pertumbuhan Cendawan <i>Sclerotium rolfii</i> Secara <i>In-Vitro</i> .....	21
4.1. Penekanan <i>Gliocladium</i> sp terhadap Penyebab Penyakit Rebah Semai Tomat Secara <i>In-Vivo</i> .....	23



**DAFTAR GAMBAR**

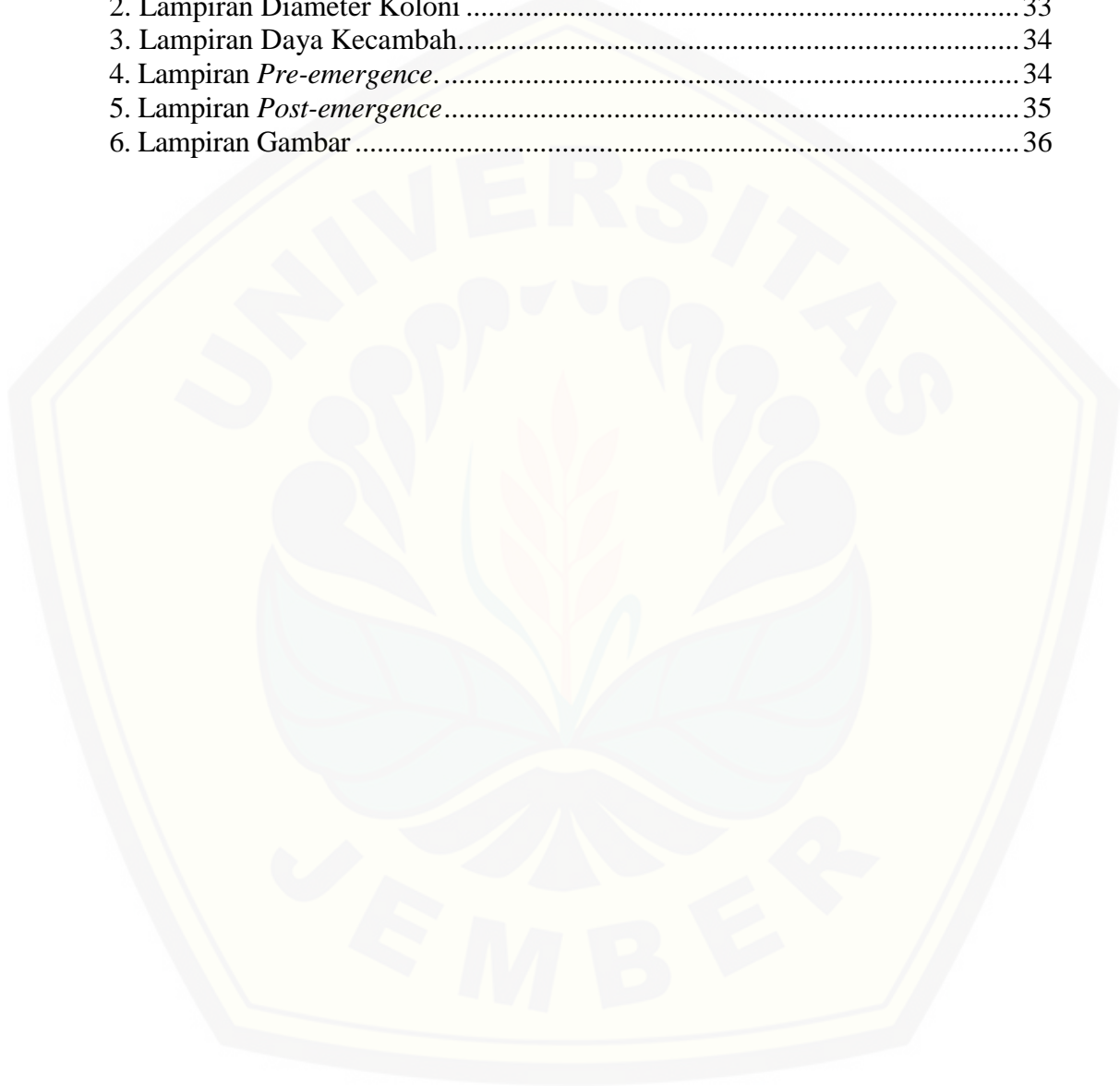
Gambar	Halaman
1. Morfologi <i>Sclerotium rolfii</i> .....	19
2. Uji Patogenesitas <i>S. rolfii</i> pada tanaman tomat .....	21
3. Morfologi <i>Gliocladium</i> sp. ....	22
4. Pengujian daya hambat <i>Gliocladium</i> sp terhadap <i>S. rolfii</i> pada media PDA. ....	23
5. Perkembangan Diameter Koloni .....	24
6. Gejala Rebah Semai pada Tanaman Tomat .....	21





**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran	Halaman
1. Lampiran Persentase Daya Hambat .....	33
2. Lampiran Diameter Koloni .....	33
3. Lampiran Daya Kecambah.....	34
4. Lampiran <i>Pre-emergence</i> .....	34
5. Lampiran <i>Post-emergence</i> .....	35
6. Lampiran Gambar .....	36



## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill) merupakan salah satu komoditas hortikultura sayur yang termasuk tanaman semusim dan termasuk kedalam familia Solanaceae. Tanaman tomat ini berasal dari Amerika Tengah dan Selatan. Tomat mampu tumbuh dengan suhu 20-27 C<sup>0</sup> pada ketinggian 0-1500 mdpl. Buah tomat memiliki banyak manfaat selain untuk konsumsi juga dapat digunakan sebagai bumbu masak, bahan jus buah, serta bahan baku industri. Bukan hanya itu buah tomat mengandung zat-zat yang sangat berguna pada tubuh karena memiliki kandungan vitamin A, vitamin B, vitamin C dan mineral. Produktivitas tomat di Indonesia mengalami fenomena yang fluktuatif, dimana produktivitas tomat pada tahun 2010 mencapai 14,58 ton/ha dan pada tahun 2011 meningkat sebesar 16,65 ton/ha, namun pada tahun 2012 produktivitas tomat mengalami penurunan menjadi 15,75 ton/ha dan pada tahun 2013 produktivitas tomat mengalami kenaikan lagi sebesar 16,61 ton/ha, akan tetapi pada tahun 2014 produktivitas tomat kembali mengalami penurunan sebesar 15,52 ton/ha dengan tingkat pertumbuhan setiap tahunnya 1,93% (BPS, 2015). Tingkat fluktuasi produktivitas tomat tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor yang menjadi pembatas.

Faktor pembatas tersebut tidak terlepas dari adanya gangguan. Gangguan yang terjadi dapat berupa gangguan dari faktor biotik dan abiotik. Faktor abiotik yang merupakan gangguan adalah perubahan iklim, suhu, kelembapan, pH dan lain sebagainya sedangkan faktor biotik berasal dari Organisme Pengganggu Tanaman (Saputra dkk., 2015). Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) adalah Organisme yang mengganggu proses pertumbuhan tanaman hingga proses produksi berlangsung yang menyebabkan kerugian berupa waktu dan biaya. Salah satu OPT yang mampu menurunkan produktivitas tomat yaitu *Sclerotium rolfsii* penyebab penyakit rebah semai.

*Sclerotium rolfsii* merupakan penyebab penyakit rebah semai, yang menyebabkan pembusukan pada persemaian atau pada tajuk tanaman muda. *S. rolfsii* Struktur berkembangbiaknya adalah miselia atau hifa dan struktur

sklerosia. Sklerotia berbentuk butiran sangat kecil diameter 0,5–1 mm, terbentuk dari pemampatan kumpulan miselia. Sklerosia berwarna putih pada awal terbentuk (muda) dan setelah tua berubah menjadi coklat gelap mengkilat. Pengendalian penyakit rebah semai tergolong sulit karena diakibatkan patogen tular tanah. Pada umumnya, patogen tular tanah bersifat parasite fakultatif. Oleh sebab itu sangat dibutuhkan pengendalian yang mampu mengendalikan penyakit ini yaitu dengan konsep Pengendalian Hama Terpadu (PHT).

Pengendalian Hama Terpadu (PHT) merupakan suatu konsep pengendalian hama dengan menggunakan beberapa tehnik pengendalian dengan pendekatan ekologi. Konsep PHT lebih menekankan pada pengendalian yang aman dan ramah lingkungan. Pengendalian hama terpadu (PHT) dilakukan dengan memanipulasi dan mengatur populasi hama agar tetap dalam jumlah yang tidak menimbulkan kerugian secara ekonomi dan berada di bawah ambang ekonomi. Teknik pengendalian yang diterapkan menggunakan berbagai tindakan pengendalian yang dapat dilakukan dengan hanya satu atau beberapa cara yang sesuai untuk dipadukan (kompaktibel), disesuaikan dengan kondisi dan tingkat kerusakan yang terjadi. Teknik pengendalian OPT yang dapat dipilih atau dilakukan meliputi pengendalian (1) secara mekanik dan fisik, (2) kultur teknik, (3) dengan penggunaan varietas tahan, (4) hayati/biologi, (5) kimiawi, dan (6) dengan peraturan perundang-undangan (Untung 2013).

Pengendalian hayati merupakan salah satu tehnik pengendalian hama terpadu yang dapat diterapkan dalam melakukan pengendalian hama dan penyakit tanaman budidaya. Pengendalian hayati dilakukan dengan memanfaatkan makhluk hidup untuk membatasi populasi Organisme Pengganggu Tanaman (OPT). Keunggulan tehnik pengendalian ini yaitu mampu mempertahankan populasi hama agar tetap seimbang, tidak mencemari lingkungan, ekonomis, dan kompatibel dengan tehnik pengendalian lainnya (Effendi, 2009). Tehnik pengendalian hayati menerapkan penggunaan agen hayati yang berada di alam yang salah satunya dengan menggunakan agen antagonis. Agen hayati yang dapat digunakan dalam mengendalikan rebah semai yaitu *Gliocladium* sp.

*Gliocladium* sp merupakan salah satu agen hayati yang sudah banyak digunakan untuk pengendalian dengan pengendalian hayati. *Gliocladium* sp memiliki fialid dan memiliki konidiofor berbentuk tegap. Keunggulan *Gliocladium* sp. yaitu mampu menghambat pertumbuhan beberapa patogen pada tanaman budidaya. Bukan hanya itu *Gliocladium* sp. ini memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan patogen tular tanah dengan mekanisme kompetisi, mikoparasit dan antibiosis (Soenartiningih dkk., 2014). Antibiotik yang dikeluarkan *Gliocladium* yaitu gliovirin dan viridin, antibiotik ini yang bersifat fungistatik. Gliotoksin dapat menghambat cendawan dan bakteri, sedangkan viridin dapat menghambat cendawan.

*Gliocladium* sp. mampu hidup saprofit ketika tidak ada tanaman inangnya sehingga *Gliocladium* sp. sangat potensial untuk digunakan sebagai pengendalian patogen tanaman di lapangan (Gusnawaty dkk., 2013). Biakan cendawan *Gliocladium* sp. pun cukup mudah untuk dibiakkan. Potensi inilah yang dapat dijadikan acuan dalam pengendalian penyakit rebah semai pada tomat sehingga pemanfaatan *Gliocladium* sp perlu dikaji.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh aplikasi *Gliocladium* sp. dalam mengendalikan penyakit rebah semai pada tomat secara *In-Vitro*?
2. Bagaimana pengaruh aplikasi *Gliocladium* sp. dalam mengendalikan penyakit rebah semai pada tomat secara *In-Vivo*?

## 1.3 Tujuan

1. Untuk mengetahui potensi *Gliocladium* sp. dalam mengendalikan penyakit rebah semai pada tomat secara *In-Vitro*.
2. Untuk mengetahui potensi *Gliocladium* sp. dalam mengendalikan penyakit rebah semai pada tomat secara *In-Vivo*.

#### 1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini dilakukan untuk menjadi referensi bagi penelitian berikutnya dalam aplikasi *Gliocladium* sp. dalam mengendalikan penyakit rebah semai pada tanaman tomat dan mengurangi penggunaan pestisida kimia dalam mengendalikan penyakit rebah semai tersebut.



## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tanaman Tomat

Tanaman tomat merupakan tanaman hortikultura yang cukup diminati di Indonesia. Tanaman ini berasal dari daratan Amerika Latin yang selanjutnya dibudidayakan di berbagai Negara termasuk Negara Indonesia. Tanaman tomat ini tergolong kedalam hortikultura sayuran sebagai tanaman semusim. Tanaman tomat dapat tumbuh di daerah tropis. Tanaman tomat mampu tumbuh baik di dataran rendah ataupun dataran tinggi pada ketinggian 0-1200 mdpl. Tanaman tomat berbentuk perdu atau semak dengan memiliki ketinggian mencapai 2m. Tanaman tomat memiliki perakaran tunggang dengan terdapat akar samping yang menjalar ke tanah. Batang tanaman tomat berwarna hijau dengan memiliki bentuk bulat. Daun majemuk berbentuk spiral mengelilingi batang tanamannya. Bunga tanaman tomat berbentuk kecil berwarna kuning. Buah muda berwarna hijau jika sudah matang berwarna merah (Anonim, 2009). Berikut klasifikasi tanaman tomat menurut Tugiyono (1999):

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Dicotyledoneae
Ordo	: Tubiflorae
Famili	: Solanaceae
Genus	: Solanum
Spesies	: <i>Lycopersicum esculentum</i> Mill atau <i>Solanum lycopersicum</i> L.

Produksi tomat di Indonesia selalu saja mengalami penurunan produksi. Produktivitas tomat di Indonesia tercatat paling rendah yaitu 6,3 ton/ha disbanding negara-negara lain. Negara lain seperti Taiwan, Saudi Arabia dan India angka produksi tercaatat 21ton/ha, 13,4 ton/ha dan 9,5ton/ha (BPS, 2014). Angka produksi yang rendah disebabkan oleh beberapa hal salah satunya infeksi patogen penyebab penyakit. Menurut Tugiyono (1999) patogen yang menyerang tanaman tomat yaitu *Phytophthora infestans* penyebab busuk daun, *Alternaria solani* penyebab bercak coklat, *Fulvia fulva* penyebab kapang daun, *Pseudomonas*

*solanacearum* penyebab layu bakteri, *Sclerotium rolfsii* penyebab busuk buah, *Erwinia carotovora* penyebab busuk lunak, *Cercospora sp.* Penyebab kapang kelabu, *Phytium sp.* penyebab rebah semai dan *Fusarium oxysporum* penyebab layu fusarium.



Gambar 1. Tanaman Tomat (Pracaya, 1998)

## 2.2 Penyakit rebah semai pada tanaman tomat

### 2.2.1 Penyebab penyakit rebah semai

Penyebab penyakit rebah semai pada tomat disebabkan oleh *Sclerotium rolfsii*. Menurut Alexopoulos dan Mims (1979) *Sclerotium rolfsii* dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Mycetae  
Divisi : Amastigomycota  
Sub Divisi : Deuteromycotina  
Kelas : Deuteromycetes  
Ordo : Agronomycetales  
Family : Sclerotium  
Genus : *Sclerotium rolfsii* Sacc.

Cendawan *Sclerotium rolfsii* merupakan salah satu patogen tular tanah yang mampu menghambat pertumbuhan tanaman budidaya dengan menularkan penyakit rebah semai. Cendawan *Sclerotium rolfsii* biasanya mampu hidup di tanah yang lembab hidup sebagai saprofit. Morfologi Cendawan *Sclerotium rolfsii* mampu hidup optimal pada suhu 24-32<sup>0</sup>, pada pH tanah berkisar 3,5-6. *Sclerotium rolfsii* menghasilkan miselium kasar dengan lebar 4-9 $\mu$ m berwarna putih. Menurut Sumartini (2012) cendawan ini memiliki banyak hifa tetapi hifanya tidak membentuk spora melainkan membentuk sklerotia. Sklerotia memiliki kulit yang tebal dan keras sehingga *Sclerotium rolfsii* mampu tahan terhadap keadaan lingkungan yang tidak menguntungkan terhadap pertumbuhan *Sclerotium rolfsii* tersebut, keadaan lingkungan tersebut seperti kekeringan dan suhu tinggi.

## 2.2.2 Gejala penyakit rebah semai

Penyakit rebah semai yang disebabkan oleh patogen *Sclerotium rolfsii*. merupakan salah satu penyakit yang menyerang tanaman tomat pada fase persemaian. Rebah semai yang terjadi pada tanaman tomat oleh *Sclerotium rolfsii* dapat terjadi dengan dua fase yaitu pre-emergency dan post-emergency. Gejala saat pre-emergency terlihat ketika patogen menyerang benih sebelum benih muncul ke permukaan tanah sedangkan post-emergency patogen menyerang tanaman yang baru berkecambah pada bagian pangkal batang tanaman sehingga menyebabkan tanaman rebah. Bibit yang terserang pangkal batangnya membusuk sehingga layu dan terkulai lemas. Infeksi terjadi pada akar atau pangkal batang, kadang-kadang perakaran yang muda juga terserang sehingga membusuk, bila menyerang daun, maka daun menjadi busuk basah. Serangan patogen ini diawali pada ujung akar yang selanjutnya akan nampak pada daun yang layu serta akar busuk basah (Munif dan Fitrah, 2015).





Gambar 2. Gejala serangan *Sclerotium rolfsii* (Koleksi pribadi, 2019)

### 2.2.3 Penularan dan penyebaran penyakit rebah semai

Penyakit rebah semai akan berkembang dengan cepat pada kondisi tanah dengan drainase buruk serta pada kondisi kelembaban tinggi dan penerimaan cahaya sinar matahari yang kurang baik di pembibitan. Perkembangan penyakit ini juga dibantu oleh kerapatan bibit (Rostini, 2007). *Sclerotium rolfsii* sebagai penyebab rebah semai pada umumnya tidak menyerang jaringan tanaman yang sudah matang, walaupun demikian penyakit dapat menyerang batang tanaman yang sudah tua akan dapat terjadi dalam kondisi tertentu. Infeksi tanaman yang sudah tua umumnya dibatasi pada ujung akar dan akan menyebabkan perkembangan nekrosis pada akar. *Sclerotium rolfsii* ini hidup menyebar pada tanah yang terinfeksi dan pertumbuhan hyfa akan cepat menyebar dari tanaman yang satu ke tanaman yang lain pada pembibitan yang terlalu padat. Hifa patogen

menyebarkan melalui tanah dan infeksi terjadi melalui penetrasi langsung pada epidermis yang masih lemah.

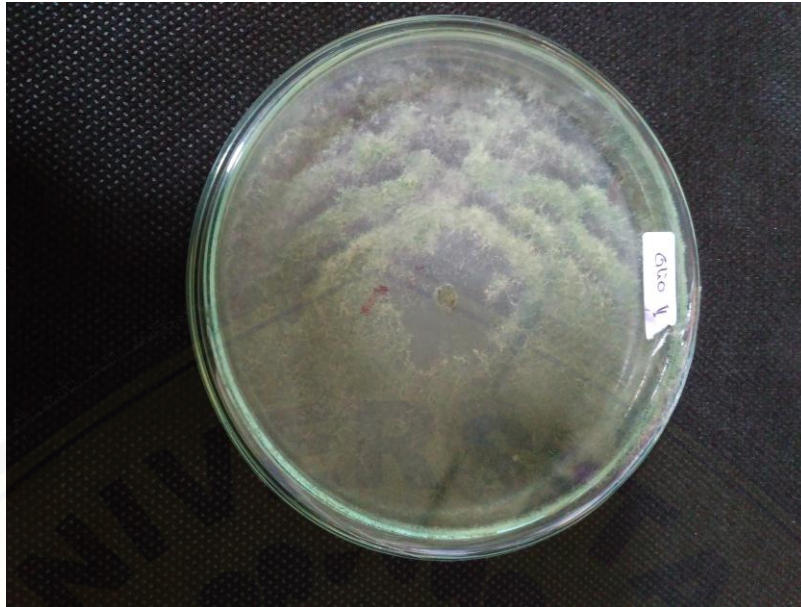
## 2.3 Pengendalian Hayati

Pengendalian hayati merupakan salah satu teknik dalam penerapan pengendalian Hama Terpadu (PHT). Konsep pengendalian hayati yaitu dengan memanfaatkan makhluk hidup untuk membatasi populasi organisme pengganggu tanaman. Makhluk hidup disini diartikan sebagai organisme yang berguna dalam mengendalikan organisme pengganggu tanaman yang dikenal sebagai musuh alami seperti predator, parasitoid dan agen antagonis. Teknik pengendalian hayati mampu mempertahankan populasi hama dalam kondisi aman, tidak mencemari lingkungan, ekonomis, dan kompatibel dengan teknik pengendalian lainnya (Effendi, 2009).

## 2.4 *Gliocladium* sebagai agen hayati pengendali patogen tumbuhan

Menurut Alexopoulos and Mims (1979), *Gliocladium* sp. diklasifikasikan:

Kingdom	: Mycetaceae
Divisio	: Amastigomycota
Class	: Deuteromycetes
Ordo	: Hypocreales
Famili	: Hypocreaceae
Genus	: <i>Gliocladium</i>
Species	: <i>Gliocladium</i> sp.



Gambar 3. Morfologi *Gliocladium* sp (Koleksi, 2018)

Menurut Herlina (2013) *Gliocladium* sp cendawan antagonis yang hidup sebagai saprofit. *Gliocladium* sp tersebar di berbagai jenis tanah seperti tanah hutan dan pada rizosfer tanaman. Cendawan antagonis ini mampu hidup pada suhu 25-32<sup>0</sup>. Organ reproduksi seksual dari *Gliocladium* sp masih belum diketahui sedangkan organ aseksual yaitu konidiofora (spora) berbentuk hifa tegak lurus dan berwarna bening. Warna koloni yang dihasilkan bervariasi seperti putih, merah muda, abu-abu kehitaman yang dihasilkan oleh fialida dalam jumlah yang banyak (Bamet, 1958). Koloni tumbuh sangat cepat dan mencapai diameter 5-8 cm dalam waktu lima hari pada suhu 20° C di medium Potato Dextrose Agar. Potensi *Gliocladium* sp dalam mengendalikan patogen tanaman cukup potensial sehingga sudah banyak pengembangan aplikasinya terhadap serangan patogen di lapangan (Gusnawaty dkk., 2013).

*Gliocladium* sp merupakan cendawan antagonis yang mampu menghambat pertumbuhan beberapa patogen tular tanah termasuk *Sclerotium rolfsii*. *Gliocladium* sp mampu menjadi kompetitor yang sangat kuat di daerah rizosfer. Cendawan antagonis ini mampu menghasilkan beberapa metabolit sekunder. Beberapa senyawa tersebut yaitu gliotoksin dan viridin. Gliotoksin mampu menghambat pertumbuhan bakteri sedangkan viridin mampu menghambat

pertumbuhan cendawan. Mekanisme penghambatan *Gliocladium* sp. terhadap patogen tular tanah berupa antibiosis, kompetisi dan mikoparasit. Antibiosis yang dilakukan dengan mampu mengeluarkan antibiotik yang menunjukkan kemampuan *Gliocladium* sp. dalam menghambat dan mengeluarkan racun untuk mengendalikan patogen *Sclerotium rolfsii*. Mekanisme kompetisi berupa kompetisi ruang dan kompetisi nutrisi dengan patogen sehingga pertumbuhan patogen akan terhambat sedangkan pada mekanisme mikoparasit terjadi dengan kemampuan *Gliocladium* sp. melilit hifa cendawan patogen hingga putus (Soenartiningih dkk., 2014).

Kelebihan lain dari *Gliocladium* sp. yaitu biakan jamur *Gliocladium* sp. yang diberikan ke areal pertanaman mampu membantu proses penyerapan unsur hara dengan cepat. Hal ini disebabkan oleh miselium *Gliocladium* sp. yang mampu mempertahankan struktur tanah tetap remah. Struktur yang remah tersebut mampu membuat akar tanaman lebih mudah mengalami perkembangan yang membuat proses penyerapan air serta unsur hara baik unsur hara mikro atau unsur hara makro oleh akar akan berjalan dengan cepat (Hartal dkk., 2010). Menurut penelitian terdahulu menyatakan bahwa perlakuan efektif dengan aplikasi *gliocladium* sp pada kerapatan konidia adalah dengan kerapatan konidia  $10^8$  konidia/ml air (Gultom, 2008).

## 2.5 Hipotesis Penelitian

1. Aplikasi *Gliocladium* sp. mampu mengendalikan penyakit rebah semai pada tanaman tomat secara *In-Vitro*.
2. Aplikasi *Gliocladium* sp. pada berbagai asal isolat dengan kerapatan konidia  $10^8$  konidia/ml air mampu mengendalikan penyakit rebah semai pada tanaman tomat secara *In-Vivo*.

## BAB 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2018 - selesai Juni 2019 bertempat di Laboratorium Perlindungan Tanaman, Jurusan Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Jember dan Percobaan lapangan dilakukan di Green House Fakultas Pertanian Universitas Jember.

### 3.2 Persiapan Penelitian

#### 3.2.1 Persiapan Alat dan Bahan

##### 3.2.1.1 Alat dan Bahan

Cawan petri, tabung reaksi, shaker, pinset, kotak inokulasi, Haemocytometer, timbangan, autoclaf, erlenmeyer, laminar air flow, oven, gelas ukur, lampu bunsen, kantung plastik tahan panas, jarum ose, mikroskop, polybag, laptop, kamera, alat tulis, biakan murni *Gliocladium* sp, isolat *Sclerotium rolfsii*, Media PDA (*Potato Dextrosa Agar*), aquades, beras jagung, alkohol 70%, benih tomat, top soil, dan pasir.

##### 3.2.2 Penyediaan inokulum *Sclerotium rolfsii*

Sumber inokulum patogen *Sclerotium rolfsii* diperoleh dari tanaman tomat yang menunjukkan gejala penyakit. Kegiatan yang dilakukan dengan memotong tanaman tomat pada batas antara yang sehat dan yang sakit sebesar 1 cm x 1 cm dan direndam dengan larutan kloroks 1 % selama 1 menit kemudian dicuci dengan aquadest steril sebanyak 2 kali. Potongan diambil dan diletakkan pada cawan petri yang sudah terdapat kertas tissue supaya kering. Tahap selanjutnya potongan tersebut ditanam pada media yang berisi PDA. Jamur yang tumbuh dipisahkan untuk mendapatkan biakan murni yang kemudian biakan murni patogen diperbanyak pada media yang sama dengan cawan petri. Biakan yang akan digunakan adalah biakan yang berumur 2 minggu (Supeno, 1999).

### 3.2.3 Pembuatan Suspensi *Sclerotium rolfsii*

Pembuatan suspensi dilakukan dengan cara memberi aquades 10 ml pada biakan murni cendawan patogen kemudian dikikis sehingga bagian atas terlepas. Selanjutnya suspensi dimasukkan ke dalam Erlenmeyer dan ditambahkan dengan aquades steril sehingga volume mencapai 100 ml. kemudian suspensi diguncangkan menggunakan shaker dengan kecepatan 200 rpm selama 30 menit (Burns dan Benson, 2000). Suspensi jamur patogen yang telah didapat kemudian diteteskan pada haemocytometer untuk menghitung kerapatan spora. Kerapatan spora yang digunakan untuk aplikasi adalah  $10^6$  sporangium/ml air (Sujadmiko, 2012). Kerapatan spora dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$S = \frac{x}{L \times t \times d} 10^3$$

Keterangan :

S = Kerapatan konidium/ml

X = Rerata jumlah konidium pada kotak a,b,c,d,e

L = Luas kotak hitung  $0,04 \text{ mm}^3$

T = Kedalaman bidang hitung  $0,1 \text{ mm}$

D = Faktor penengercan

$10^3$  adalah volume suspensi yang dihitung ( $1 \text{ ml} = 10^3 \text{ mm}^3$ )

### 3.2.4 Penyediaan inokulum cendawan antagonis (*Gliocladium sp*)

Isolat cendawan antagonis di dapatkan dari Laboratorium PHP-TPH Tanggul Jember, BBPPTP Surabaya yang bertempat di Jombang dan dari hasil eksplorasi. Cendawan antagonis dari Laboratorium PHP-TPH Tanggul Jember, BBPPTP Surabaya dibiakkan didalam cawan petri selanjutnya isolat diperbanyak dengan menggunakan media beras jagung. Cendawan hasil eksplorasi diperoleh dengan cara menimbang tanah dan akar masing-masing 5gr menggunakan timbangan. Menumbuk akar dan tanah secara bergantian dengan menggunakan mortar. Mengambil 1gr dan menimbang menggunakan timbangan. Menggojok larutan dengan menggunakan vorteks selama kurang lebih 3 menit hingga homogen setelah itu mengambil larutan dengan menggunakan micropipet dan memindah pada tabung reaksi lain hingga pengenceran ke-6 lalu memasukkan larutan keenam pada media PDA dengan menggunakan pourplate. Menurut penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa beras jagung adalah media yang baik dalam

memperbanyak cendawan antagonis *Gliocladium* sp. Biakan murni cendawan antagonis dapat digunakan setelah berumur 2 minggu (Gusnawaty dkk., 2013).

### **3.2.5 Pembuatan Suspensi *Gliocladium* sp**

Biakan murni yang telah berumur 2 minggu selanjutnya diambil sebanyak 10 gr dan dimasukkan ke dalam Erlenmeyer lalu ditambahkan dengan aquadest steril sehingga volumenya menjadi 100 ml (Julak, 2006), kemudian dishaker dengan kecepatan 200 rpm selama 30 menit agar konidia terlepas dari miselium setelah itu di saring dengan kain. Setelah itu suspensi diambil 1 tetes dan diteteskan ke haemocytometer untuk dihitung kerapatan konidia. Kerapatan konidia yang digunakan  $10^8$  (sesuai dengan perlakuan). Apabila dalam perhitungan kerapatan konidia terlalu rapat maka dilakukan pengenceran kembali sampai tingkat kerapatan betul-betul bisa di hitung (Julak, 2006).

### **3.2.6 Persiapan Media Tanam**

Media tanam yang digunakan dalam penelitian ini dengan menggunakan campuran tanah dan kompos dengan perbandingan 1:1. Tanah yang akan digunakan sebagai media tanam sebelumnya dihancurkan untuk tanah yang menggumpal selanjutnya dikering anginkan. Tanah yang telah disiapkan disterilkan dengan metode uap. Sterilisasi ini dilakukan dengan membungkus tanah dengan kertas semen, dan dikukus di dalam tong yang berisi air mendidih selama 4 jam. Setelah itu tanah dikeringkan selama 24jam (Cahyani, 2009).

## **3.3 Pelaksanaan Penelitian**

### **3.3.1 Rancangan Percobaan**

Penelitian ini dirancang dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan faktor tunggal yang terdiri dari 5 perlakuan dengan masing-masing perlakuan untuk uji *In-Vitro* dan uji *In-Vivo* dilakukan 4 kali ulangan sebanyak 30 benih yaitu sebagai berikut:

G<sub>0</sub> : kontrol (aquades)

G<sub>1</sub> : jamur *Gliocladium* sp. asal isolat Tanggul dengan kerapatan konidia 10<sup>8</sup> konidia/ml air.

G<sub>2</sub> : jamur *Gliocladium* sp. asal isolat Jombang dengan kerapatan konidia 10<sup>8</sup> konidia/ml air.

G<sub>3</sub> : jamur *Gliocladium* sp. asal isolat Cluring dengan kerapatan konidia 10<sup>8</sup> konidia/ml air.

G<sub>4</sub> : jamur *Gliocladium* sp. asal isolat Sukorambi dengan kerapatan konidia 10<sup>8</sup> konidia/ml air.

### 3.3.2 Prosedur Penelitian

#### 3.3.2.1 Uji Daya Hambat *Gliocladium* sp. terhadap *Sclerotium rolfsii* Secara *In-Vitro*

Pengujian daya hambat antagonis dilakukan dengan menggunakan metode biakan ganda (*dual culture*) (Dharmaputra *et al.*, 1999), yaitu dengan mengambil masing-masing isolate patogen dan cendawan antagonis selanjutnya meletakkan pada cawan petri yang sama dengan media PDA. Jarak yang digunakan untuk meletakkan isolat patogen dan cendawan antagonis yaitu 3 cm dengan jika diameter cawan petri 9cm selanjutnya mengikubasi dalam suhu ruang. Melakukan pengamatan pertambahan diameter pada masing-masing isolat setiap hari setelah inokulasi (Octriana, 2011).

#### 3.3.2.2 Uji Penekanan *Gliocladium* sp. terhadap Penyebab Penyakit Rebah Semai Tomat Secara *In-Vivo*

Inokulasi jamur patogen *S. rolfsii* dilakukan pada media tanam dengan cara menyemprotkan suspensi *S. rolfsii* diatas permukaan tanah sebanyak 30 ml (Rachmawaty dkk., 1995). Setelah 1 minggu dilakukan aplikasi *Gliocladium* sp. dengan cara menyemprotkan suspensi diatas permukaan tanah sebanyak 30 ml setelah 1 minggu dilakukan penanaman benih.

Pemeliharaan tanaman tomat dilakukan dengan melakukan kegiatan penyulaman dan penyiraman. Kegiatan penyulaman pada tanaman tomat



dilakukan pada tanaman yang tidak tumbuh sedangkan penyiraman dilakukan pada tanaman yang terlihat kekurangan air tetapi tidak sampai kering.

### 3.3.2.3 Penghitungan Kerapatan Spora Jamur *Gliocladium* sp.

Kerapatan spora *Gliocladium* sp dihitung menggunakan haemocytometer yang diamati dibawah mikroskop dengan perbesaran 400x. Langkah pertama adalah suspensi jamur *Gliocladium* sp disiapkan dengan cara membuat pengenceran  $10^{-3}$ . Kemudian permukaan haemocytometer (tipe nebauer improve) dibersihkan dan diletakkan pada meja benda mikroskop. Kemudian haemocytometer ditutup menggunakan gelas penutup. Mikroskop diatur fokusnya menggunakan perbesaran 100x untuk mendapatkan bidang hitung setelah itu suspensi diteteskan menggunakan pipet hingga memenuhi kanal. Mikroskop diatur fokus dengan perbesaran 400x hingga bidang hitung dan spora terlihat jelas kemudian spora dihitung pada 5 kotak hitung secara diagonal untuk setiap sampel. Menurut Syahnen dkk (2012), rumus yang digunakan untuk menghitung kerapatan spora adalah:

$$\text{Rata - rata spora tiap 16 kotak} = \frac{\text{I+II+III+IV+V spora}}{5}$$

Setelah diketahui jumlah spora pada 5 kotak hitung maka selanjutnya hitung kerapatan spora menggunakan rumus:

$$S = R \times K \times F$$

#### **Keterangan :**

S= kerapatan spora

R= jumlah rata – rata spora pada 5 kotak hitung

K= konstanta koefisien alat ( $2,5 \times 10^5$ )

F= faktor pengenceran.

## 3.4 Variabel Pengamatan

### 3.4.1 Pengamatan Daya Hambat *Gliocladium* sp. terhadap *Sclerotium rolfsii* Secara *In-Vitro*

Pengamatan terhadap daya hambat *Gliocladium* sp. secara *In-Vitro* dilakukan dengan mengukur jari-jari koloni cendawan patogen yang menjauhi koloni agen hayati dan jari-jari koloni cendawan patogen yang mendekati agen hayati serta

menghitung penghambatan agen hayati. Pengamatan dimulai 12 jam setelah kedua isolate uji ditumbuhkan pada media PDA sampai hari ketujuh setelah perlakuan. Berdasarkan daya hambat agen hayati terhadap patogen rumus yang digunakan menurut Octaviani dkk., (2015) yaitu :

$$H = \frac{(R_1 - R_2)}{R_1} \times 100 \%$$

Keterangan:

H : Persentase penghambatan agen hayati

R<sub>1</sub> : Jari-jari koloni patogen yang menjauhi agen hayati (mm)

R<sub>2</sub> : Jari-jari koloni patogen yang mendekati agen hayati (mm)

### 3.4.2 Pengamatan Penekanan *Gliocladium* sp terhadap Penyakit Rebah Semai Tomat Secara *In Vivo*

#### 3.4.2.1 Pengamatan persentase perkecambahan

Pengamatan terhadap penekanan *Gliocladium* sp terhadap penyakit rebah semai tomat dilakukan pada hari ke-7 setelah semai. Pengamatan dilakukan dengan mengamati benih yang telah berkecambah. Persentase perkecambahan dapat dihitung dengan menggunakan rumus (Ai dkk., 2010):

$$P = \frac{a}{a+b} \times 100\%$$

Keterangan :

P : Persentase perkecambahan

a : jumlah benih yang berkecambah normal

b : jumlah benih yang tidak berkecambah

#### 3.4.2.2 Keparahan Penyakit

##### 1. *Pre-emergence Damping-off*

*Pre-emergence* merupakan gejala awal yang terjadi ketika bibit muncul ke permukaan tanah. Ersentase penyakit dihitung berdasarkan jumlah kecambah yang terserang *Sclerotium rolfsii* sebelum kecambah muncul ke permukaan tanah (Hayati, 2009). Persentase penyakit di hitung dengan menggunakan rumus:

$$\% \text{ penyakit} = \frac{\text{Jumlah kecambah terinfeksi}}{\text{Jumlah benih dikecambahkan}} \times 100\%$$

## 2. *Post-emergence Damping-off*

Post-emergence yaitu sejak kecambah mulai rebah muncul ke permukaan tanah. Masa inkubasi diukur berdasarkan selang waktu antara bibit berumur satu minggu sampai bibit berusia satu bulan (Hayati, 2009). Perhitungan intensitas penyakit dilakukan pada akhir pengamatan dengan rumus:

$$I = \frac{\sum (nxv)}{N \times Z} \times 100\%$$

Keterangan :

I = Intensitas penyakit

n = Jumlah tanaman terinfeksi pada setiap kategori serangan

v = nilai numerik dari masing-masing kategori serangan

N = jumlah tanaman yang diamati

Z = nilai numerik kategori tertinggi

Skala serangan yang digunakan adalah:

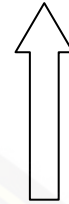
Skala	Deskripsi gejala serangan
0	Tidak ada serangan
1	Serangan ringan, bercak pada pangkal batang, tidak layu
2	Serangan berat, bercak dan layu, dan sebagian tanaman masih tumbuh
3	Serangan sangat berat, layu keseluruhan dan tanaman mati

### 3.4 Analisis Data

Analisis data menggunakan sidik ragam dan apabila diperoleh data beda nyata antar perlakuan maka analisis dilanjutkan dengan menggunakan uji DMRT (uji jarak ganda Duncan) pada taraf uji 5% guna melihat perlakuan mana yang memberikan efek yang berbeda.

Layout percobaan yang akan di pratekkan sebagai berikut :

$G_3U_3$	$G_4U_1$	$G_0U_4$	$G_1U_2$
$G_0U_2$	$G_3U_2$	$G_1U_3$	$G_2U_4$
$G_1U_1$	$G_2U_1$	$G_4U_2$	$G_3U_1$
$G_2U_2$	$G_0U_1$	$G_3U_4$	$G_4U_3$
$G_0U_3$	$G_4U_4$	$G_2U_3$	$G_1U_4$



## BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

1. Empat isolat *Gliocladium* sp dapat menghambat penyakit rebah semai *Sclerotium rolfsii* pada tomat secara *In-Vitro* dengan isolat terbaik pada perlakuan G<sub>2</sub> sebesar 91,27%.
2. Empat isolat *Gliocladium* sp dapat menekan persentase keparahan penyakit rebah semai *S. rolfsii* pada *pre-emergence* dan *post-emergence* pada tomat secara *In-Vivo* dengan isolat terbaik pada perlakuan G<sub>2</sub> sebesar 7,5% dan 19,54% serta menunjukkan persentase perkecambahan tertinggi pada perlakuan G<sub>2</sub> sebesar 32,45%.

### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan untuk mendapatkan informasi lebih lanjut mengenai perlakuan asal isolat G<sub>2</sub> perlu dilakukan pengujian atau penelitian lebih lanjut di lapang sehingga dapat diketahui keefektifan perlakuan tersebut pada tiap daerah.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Ai, N. S., S. M. Tondais dan R. Butarbutar. 2010. Evaluasi Indikator Toleansi Cekaman Kekeringan pada Fase Perkecambahan Padi (*Oryza Sativa* L.). *Biologi*, XIV(1): 50-54.
- Aisah, AR. 2014. Virulensi Isolat Cendawan Patogen Penyebab Penyakit Mati Pucuk Pada Bibit Jabon (*Anthocephalus Cadamba* (Roxb.) Miq). Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Anonim. 2009. *Budidaya Tomat Secara Komersional*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Alexopoulos, C. J. and C. W. Mims, 1979. *Introductory Mycology*. John Wiley and Sons. New York.
- Dharmaputra, O.S., A. W. Gunawan, R. Wulandari, dan T. Basuki. 1999. Cendawan Kontaminan Dominan pada Bedengan Cendawan Merang dan Interaksinya dengan Cendawan Merang Secara *In-Vitro*. *J. Mikro*, Indonesia, 4(1): 14-18.
- Effendi, B. S. 2009. Strategi Pengendalian Hama Terpadu Tanaman Padi dalam Perspektif Praktek Pertanian yang Baik (Good Agricultural Practices). *Pengembangan Inovasi Pertanian*, 2(1): 65-78.
- Ilyas, M. 2006. Isolasi dan Identifikasi Kapang pada Relung Rhizosfer Tanaman di Kawasan Cagar Alam Gunung Mutis, Nusa Tenggara Timur. *Biodiversitas*, 7(2): 216-220.
- Julak, 2006. Pengembangan Agens Hayati. <http://www.disbun.jabar.go.id/data/arsip/AGENS%20HAYATI.doc>. (17 September 2017).
- Gusnawaty, H.S., M. Taufik dan E. Wahyudin. 2013. Uji Efektivitas Beberapa Media Untuk Perbanyak Agens Hayati *Gliocladium* sp. *Agroteknos*, 3(2): 73-79.
- Hartati, S. Y., E. Taufik., Supriadi dan N. Karyani. 2008. Karakteristik Fisiologi Isolat *Sclerotium* sp. Asal Tanaman Sambiloto. *Littri*, 14(1): 25-29.
- Hartal., Misnawaty dan Indah, B. 2010. Efektivitas *Trichoderma* sp. dan *Gliocladium* sp. dalam Pengendalian Layu Fusarium Pada Tanaman Krisan. *Jipi*, 12(1): 7-12.

- Hayati, I., 2009. Evaluasi Penyakit Rebah Kecambah pada Kacang Tanah yang di Aplikasikan Inokulum *Sclerotium rolfsii* Sacc. Pada Berbagai Konsentrasi. *Agronomi*, 13 (1): 33-37. *Buletin Hama dan Penyakit Tumbuhan*, 12 (2): 53-59.
- Herlina, L. 2013. Uji Potensi *Gliocladium sp* terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat. *Biosaintifika*, 5(2): 88-93.
- Munif, A dan Fitrah S. 2014. Pengendalian Biologi Penyakit Rabah Kecambah (*Pythium sp.*) pada Tanaman Mentimun dengan Bakteri Endofit. *Prosiding Seminar Nasional Perlindungan tanaman II*. Hal : 124-130.
- Octaviani, E. A., achmad dan E. N. Herliyana. 2015. Potensi *Trichoderma Harzianum* dan *Gliocladium sp.* Sebagai Agens Hayati Terhadap *Botryodiplodia sp.* Penyebab Penyakit Mati Pucuk pada Jabon (*Anthocephalus Cadamba* (Roxb.) Miq). *Silvikultur Tropika*, 6(1): 27-32.
- Octriana, L. 2011. Potensi Agen Hayati dalam Menghambat Pertumbuhan *Phytium sp.* Secara *In Vitro*. *Buletin Plasma Nutfah*, 17(2): 138-142.
- Pracaya. 1998. *Bertanam Tomat*. Yogyakarta: Kanisius.
- Rostini, N. 2007. *6 Jurus Bertanam Cabai Bebas Hama dan Penyakit*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Saputra, R., T. Arwiyanto dan A. wibowo. 2015. Uji Aktivitas Antagonistik Beberapa Isolat *Bacillus Spp.* Terhadap Penyakit Layu Bakteri (*Ralstonia Solanacearum*) pada Beberapa Varietas Tomat dan Identifikasinya. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*, 1(5): 1116-1122.
- Soekarno, B. P. W., Surono dan Hendra. 2013. Optimalisasi Peran Kompos Bioaktif dengan Penambahan Asam Humat dan Asam Fulvat Untuk Meningkatkan Ketahanan Tanaman Mentimun terhadap Serangan *Pythium sp.* *Bionatura Ilmu-Ilmu Hayati Dan Fisik*, 15(1): 35-43.
- Soenartiningih., N. Djaenuddin dan M. S. Saenong. 2014. Efektivitas *Trichoderma sp.* dan *Gliocladium sp.* Sebagai Agen Biokontrol Hayati Penyakit Busuk Pelelah Daun pada Jagung. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 33(2): 129-135.
- Sujadmiko, H. 2012. Pengaruh Kelembaban Tanah Terhadap Laju Infeksi Jamur *Phytium sp* dan *Rhizoctonia Sp* Penyebab Penyakit Blas Pada Pembibitan Pre Nursery Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq). *Agrium*, 17(2): 95-102.

- Sumartini. 2012. Penyakit Tular Tanah (*Sclerotium rolfsii* dan *Rhizoctonia solani*) pada Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian Serta Cara Pengendaliannya. *Litbang Pertanian*, 31(1): 27-34.
- Supeno, B. 1999. Uji Patogenesitas Jamur *Trichoderma Harzianum* yang Digunakan Sebagai Agen Pengendali Hayati. *Prosiding Kongres Nasional XV dan Seminar Nasional PFI Purwokerto*. Hlm. 48-51.
- Syahnen, D. D. N. Sirait, dan S. E. Pinem. 2012. Teknik Uji Mutu Agens Pengendali Hayati (APH) di Laboratorium, BBPPTP, Medan. 1– 10.
- Tugiyono, H. 1999. *Bertanam Tomat*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Untung, K. 2013. *Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Persentase Daya Hambat

	u1	u2	u3	u4	jumlah	rata-rata	FK	td.Deviasi	Std. Error
<b>Kontrol</b>	0	0	0	0	0	0	<b>22978,0116</b>	0	0
<b>G1</b>	37,931	9,52381	38,4615	42,8571	128,774	51,5094		15,2734601	7,63673
<b>G2</b>	60,3448	42,8571	63,0769	61,9048	228,184	91,2735		9,52515146	4,762576
<b>G3</b>	50	40,4762	55,3846	41,2698	187,131	74,8523		7,17652751	3,588264
<b>G4</b>	32,7586	16,6667	41,5385	42,8571	133,821	53,5284		12,0564743	6,028237
<b>Jumlah</b>	181,034	109,524	198,462	188,889	677,909	271,163			
<b>Rata-rata</b>	36,2069	21,9048	39,6923	37,7778	135,582	54,2327			

ANOVA					Ftabel		Keterangan
SK	db	JK	KT	Fhitung	0,05	0,01	
Perlakuan	4	7416,0663	1854,0166	17,797367	3,0555683	4,8932096	**
Galat	15	1562,6046	104,17364				
total	19	8978,6709					

Lampiran 2. Diameter Koloni

	u1	u2	u3	u4	jumlah	rata-rata	FK	td.Deviasi	Std. Error
<b>KONTROL</b>	2,9	2,1	3,25	3,15	11,4	4,56	<b>68,63513</b>	0,521217	0,260608
<b>G1</b>	1,8	1,9	2	1,8	7,5	3		0,095743	0,047871
<b>G2</b>	1,15	1,2	1,2	1,2	4,75	1,9		0,025	0,0125
<b>G3</b>	1,45	1,25	1,45	1,85	6	2,4		0,251661	0,125831
<b>G4</b>	1,95	1,75	1,9	1,8	7,4	2,96		0,091287	0,045644
<b>JUMLAH</b>	9,25	8,2	9,8	9,8	37,05	14,82			
<b>RATA-RATA</b>	1,85	1,64	1,96	1,96	7,41	2,964			

ANOVA					Ftabel		Keterangan
SK	db	JK	KT	Fhitung	0,05	0,01	
Perlakuan	4	6,248	1,562	22,11681	3,055568	4,89321	**
Galat	15	1,059375	0,070625				
total	19	7,307375					

**Lampiran 3. Daya Kecambah**

Perlakuan	U1	U2	U3	U4	Jumlah	Rerata	FK	Std. Deviasi	Std. Error
G0	16,7	53,3	23	26,6	119,6	29,9	<b>17499,5</b>	16,12761607	8,063808033
G1	46,7	46,7	23	20	136,4	34,1		14,60068492	7,300342458
G2	33,3	26,6	33,3	36,6	129,8	32,45		4,198809355	2,099404678
G3	40	23	33,3	13,3	109,6	27,4		11,71523225	5,857616125
G4	26,6	20	26,6	23	96,2	24,05	<b>2313,61</b>	3,189043744	1,594521872
Jumlah	163,3	169,6	139,2	119,5	<b>591,6</b>	<b>147,9</b>			
Rerata	32,66	33,92	27,84	23,9	<b>118,32</b>	<b>29,58</b>			

ANOVA					F.Tabel		Keterangan
SK	db	JK	KT	Fhit	0,05	0,01	
Perlakuan	<b>4</b>	<b>318,06</b>	<b>79,515</b>	<b>23,12</b>	<b>3,06</b>	<b>4,89</b>	<b>**</b>
Galat	<b>15</b>	<b>1853,332</b>	<b>1838,332</b>				
Total	<b>19</b>	<b>2171,392</b>					

**Lampiran 4. Pre-emergence**

PERLAKUAN	ULANGAN				total	rerata	FK	td.Deviasi	Std. Error
	1	2	3	4					
KONTROL	33,30%	27%	33,33%	33,30%	126,53%	31,63%	0,447992	0,03355	0,016775
G1	13,30%	13%	10%	6,66%	43,26%	10,82%		0,031769	0,015885
G2	6,66%	6,66%	10,00%	6,66%	29,98%	7,50%		0,0167	0,00835
G3	14,00%	13,30%	10%	13,30%	50,60%	12,65%		0,017972	0,008986
G4	10%	16,66%	13,30%	9,00%	48,96%	12,24%		0,034725	0,017363
Total	77,26%	76,52%	76,63%	68,92%	<b>299,33%</b>	<b>74,83%</b>			
Rata-rata	15,45%	15,30%	15,33%	13,78%	<b>59,87%</b>	<b>14,97%</b>			

ANOVA					F.Tabel		Keterangan
SK	db	JK	KT	Fhit	0,05	0,01	
Perlakuan	<b>4</b>	<b>0,14545</b>	<b>0,03636</b>	<b>46,11</b>	<b>3,06</b>	<b>4,89</b>	<b>**</b>
Galat	<b>15</b>	<b>0,01183</b>	<b>0,00079</b>				
Total	<b>19</b>	<b>0,15727</b>					

Lampiran 5. *Post-emergence*

PERLAKUAN	ULANGAN				TOTAL	Rerata	FK	std. Deviasi	std.eror
	1	2	3	4					
KONTROL	43,30%	32,40%	38,33%	43,00%	157,03%	39,26%	2,186059	0,0511	0,0255
G1	33,00%	33,79%	34,25%	36,60%	137,64%	34,41%		0,0155	0,0077
G2	20,15%	21,00%	15,00%	22,00%	78,15%	19,54%		0,0312	0,0156
G3	33,30%	33,99%	34,56%	31,31%	133,16%	33,29%		0,0142	0,0071
G4	50,00%	34,00%	31,24%	40,00%	155,24%	38,81%		0,0831	0,0415
Total	179,75%	155,18%	153,38%	172,91%	661,22%	33,06%			
Rata-rata	35,95%	31,04%	30,68%	34,58%	220,41%	661,22%			

ANOVA	db	JK	KT	Fhit	F.Tabel		Keterangan
					0,05	0,01	
Perlakuan	4	0,102482	0,02562	11,73	3,06	4,89	**
Galat	15	0,0327691	0,002185				
Total	19	0,1352511					

Lampiran 6. Dokumentasi



1. Proses sterilisasi tanah



2. Perbanyakkan isolat *Gliocladium* sp.



3. Pembuatan suspensi *Gliocladium* sp dan *Sclerotium rolfsii*



4. Inokulasi *Gliocladium* sp



5. Pengamatan