

**KEMAMPUAN *Trichoderma* sp. DALAM MENGHAMBAT *Curvularia lunata*
PENYEBAB PENYAKIT BERCAK DAUN PADA TANAMAN NENAS
(*Ananas comosus* L Merr.)**

(Skripsi)

FERDY PURWANDRIYA



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2016**

ABSTRAK

KEMAMPUAN *Trichoderma* sp. DALAM MENGHAMBAT *Curvularia lunata* PENYEBAB PENYAKIT BERCAK DAUN PADA TANAMAN NENAS (*Ananas comosus* L Merr.)

Oleh

FERDY PURWANDRIYA

Penyakit bercak daun yang disebabkan oleh *Curvularia lunata* merupakan salah satu penyakit yang menyerang tanaman nenas. Alternatif pengendalian penyakit tersebut yang sedang dikembangkan pada saat ini adalah pemanfaatan *Trichoderma* sp. Tujuan dari penelitian ini adalah menguji kemampuan *Trichoderma* sp. dalam menekan *C. lunata* secara *in vitro* maupun *in planta*. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada bulan Februari hingga Juni 2016. Penelitian terdiri dari beberapa tahap, yaitu pengamatan pertumbuhan lima isolat *Trichoderma* sp. (Isolat yang digunakan berasal dari koleksi lima laboratorium yang berbeda yaitu Semuli Raya, Trimurjo, Gading Rejo, Punggur, dan Klinik Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung), pengamatan kerapatan spora *Trichoderma* sp., pengamatan viabilitas spora *Trichoderma* sp., uji antagonisme *Trichoderma* sp. terhadap *C. lunata* secara *in vitro*, dan uji penghambatan *Trichoderma* sp. terhadap *C. lunata* secara *in planta*. Rancangan percobaan yang digunakan adalah

rancangan acak lengkap (RAL). Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam. Apabila analisis sidik ragam menunjukkan pengaruh nyata pada perlakuan, maka dilakukan uji lanjutan dengan Uji BNT (Beda Nyata Terkecil) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa isolat *Trichoderma* sp. asal Punggur memiliki tingkat laju pertumbuhan koloni tertinggi dibandingkan dengan isolat lainnya. *Trichoderma* sp. koleksi Klinik Tanaman Unila memiliki nilai kerapatan spora tertinggi dibandingkan dengan isolat lainnya. Kelima isolat *Trichoderma* sp. memiliki persentase viabilitas spora yang sama, yaitu > 90 %. Isolat *Trichoderma* sp. yang digunakan mampu menekan laju pertumbuhan *C. lunata* baik secara *in vitro* maupun *in planta*.

Kata kunci: bercak daun, *Curvularia lunata*, *in planta*, *in vitro*, kerapatan spora, pertumbuhan koloni, *Trichoderma* sp., viabilitas spora.

**KEMAMPUAN *Trichoderma* sp. DALAM MENGHAMBAT *Curvularia lunata*
PENYEBAB PENYAKIT BERCAK DAUN PADA TANAMAN NENAS
(*Ananas comosus* L Merr.)**

Oleh

Ferdy Purwandriya

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN

Pada

Jurusan Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Lampung



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2016**

Judul Skripsi

: **KEMAMPUAN *Trichoderma* sp. DALAM
MENGHAMBAT *Curvularia lunata*
PENYEBAB PENYAKIT BERCAK DAUN
PADA TANAMAN NENAS (*Ananas
comosus* L Merr.)**

Nama Mahasiswa

: **Ferdy Purwandriya**

Nomor Pokok Mahasiswa

: 1014121219

Jurusan

: Agroteknologi

Fakultas

: Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing



Dr. Ir. Suskandini Ratih D., M.P.
NIP 196105021987072001



Radix Suharjo, S.P., M.Agr., Ph.D.
NIP 198106212005011003

2. Ketua Jurusan Agroteknologi



Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si.
NIP 196305081988112001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Ir. Suskandini Ratih D., M.P.** *Suskandini Ratih D.*

Sekretaris : **Radix Suharjo, S.P., M.Agr., Ph.D.** *Radix Suharjo*

Penguji
Bukan Pembimbing : **Ir. Efri, M.S.**

2. Dekan Fakultas Pertanian



Irwan Sukri Banuwa
Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP. 196710201986031002

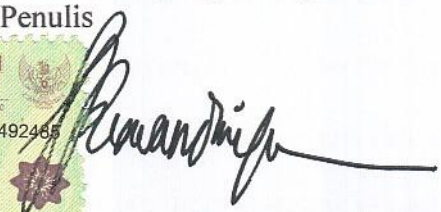
Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **26 Agustus 2016**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “KEMAMPUAN *Trichoderma* sp. DALAM MENGHAMBAT *Curvularia lunata* PENYEBAB PENYAKIT BERCAK DAUN PADA TANAMAN NENAS (*Ananas comosus* L Merr.)” merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, Agustus 2016
Penulis




Ferdy Purwandriya
1014121219

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Desa Penagan Ratu, Kecamatan Abung Timur, Kabupaten Lampung Utara pada tanggal 27 Agustus 1991. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara, dari pasangan Bapak Edi Widodo dan Ibu Yamtini.

Penulis telah menyelesaikan pendidikan di TK MTA (Majelis Ta'lim Al-Qur'an) Surakarta pada tahun 1997, SDN 26 Sampangan Surakarta pada tahun 2003, SMPN 6 Surakarta pada tahun 2006, dan SMA Warga Surakarta pada tahun 2009. Pada tahun 2010, penulis diterima sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Lampung Jurusan Agroteknologi melalui jalur Ujian Mandiri (UM)

Penulis telah melaksanakan Praktik Umum pada tahun 2013 di Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (Balitro), Bogor. Pada tahun 2014 penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Pasuruan, Kecamatan Penengahan, Kabupaten Lampung Selatan. Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah aktif dalam organisasi Persatuan Mahasiswa Agroteknologi (PERMA AGT) sebagai anggota bidang Penelitian dan Pengembangan (Litbang). Penulis juga aktif dalam Unit Kegiatan Kemahasiswaan Fakultas Lembaga Studi Mahasiswa Pertanian (UKMF-LS MATA) sebagai Kepala Bidang Penelitian dan Pengembangan (Litbang).

Selain aktif di organisasi intra kampus, penulis juga aktif di organisasi kemahasiswaan ekstra kampus sebagai Kepala Bidang Kewirausahaan dan Pengembangan Profesi di Himpunan Mahasiswa Islam (HMI) Komisariat Pertanian Cabang Bandar Lampung.

“Dan sungguh akan Kami berikan cobaan kepadamu, dengan sedikit ketakutan, kelaparan, kekurangan harta, jiwa, dan buah-buahan. Dan beritakanlah berita gembira kepada orang-orang yang sabar, (Yaitu) orang-orang yang apabila ditimpa musibah, mereka mengucapkan *innalillahi raaji’uun*, mereka itulah yang mendapat keberkahan yang sempurna dan rahmat dari Rabbnya, dan mereka itulah orang-orang yang mendapat petunjuk.”

(Q.S al-Baqarah : 155-157)

No one despairs of solace from Allah, except people who are unbelievers
(Q.S Yusuf : 87)

Hidup adalah perjuangan, maka jangan pernah berhenti berjuang untuk hidup demi menggapai masa depan yang cerah.
(Papi)

Dari sekian banyak pelajaran, cukuplah kematian sebagai pelajaran bagimu.
(Ali bin abi Thalib)

Hiduplah tanpa penyesalan.
(Portgas D. Ace)

Ketika dunia menjadi kacau dan tak berpihak kepadamu, maka tanamkan dan katakan dalam hatimu “bahwa inilah hidup”. Bangkitlah dan percayalah pada semangat juang dan pantang menyerah untuk kalahkan dunia yang sedang kamu rasakan saat ini.
(F. Purwandriya)

*Kupersembahkan karya kecil ini
Kepada
Papi tercinta Edi Widodo
Mami tercinta Yamtini
Adikku tersayang Vicky Zainur Rochman
Adikku tersayang Zulvany Nurul Zuhrizal
Adikku tersayang Rayi Widia Utami
Atas limpahan kasih sayang yang tiada hentinya
Serta
Almamater Tercinta*

Universitas Lampung

SANWACANA

Alhamdulillah segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia dan hidayah-Nya lah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi ini. Dalam pembuatan skripsi yang berjudul “**Kemampuan *Trichoderma* sp. Dalam Menghambat *Curvularia lunata* Penyebab Penyakit Bercak Daun Pada Tanaman Nenas (*Ananas comosus* L Merr.)**”, penulis menyadari adanya kekurangan, untuk itu penulis menerima kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Ibu Dr. Ir. Suskanndini Ratih, M.P., selaku pembimbing utama yang telah membimbing serta mengarahkan penulis dengan penuh kesabaran selama penulis melakukan penelitian dan penulisan skripsi.
2. Bapak Radix Suharjo, S.P., M.Agr., Ph.D., selaku pembimbing kedua yang telah banyak memberikan masukan, kritik, dan saran sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
3. Ir. Efri, M.S., selaku pembahas yang telah banyak memberikan masukan, kritik, dan saran sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

4. Kedua orang tua penulis tercinta Papi Edi Widodo dan Mami Yamtini yang selalu memberikan kasih sayang, cinta, nasehat, motivasi dan doa kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan di Universitas Lampung.
5. Ibu Ir. Rugayah, M.P., selaku pembimbing akademik yang telah memberikan arahan selama penulis menuntut ilmu di Universitas Lampung.
6. Bapak Prof. Dr. Ir. Purnomo, M.S., selaku Ketua Bidang Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
7. Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si., selaku Ketua Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
8. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
9. Adik-adik penulis tersayang, Vicky Zainur Rochman, Zulvany Nurul Zuhrihal, dan Rayi Widia Utami, Merry Audrilia, Septian Dwi Anggoro atas keceriaan, kebersamaan dan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
10. Nenek penulis yang tercinta Mbah Sumarni yang telah membesarkan dan mendidik penulis sehingga bisa berusaha menggapai cita-cita yang diinginkan.
11. Seseorang multifungsi yang telah mencurahkan seluruh perhatian, cinta, dan kasih sayangnya sehingga penulis dapat menyelesaikan studi di Universitas Lampung.
12. Sahabat-sahabat seperjuangan di Agroteknologi 2010, Rudianto Butar-butar, S.P., B. Pandu Sanjaya, S.P., Miandri Sabli Pratama, S.P., Debby Claudia Fragus, S.P., M. Yudi Pratama, S.P., Arisa Azhima, S.P., Adawiyah Timur, S.P., Andi Irwansyah, Yunus, Niko, Putu, Rubi, Tabroni, Tio, Afrizal, Maja, Restu

dan teman-teman yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas doa, dukungan dan kebersamaan yang tidak akan pernah terlupakan.

13. Teman-teman laboratorium Bioteknologi Fransiska Dina, Geraldo Sandy, Eko Andrianto, Ucha, Icha, Sem, Yohan, Berri, Aeny, Mega, Annisa Rachmawati, Dina. A, Wulan, Meri, Nia, Nova atas ilmu, dukungan dan kebersamaan selama penulis melaksanakan penelitian.
14. Sahabat-sahabat penulis Abdi, Puja, Tommy, Ijul, Yuyun, Ipul, Agung atas keceriaan dan kebersamaan yang selama ini kita jalani.
15. Adik-adik 2011, 2012, 2013 dan seluruh jurusan Agroteknologi atas segala dukungan selama ini.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Bandar Lampung, September 2016

Penulis

Ferdy Purwandriya

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	4
1.3. Kerangka Pemikiran.....	4
1.4. Hipotesis.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Botani Tanaman Nenas	6
2.2. Penyakit Bercak Daun.....	7
2.3. <i>Trichoderma</i> sp.	8
III. METODE PENELITIAN	11
3.1. Waktu dan Tempat	11
3.2. Bahan dan Alat	11
3.3. Metode Penelitian.....	12
3.4. Persiapan Penelitian	13
3.4.1. Isolasi dan Perbanyakkan Isolat <i>C. lunata</i>	13
3.4.2. Peremajaan dan Perbanyakkan Jamur <i>Trichoderma</i> sp.	13
3.5. Pelaksanaan Penelitian	14
3.5.1. Pertumbuhan <i>Trichoderma</i> sp.....	14
3.5.2. Kerapatan Spora <i>Trichoderma</i> sp.....	14
3.5.3. Viabilitas Spora <i>Trichoderma</i> sp	16
3.5.4. Pengujian Antagonisme secara <i>in vitro</i>	17

3.5.5. Penghambatan Keparahan Penyakit Bercak Daun.....	18
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1. Hasil Penelitian	21
4.1.1. Pertumbuhan <i>Trichoderma</i> sp.....	21
4.1.2. Kerapatan Spora <i>Trichoderma</i> sp.....	23
4.1.3. Viabilitas Spora <i>Trichoderma</i> sp	24
4.1.4. Pengujian Antagonisme secara <i>in vitro</i>	25
4.1.5. Penghambatan Keparahan Penyakit Bercak Daun.....	28
4.2. Pembahasan.....	30
V. SIMPULAN DAN SARAN	35
5.1. Simpulan	35
5.2. Saran.....	35
PUSTAKA ACUAN	36
LAMPIRAN.....	40

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Skor Kemampuan <i>Trichoderma</i> sp.....	18
2. Skor Kearahan Penyakit	19
3. Diameter pertumbuhan koloni <i>Trichoderma</i> sp.	22
4. Kerapatan Spora <i>Trichoderma</i> sp.....	23
5. Viabilitas Spora <i>Trichoderma</i> sp.....	24
6. Persentase Penghambatan <i>Trichoderma</i> sp. terhadap <i>C. lunata</i> secara <i>in vitro</i>	26
7. Perolehan total skor dari kelima isolat <i>Trichoderma</i> sp.....	28
8. Kearahan penyakit bercak daun <i>C. lunata</i> yang dihambat oleh <i>Trichoderma</i> sp. secara <i>in planta</i>	28
9. Hasil pengamatan diameter pertumbuhan <i>Trichoderma</i> sp. pada 1 hsi.....	41
10. Anara pertumbuhan pertumbuhan <i>Trichoderma</i> sp. pada 1 hsi	41
11. Hasil pengamatan diameter pertumbuhan <i>Trichoderma</i> sp. pada 2 hsi.....	41
12. Anara pertumbuhan pertumbuhan <i>Trichoderma</i> sp. pada 2 hsi	41
13. Hasil pengamatan diameter pertumbuhan <i>Trichoderma</i> sp. pada 3 hsi.....	42
14. Anara pertumbuhan pertumbuhan <i>Trichoderma</i> sp. pada 3 hsi	42
15. Hasil pengamatan diameter pertumbuhan <i>Trichoderma</i> sp. pada 4 hsi.....	42
16. Anara pertumbuhan pertumbuhan <i>Trichoderma</i> sp. pada 4 hsi	42
17. Hasil pengamatan kerapatan spora <i>Trichoderma</i> sp.....	43
18. Anara kerapatan spora <i>Trichoderma</i> sp.....	43

19. Hasil pengamatan persentase viabilitas spora <i>Trichoderma</i> sp.....	43
20. Anara persentase viabilitas spora <i>Trichoderma</i> sp.....	43
21. Hasil pengamatan penghambatan <i>Trichoderma</i> sp. terhadap <i>C. lunata</i> pada 2 hsi.....	44
22. Anara penghambatan <i>Trichoderma</i> sp. terhadap <i>C. lunata</i> pada 2 hsi.....	44
23. Hasil pengamatan penghambatan <i>Trichoderma</i> sp. terhadap <i>C. lunata</i> pada 3 hsi.....	44
24. Anara penghambatan <i>Trichoderma</i> sp. terhadap <i>C. lunata</i> pada 3 hsi.....	44
25. Hasil pengamatan penghambatan <i>Trichoderma</i> sp. terhadap <i>C. lunata</i> pada 4 hsi.....	45
26. Anara penghambatan <i>Trichoderma</i> sp. terhadap <i>C. lunata</i> pada 4 hsi.....	45
27. Hasil pengamatan penghambatan <i>Trichoderma</i> sp. terhadap <i>C. lunata</i> pada 5 hsi.....	45
28. Anara penghambatan <i>Trichoderma</i> sp. terhadap <i>C. lunata</i> pada 5 hsi.....	45
29. Hasil pengamatan penghambatan <i>Trichoderma</i> sp. terhadap <i>C. lunata</i> pada 6 hsi.....	46
30. Anara penghambatan <i>Trichoderma</i> sp. terhadap <i>C. lunata</i> pada 6 hsi.....	46
31. Hasil pengamatan penghambatan <i>Trichoderma</i> sp. terhadap <i>C. lunata</i> pada 7 hsi.....	46
32. Anara penghambatan <i>Trichoderma</i> sp. terhadap <i>C. lunata</i> pada 7 hsi.....	46
33. Hasil pengamatan keparahan penyakit bercak daun yang dihambat oleh <i>Trichoderma</i> sp. pada pada 10 hsa.	47
34. Anara hasil pengamatan keparahan penyakit bercak daun yang dihambat oleh <i>Trichoderma</i> sp. pada pada 10 hsa	47
35. Hasil pengamatan keparahan penyakit bercak daun yang dihambat oleh <i>Trichoderma</i> sp. pada 10 hsa setelah transformasi \sqrt{x}	47
36. Anara hasil pengamatan keparahan penyakit bercak daun yang dihambat oleh <i>Trichoderma</i> sp. pada 10 hsa setelah transformasi \sqrt{x}	47
37. Hasil pengamatan keparahan penyakit bercak daun yang dihambat oleh <i>Trichoderma</i> sp. pada 12 hsa.....	48
38. Anara hasil pengamatan keparahan penyakit bercak daun yang dihambat oleh <i>Trichoderma</i> sp. pada 12 hsa.....	48
39. Hasil pengamatan keparahan penyakit bercak daun yang dihambat oleh <i>Trichoderma</i> sp. pada 12 hsa setelah transformasi \sqrt{x}	48
40. Anara hasil pengamatan keparahan penyakit bercak daun yang dihambat oleh <i>Trichoderma</i> sp. pada 12 hsa setelah transformasi \sqrt{x}	48

41. Hasil pengamatan keparahan penyakit bercak daun yang dihambat oleh <i>Trichoderma</i> sp. pada 14 hsa.....	49
42. Anara hasil pengamatan keparahan penyakit bercak daun yang dihambat oleh <i>Trichoderma</i> sp. pada 14 hsa.....	49
43. Hasil pengamatan keparahan penyakit bercak daun yang dihambat oleh <i>Trichoderma</i> sp. pada 14 hsa setelah transformasi \sqrt{x}	49
44. Anara hasil pengamatan keparahan penyakit bercak daun yang dihambat oleh <i>Trichoderma</i> sp. pada 14 hsa setelah transformasi \sqrt{x}	49
45. Hasil pengamatan keparahan penyakit bercak daun yang dihambat oleh <i>Trichoderma</i> sp. pada 16 hsa.....	50
46. Anara hasil pengamatan keparahan penyakit bercak daun yang dihambat oleh <i>Trichoderma</i> sp. pada 16 hsa.....	50
47. Hasil pengamatan keparahan penyakit bercak daun yang dihambat oleh <i>Trichoderma</i> sp. pada 16 hsa setelah transformasi \sqrt{x}	50
48. Anara hasil pengamatan keparahan penyakit bercak daun yang dihambat oleh <i>Trichoderma</i> sp. pada 16 hsa setelah transformasi \sqrt{x}	50
49. Hasil pengamatan keparahan penyakit bercak daun yang dihambat oleh <i>Trichoderma</i> sp. pada 18 hsa.....	51
50. Anara hasil pengamatan keparahan penyakit bercak daun yang dihambat oleh <i>Trichoderma</i> sp. pada 18 hsa.....	51
51. Hasil pengamatan keparahan penyakit bercak daun yang dihambat oleh <i>Trichoderma</i> sp. pada 18 hsa setelah transformasi \sqrt{x}	51
52. Anara hasil pengamatan keparahan penyakit bercak daun yang dihambat oleh <i>Trichoderma</i> sp. pada 18 hsa setelah transformasi \sqrt{x}	51
53. Hasil pengamatan keparahan penyakit bercak daun yang dihambat oleh <i>Trichoderma</i> sp. pada 20 hsa.....	52
54. Anara hasil pengamatan keparahan penyakit bercak daun yang dihambat oleh <i>Trichoderma</i> sp. pada 20 hsa.....	52
55. Hasil pengamatan keparahan penyakit bercak daun yang dihambat oleh <i>Trichoderma</i> sp. pada 20 hsa setelah transformasi \sqrt{x}	52
56. Anara hasil pengamatan keparahan penyakit bercak daun yang dihambat oleh <i>Trichoderma</i> sp. pada 20 hsa setelah transformasi \sqrt{x}	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Daun nenas bergejala bercak daun yang diduga terserang <i>C. lunata</i>	13
2. Penghitungan spora dengan <i>haemocytometer</i>	15
3. Pengujian viabilitas spora <i>Trichoderma</i> sp. pada media PSA.....	16
4. Tata letak jamur <i>Trichoderma</i> sp. dan <i>C. lunata</i> pada uji antagonisme dalam cawan petri	17
5. <i>Lay out</i> penelitian.	20
6. Koloni lima isolat <i>Trichoderma</i> sp. koleksi dari laboratorium (A) Semuli Raya, (B) Trimurjo, (C) Gading Rejo, (D) Klinik Tanaman Fakultas Pertanian Unila, (E) Hasil isolasi <i>Trichoderma</i> sp. dari pertanaman nenas di kecamatan Punggur.	21
7. Viabilitas spora jamur <i>Trichoderma</i> sp. 12 jam setelah inkubasi dalam media PSA (a) spora berkecambah (b) spora tidak berkecambah.....	25
8. Hasil uji antagonisme <i>Trichoderma</i> sp. (T) terhadap <i>Curvularia lunata</i> (P) pada mediaPSA. <i>Trichoderma</i> sp. koleksi dari laboratorium (A) Semuli Raya, (B) Trimurjo, (C) Gading Rejo, (D) KlinikTanaman Fakultas Pertanian Unila, (E) Hasil isolasi <i>Trichoderma</i> sp. dari pertanaman nenas di kecamatan Punggur.	27
9. Daun nenas bergejala bercak daun hasil inokulasi patogen <i>C. lunata</i>	29
10. Biakan <i>C. lunata</i> (A) makroskopik dan (B) konidia <i>C. Lunata</i>	33
11. Pertumbuhan <i>Trichoderma</i> sp. 4 hsi.....	53
12. Kerapatan spora <i>Trichoderma</i> sp. 7 hsi.....	53

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Nenas merupakan salah satu buah yang banyak digemari oleh berbagai lapisan masyarakat. Nenas memiliki kandungan gizi yang sangat beragam dan diperlukan oleh tubuh. Gizi yang terkandung dalam buah nenas adalah vitamin A (retinol), vitamin B dan vitamin C. Selain itu nenas juga sangat kaya mineral seperti protein, lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor dan zat besi (Sibuea, 2008).

Indonesia merupakan produsen terbesar ke-5 setelah Brazil, Thailand, Filipina dan Cina (Manuwoto *et al.*, 2003). Pada tahun 2011 produksi nenas mencapai 1.5 juta ton atau sekitar 9,36 % dari total produksi buah di Indonesia dan menempati urutan kedua dalam kontribusi terhadap produksi buah nasional (Badan Pusat Statistik, 2013).

Penyebaran tanaman nenas di wilayah Indonesia hampir merata di seluruh daerahnya.

Hal ini disebabkan iklim Indonesia cocok untuk pertumbuhan tanaman nenas.

Menurut Badan Pusat Statistik (2013), daerah penghasil nenas terbesar di Indonesia adalah Lampung yang menghasilkan sekitar 469.034 ton/tahun. Selain Lampung daerah penghasil nenas di Indonesia antara lain Sumatera Utara, Riau, Sumatera Selatan, Jawa Barat dan Jawa Timur.

Agar dapat terus meningkatkan produksi nenas dan dapat mencukupi kebutuhan konsumsi masyarakat, ada beberapa upaya yang perlu dilakukan seperti pengelolaan lahan, teknik budidaya, serta pengendalian serangan hama dan penyakit tanaman. Salah satu masalah yang sering dihadapi oleh para petani nenas adalah masalah hama dan penyakit tanaman. Penyakit yang biasa dijumpai pada tanaman nenas antara lain, busuk hati dan busuk akar yang disebabkan oleh *Phytophthora parasitica*, busuk pangkal batang, daun, buah dan bibit yang disebabkan oleh jamur *Ceratocytis paradoxa*, dan bercak daun yang disebabkan oleh jamur *Curvularia lunata* (Semangun, 2000).

Salah satu penyakit yang dijumpai dalam budidaya tanaman nenas akhir-akhir ini di Lampung adalah penyakit bercak daun yang disebabkan oleh *C. lunata*. Bercak yang disebabkan oleh *C. lunata* terdapat pada daun tanaman nenas. Meskipun serangannya tidak menimbulkan kerugian yang berarti, namun pada serangan berat bercak daun akan menurunkan produksi buah hingga 50 %. Warna bercak bervariasi mulai dari kuning, coklat, hitam, dan ada yang memiliki lingkaran-lingkaran yang memusat (Semangun, 1996).

Menurut Semangun (2000), *C. lunata* relatif sulit dikendalikan karena dalam penyebarannya dapat melalui berbagai cara, diantaranya terbawa angin maupun karena percikan air hujan dan air siraman, atau dapat juga oleh serangga.

Pengendalian kimia dengan fungisida kimia sintetis tidak memberikan hasil yang signifikan dan justru akan memberikan dampak yang negatif.

Diperlukan pengendalian dengan metode lain yang lebih ramah lingkungan.

Pengendalian biologi adalah salah satu teknik pengendalian dengan memanfaatkan potensi agen hayati seperti virus, jamur dan bakteri atau aktinomisetes untuk menekan laju pertumbuhan dan perkembangan jamur patogen yang menyerang tanaman, sehingga teknik pengendalian ini lebih ramah terhadap lingkungan.

Satu alternatif pengendalian adalah penggunaan agensia hayati berupa jamur antagonis untuk menghambat laju pertumbuhan dan perkembangan penyakit. Salah satu jamur yang mempunyai potensi sebagai agensia hayati pengendali jamur patogenik adalah *Trichoderma* sp. (Baker dan Cook, 1983 dalam Tindaon, 2008).

Mekanisme antagonis jamur *Trichoderma* sp. bersifat spesifik target, parasitisme dan kompetisi ruang. Selain itu *Trichoderma* sp. merupakan jamur yang mudah dibiakkan secara massal, mudah disimpan dalam waktu lama dan dapat diaplikasikan sebagai *seed furrow* dalam bentuk tepung atau granular/butiran (Arwiyanto, 2003).

Berdasarkan potensi yang dimiliki *Trichoderma* sp. maka pemanfaatan jamur tersebut sebagai agensia hayati untuk pengendalian jamur patogen *C. lunata* pada tanaman nenas dengan mempertimbangkan pertanian yang berwawasan lingkungan dan berkelanjutan sangat diperlukan.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menguji kemampuan *Trichoderma* sp. dalam menekan *C. lunata* secara *in vitro* dan mengetahui kemampuan *Trichoderma* sp. dalam menekan penyakit bercak daun yang disebabkan oleh *C. lunata*.

1.3 Kerangka Pemikiran

Salah satu penyakit yang terdapat pada tanaman nenas adalah bercak daun yang disebabkan oleh jamur *C. lunata*. Untuk mengatasi permasalahan penyakit bercak daun pada nenas yang disebabkan oleh jamur *C. lunata*, maka diperlukan pengendalian yang efektif agar tidak menimbulkan kerugian pada produksi buah nenas. Salah satu alternatif pengendalian yang saat ini sedang dikembangkan adalah dengan pemanfaatan jamur antagonis *Trichoderma* sp. sebagai agensia hayati. *Trichoderma* sp. merupakan salah satu jamur yang telah teruji kemampuannya dalam menekan laju pertumbuhan patogen tanaman. Khairul (2000), menyatakan bahwa inokulum *Trichoderma* sp. yang ada di dalam tanah dapat menekan serangan penyakit layu yang menyerang tanaman sejak berada di persemaian, hal ini disebabkan oleh adanya pengaruh toksin yang dihasilkan oleh jamur ini. *Trichoderma* sp. juga dapat menghambat perkembangan patogen melalui mekanisme mikoparasitisme, antibiosis, dan kompetisi.

Purwantisari dan Hastuti (2009), menunjukkan bahwa *Trichoderma* sp. dapat menghambat pertumbuhan jamur *Phytophthora infestans* pada media PSA dan

Sclerotium roflsii pada kacang tanah. Nurhayati (2012), melaporkan bahwa Aplikasi *Trichoderma* sp. melalui penyemprotan pada daun dapat menekan infeksi patogen *downy mildew* pada tanaman caisin. Hal ini dikarenakan *Trichoderma* sp. mampu memperpanjang periode inkubasi dan menekan jumlah patogen penyebab *downy mildew* pada tanaman caisin. Pengaruh tersebut dikarenakan *Trichoderma* sp. dapat menguatkan dinding sel, sehingga konidia patogen akan terhambat ketika melakukan penetrasi sehingga menghambat spora berkecambah. *Trichoderma* sp. dapat memproduksi anti fungi dan meningkatkan akumulasi lignin. Lignin adalah lapisan yang menyusun dinding sel sebagai struktur penghalang masuknya patogen ke dalam tanaman (Koike 1997).

1.4 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah

1. *Trichoderma* sp. mampu menghambat pertumbuhan *C. lunata* secara *in vitro*.
2. Terdapat isolat *Trichoderma* sp. yang terbaik dalam menghambat pertumbuhan *C. lunata* secara *in vitro*.
3. *Trichoderma* sp. menghambat keparahan penyakit bercak daun yang disebabkan oleh *C. lunata*.
4. Terdapat isolat *Trichoderma* sp. yang terbaik dalam menghambat keparahan penyakit bercak daun yang disebabkan oleh *C. lunata*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Botani Tanaman Nenas

Dalam tatanama atau sistematika (taksonomi) tumbuhan nenas diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Kelas : Angiospermae

Ordo : Farinosae

Famili : Bromeliaceae

Genus : Ananas

Spesies : *Ananas comosus* (L). Merr (Rukmana, 1996).

Pineapple, nenas, atau ananas (*Ananas comosus* (L) Merr) adalah sejenis tumbuhan tropis yang berasal dari Brasil, Bolivia dan Paraguay. Tumbuhan ini termasuk dalam familia nenas-nenasan (*Famili Bromeliaceae*). Perawakan (habitus) tumbuhannya rendah, herba (menahun) dengan jumlah daun 30 atau lebih yang panjang, berujung tajam dan tersusun dalam bentuk roset mengelilingi batang yang tebal (Aulia, 2010).

Nenas sangat mudah ditanam dan dapat tumbuh di dataran rendah maupun tinggi. Akan tetapi, pertumbuhan optimum dapat terjadi pada ketinggian antara 100 – 700 mdpl. Bila ditanam di daerah kering, tanahnya harus memiliki sistem pengairan yang baik, ke dalaman air tanahnya tidak lebih dari 150 cm. Suhu udara rata-rata sekitar 30⁰ C. Tanah harus ringan hingga sedang dengan tekstur setengah berat atau liat. Derajat keasaman (pH) yang sesuai untuk tanaman ini berkisar antara 4,5-5,5. Kesuburan tanah tidak menjadi kendala pertumbuhannya, asalkan kebutuhan zat haranya terpenuhi (Aulia, 2010).

2.2 Penyakit Bercak Daun

Salah satu penyakit pada tanaman nenas adalah penyakit bercak daun yang disebabkan oleh jamur *C. lunata*. Gejala awal penyakit bercak daun yang disebabkan oleh *C. lunata* berupa bercak kuning yang menginfeksi tajuk dan helai daun yang lama kelamaan menjadi bercak kering berwarna coklat abu-abu, sehingga mengkerut dan mati (Daryani, 1995). Penyakit bercak daun ini semakin lama akan melebar dan menyebabkan kerusakan yang signifikan karena hilangnya luasan daun untuk fotosintesis tanaman (Akinbode, 2010).

Menurut Semangun (1996), jamur patogen dapat masuk ke dalam bagian tumbuhan melalui luka, lubang alami, atau dengan langsung menembus permukaan bagian tumbuhan. *C. lunata* adalah parasit tumbuhan yang dapat mempertahankan diri pada tanah di sekitar pertanaman nenas yang telah mati.

2.3 *Trichoderma* sp.

Trichoderma sp. merupakan salah satu jamur yang telah teruji kemampuannya dalam menekan pertumbuhan jamur lain dan digunakan sebagai agensia hayati untuk menekan pertumbuhan jamur patogen (Lilik *et al.*, 2010).

Akhir-akhir ini dikembangkan metode pengendalian penyakit tumbuhan dengan memanfaatkan potensi jamur antagonis sebagai agensia hayati terhadap patogen tanaman. Upaya pengendalian tersebut mempunyai potensi untuk mengurangi penggunaan pestisida kimia. Salah satu contoh pengendalian yang sedang dikembangkan saat ini adalah penggunaan jamur antagonis *Trichoderma* sp. (Sukanto dan Pujiastuti, 2004).

Klasifikasi jamur *Trichoderma* sp. menurut Alexopoulos (1996) adalah sebagai berikut ini :

Kingdom : Fungi
Divisi : Amastigomycota
Subdivisi : Deuteromycotina
Kelas : Deuteromycetes
Ordo : Moniliales
Family : Moniliaceae
Genus : *Trichoderma*
Spesies : *Trichoderma* sp.

Morfologi *Trichoderma* sp. dapat dilihat dari koloni *Trichoderma* sp. yang pada awalnya akan terlihat berwarna putih, selanjutnya miselium akan berubah menjadi kehijau-hijauan lalu terlihat sebagian besar berwarna hijau ada ditengah koloni dikelilingi miselium yang masih berwarna putih dan pada akhirnya seluruh medium akan berwarna hijau (Nurhayati, 2012). Koloni pada media PSA dapat mencapai diameter lebih dari 5 cm dalam waktu 3 hari, semula berwarna hialin, kemudian menjadi putih kehijauan dan selanjutnya hijau redup terutama pada bagian yang menunjukkan banyak terdapat konidia. Konidifor dapat bercabang menyerupai piramida, yaitu pada bagian bawah cabang lateral yang berulang-ulang, sedangkan kearah ujung percabangan menjadi bertambah pendek. Fialid tampak langsing dan panjang terutama apeks dari cabang, dan berukuran (2,8-3,2) μm x (2,5-2,8) μm , dan berdinding halus. Klamidospora umumnya ditemukan dalam miselia dari koloni yang sudah tua, terletak interkalar kadang terminal, umumnya bulat, berwarna hialin, dan berdinding halus (Gandjar *et al.*, 1999 dalam Tindaon, 2008).

Trichoderma sp. disamping sebagai agensia hayati dapat pula berfungsi sebagai organisme pengurai. *Trichoderma* sp. dalam peranannya sebagai agensia hayati bekerja berdasarkan mekanisme antagonis yang dimilikinya (Wahyuno *et al.*, 2009). Purwantisari (2009), menyatakan bahwa *Trichoderma* sp. dapat mengambil nutrisi dari jamur lain. Kemampuan dari *Trichoderma* sp. ini yaitu mampu memarasit jamur patogen tanaman dan bersifat antagonis, karena memiliki kemampuan untuk mematikan atau menghambat pertumbuhan jamur lain. Mekanisme yang dilakukan oleh *Trichoderma* sp. terhadap patogen adalah

mikoparasit, antibiosis dan kompetisi (Arwiyanto, 2003). Mikoparasit adalah aktivitas untuk memarasit miselium jamur lain dengan menembus dinding sel dan masuk ke dalam sel untuk mengambil zat makanan dari dalam sel sehingga jamur akan mati (Sudantha *et al.*, 2011).

Antibiosis adalah mekanisme *Trichoderma* sp. menghasilkan antibiotik seperti alametichin, paracelsin, trichotoxin yang dapat menghancurkan sel jamur melalui pengrusakan terhadap permeabilitas membran sel, dan enzim kitinase, laminarinase yang dapat menyebabkan lisis dinding sel (Harman, 1998).

Djarmiko (1997), melaporkan bahwa mikroorganisme antagonis terutama *Trichoderma* sp. mempunyai kemampuan berkompetisi dengan patogen terbawa tanah terutama dalam mendapatkan nitrogen dan karbon. Selain itu, *Trichoderma* sp. mempunyai kemampuan untuk menghasilkan enzim hidrolitik 1,3 glukonase, kitinase dan selulase. Enzim-enzim inilah yang secara aktif merusak sel-sel jamur yang sebagian besar tersusun dari 1,3 glukon (laminarin) dan kitin sehingga dengan mudah jamur *Trichoderma* sp. dapat melakukan penetrasi ke dalam hifa jamur inangnya. *Trichoderma* sp. juga menjadi kompetitor baik ruang maupun nutrisi.

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Penyakit Tanaman, Bidang Proteksi Tanaman, Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai dengan Juni 2016.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun nenas bergejala bercak daun dari Kecamatan Punggur, Lampung Tengah yang diduga terserang *C. lunata*, 5 isolat *Trichoderma* sp. yang berasal dari koleksi 5 laboratorium berbeda yaitu Semuli Raya, Trimurjo, Gading Rejo, Klinik Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung dan Punggur, media PSA, alkohol, asam laktat, aquades, dan NaOCl 1%.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cawan petri, mikroskop majemuk, *cover glass*, autoklaf, *haemocytometer*, *Laminar Air Flow*, nampan plastik, plastik wrap, plastik tahan panas, bor gabus, pinset, penggaris dan label.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini dirancang dalam dua tahap;

Penelitian tahap satu didesain dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas lima perlakuan dan empat ulangan. Susunan perlakuan sebagai berikut;

Trichoderma sp. koleksi Semuli Raya, *Trichoderma* sp. koleksi Trimurjo,

Trichoderma sp. koleksi Gading Rejo, *Trichoderma* sp. koleksi Klinik Tanaman

Unila dan *Trichoderma* sp. asal Punggur. Parameter pengamatan meliputi

kemampuan pertumbuhan diameter koloni, kerapatan spora *Trichoderma* sp. pada media PSA, viabilitas spora pada media PSA, dan persentase penghambatan antagonis *Trichoderma* sp. terhadap *C. lunata* secara *in vitro*.

Penelitian tahap dua adalah pemilihan tiga *Trichoderma* sp. yang terpilih dari hasil penelitian tahap satu berdasarkan kemampuan pertumbuhan diameter koloni,

kerapatan spora, viabilitas spora, dan persentase penghambatan antagonis

Trichoderma sp. terhadap *C. lunata* secara *in vitro*. Penelitian tahap kedua didesain dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari empat perlakuan (termasuk kontrol) dan diulang sebanyak empat ulangan. Susunan perlakuan pada percobaan

tahap dua adalah sebagai berikut; *Trichoderma* sp. koleksi Trimurjo, *Trichoderma* sp. koleksi Gading Rejo, *Trichoderma* sp. asal Punggur dan kontrol. Parameter

pengamatan berupa luas bercak daun pada tanaman nenas yang disebabkan oleh *C. lunata*. Kemudian analisis ragam kedua tahap penelitian dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf 0,05.

3.4 Persiapan Penelitian

3.4.1 Isolasi dan Perbanyakan Isolat *C. lunata*

Jamur *C. lunata* diisolasi dari daun nenas yang terserang penyakit bercak daun (Gambar 1). Daun yang sakit dicuci dengan air steril kemudian dipotong 5 mm. Potongan tersebut direndam dalam larutan NaOCl 1 % selama 30 detik. Setelah direndam, potongan tersebut dibilas kembali dalam akuades dan ditiriskan pada kertas saring. Potongan tersebut kemudian diinkubasikan di media PSA dalam cawan petri.



Gambar 1. Daun nenas bergejala bercak daun yang diduga terserang *C. lunata*.

3.4.2 Peremajaan dan Perbanyakan Jamur *Trichoderma* sp.

Isolat *Trichoderma* sp. yang digunakan dalam percobaan ini didapatkan dari koleksi 5 laboratorium yang berbeda yaitu Semuli Raya, Trimurjo, Gading Rejo, Klinik Tanaman Unila dan Punggur. Isolat *Trichoderma* sp. yang digunakan penelitian diremajakan pada media PSA. Peremajaan dilakukan dengan cara meletakkan potongan *Trichoderma* sp. yang berukuran potongan bor gabus diameter 5 mm dan

diinkubasi dalam waktu 4 hari. Setelah tumbuh, *Trichoderma* sp. diperbanyak pada media PSA baru yang selanjutnya akan dilakukan pengujian.

3.5 Pelaksanaan Penelitian

3.5.1 Pertumbuhan *Trichoderma* sp.

Pengamatan dilakukan dengan menumbuhkan isolat *Trichoderma* sp. umur 4 hari dan diletakkan di tengah cawan petri yang berisi media PSA. Pengamatan dilakukan dengan mengukur diameter koloni *Trichoderma* sp. pada media PSA. Pengamatan dilakukan setiap hari dengan mengukur diameter *Trichoderma* sp. dari awal inkubasi sampai *Trichoderma* sp. memenuhi cawan petri.

3.5.2 Kerapatan Spora *Trichoderma* sp.

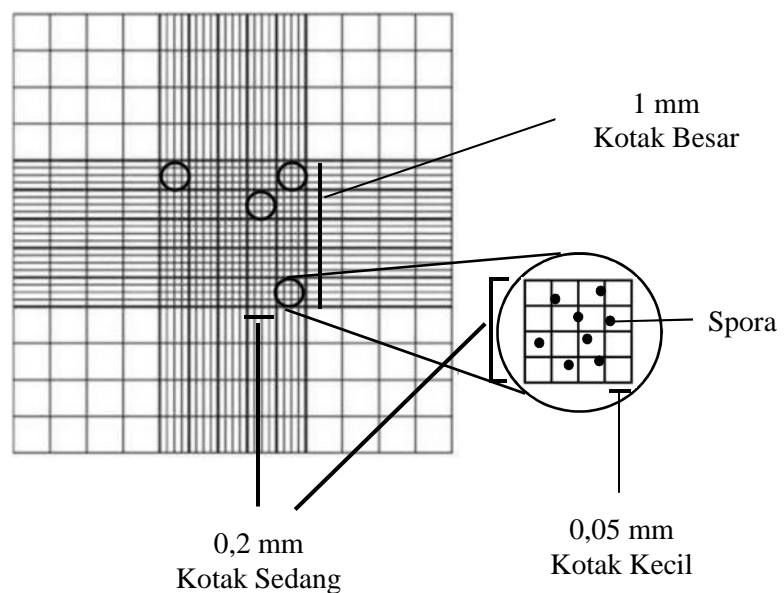
Pengamatan kerapatan spora dilakukan dengan cara memanen spora dari biakan murni *Trichoderma* sp. yang berumur 7 hari. Panen spora dilakukan dengan menambahkan 10 ml air steril pada cawan petri yang berisi biakan murni jamur *Trichoderma* sp. Selanjutnya spora jamur dikeruk secara hati-hati agar media tidak ikut terangkat dengan menggunakan *drigalski* sehingga diperoleh suspensi spora pekat.

Suspensi pekat tersebut dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi air steril sebanyak 10 ml dan dihomogenkan menggunakan rotamixer selama 1 menit.

Sebanyak 1 ml larutan pekat yang dimasukkan ke dalam tabung reaksi diambil dan ditambahkan ke dalam 9 ml aquades. Larutan ini dihomogenkan kembali selama

1 menit, sehingga didapatkan pengenceran tingkat 1. Pengenceran ini dilanjutkan sampai pengenceran tingkat 4. Selanjutnya suspensi diambil sebanyak 1 ml dan diteteskan pada *haemocytometer* kemudian ditutup dengan *cover glass* hingga tetesan suspensi mengalir ke bawah dan mengisi ruang hitung *haemocytometer*.

Pengamatan dengan *haemocytometer* dilakukan di bawah mikroskop perbesaran 40 x dengan bantuan alat penghitung *hand counter*. Pengamatan dilakukan dengan menggunakan kotak sedang pada *haemocytometer* sebanyak 10 kotak (Gambar 2). Selanjutnya dihitung rata-rata jumlah spora dari 10 kotak sedang yang telah diamati.



Gambar 2. Penghitungan Spora dengan *Haemocytometer*

Kerapatan spora dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kerapatan spora} : X \cdot 2,5 \times 10^5 \cdot 10^n$$

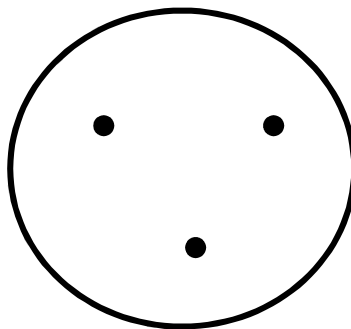
Keterangan :

X : rata-rata jumlah spora yang diamati.

n : faktor pengenceran.

3.5.3 Viabilitas Spora *Trichoderma* sp.

Viabilitas spora *Trichoderma* sp. diamati dengan membuat suspensi dari masing-masing isolat *Trichoderma* sp. yang digunakan. Selanjutnya suspensi dari masing-masing isolat tersebut ditetaskan menggunakan pipet tetes pada media PSA sebanyak 3 titik yang berbeda sebagai ulangan (Gambar 3). Suspensi diinkubasi pada media PSA selama 12 jam dan diamati dibawah mikroskop dengan perbesaran 40 x.



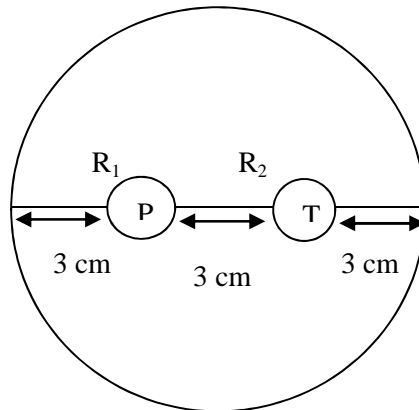
Gambar 3. Pengujian viabilitas spora *Trichoderma* sp. pada media PSA

Data yang diperoleh adalah jumlah spora yang berkecambah dan yang tidak berkecambah. Persentase viabilitas perkecambahan spora *Trichoderma* sp. dihitung menggunakan rumus (Tarman, 2006) :

$$P = \frac{\text{Spora yang berkecambah}}{\text{Spora seluruhnya}} \times 100 \%$$

3.5.4 Pengujian Antagonisme secara *in vitro*

Pengujian dilakukan dengan metode kultur ganda untuk mengetahui kemampuan *Trichoderma* sp. menghambat *C. lunata*. Biakan *Trichoderma* sp. dalam media PSA umur 7 hari dihadapkan dengan biakan *C. lunata* dengan umur yang sama. Masing-masing isolat baik *Trichoderma* sp. dan *C. lunata* diletakkan 3 cm dari tepi cawan petri dengan posisi saling berhadapan dan kemudian akan diinkubasi untuk mengetahui kemampuan antagonisme *Trichoderma* sp. (Gambar 4).



Gambar 4. Tata letak jamur *Trichoderma* sp. dan *C. lunata* pada uji antagonisme dalam cawan petri. (P = biakan *C. lunata*, T = biakan *Trichoderma* sp.).

Peubah yang diamati dalam percobaan ini diperoleh dengan mengukur jari-jari pertumbuhan koloni patogen. Pengukuran dilakukan dengan cara mengukur jari-jari pertumbuhan koloni patogen yang tumbuh ke arah biakan *Trichoderma* sp. sebagai data perlakuan dan pertumbuhan koloni patogen ke arah tepi cawan sebagai kontrol. Pengukuran jari-jari dilakukan setiap hari. Setelah didapatkan data jari-jari dari pertumbuhan koloni patogen, kemudian dilakukan perhitungan presentase penghambatan *Trichoderma* sp. terhadap pertumbuhan koloni patogen dengan rumus

(Nduagu *et al.*, 2008) :

$$P = \frac{R_1 - R_2}{R_1} \times 100\%$$

Keterangan

P : presentase penghambatan.

R₁ : jari-jari koloni patogen ke arah tepi cawan petri (kontrol).

R₂ : jari-jari koloni patogen ke arah biakan *Trichoderma* sp.

3.5.5 Penghambatan Keparahan Penyakit Bercak Daun.

Pada pengujian ini akan dipilih tiga dari lima isolat yang menunjukkan hasil (kecepatan tumbuh, kerapatan spora, viabilitas spora, dan persentase penghambatan) yang terbaik. Apabila hasil yang didapatkan dari pengamatan tidak menunjukkan nilai yang konsisten, maka dilakukan skoring untuk mendapatkan tiga isolat terbaik yang akan digunakan untuk melakukan pengujian penghambatan keparahan penyakit bercak daun. Skoring tersebut meliputi (Tabel 1)

Tabel 1. Skor kemampuan *Trichoderma* sp.

Skor	Diameter Koloni Umur 4 hari (cm)	Kerapatan Spora (10 ⁹ spora/ml)	Viabilitas Spora (%)	Persentase Penghambatan (%)
1	4,1 - 5	0 - 10	75,1 - 81	0 - 20
2	5,1 - 6	10,1 - 20	81,1 - 86	20,1 - 40
3	6,1 - 7	20,1 - 30	86,1 - 91	40,1 - 60
4	7,1 - 8	30,1 - 40	91,1 - 96	60,1 - 80
5	8,1 - 9	> 40	96,1 - 100	80,1 - 100

(Komunikasi Pribadi Suharjo, 2016).

Pengujian penghambatan keparahan penyakit bercak daun ini dilakukan dengan menyemprotkan suspensi *Trichoderma* sp. terpilih ke daun nenas. Suspensi

Trichoderma sp. ditambahkan dengan air gula agar spora *Trichoderma* sp. mampu bertahan pada daun dengan mengambil nutrisi yang terdapat pada air gula. Kemudian daun nenas yang telah disemprot suspensi *Trichoderma* sp. dibiarkan selama 24 jam. Selanjutnya diinokulasikan *C. lunata* sebagai patogen penyebab penyakit bercak daun nenas dengan menempelkan isolat murni *C. lunata* ke bagian daun tanaman. Pengamatan dilakukan selama 21 hari untuk dapat menghitung tingkat keparahan penyakit bercak daun yang dihambat oleh *Trichoderma* sp. Keparahan penyakit diamati dengan rumus (Zadoks dan Schein, 1979).

$$\text{Keparahan Penyakit} = \frac{n \times v}{N \times V} \times 100\%$$

Keterangan:

- n = jumlah daun yang diamati.
- v = nilai skor tiap kategori serangan
- N = jumlah daun total.
- V = skor yang diamati.

Berikut persentase skor yang akan diamati (Tabel 2).

Tabel 2. Persentase skor keparahan penyakit.

Skor	Tingkat Keparahan Penyakit (%)	Keterangan
0	Tidak Terdapat Bercak Daun	Sehat
1	1 – 24%	Ringan
2	25 – 49%	Agak Parah
3	50 – 75%	Parah
4	>75%	Sangat Parah

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari penelitian ini yaitu:

1. Isolat *Trichoderma* mampu menghambat *C. lunata* dengan persentase daya hambat lebih dari 50%.
2. Isolat *Trichoderma* sp. asal Punggur, koleksi Trimurjo dan Gading Rejo merupakan isolat yang mampu menghambat *C. lunata* secara *in vitro*.
3. *Trichoderma* sp. mampu menghambat tingkat keparahan penyakit bercak daun.
4. Isolat *Trichoderma* sp. asal Punggur dan *Trichoderma* sp. koleksi Trimurjo merupakan isolat yang menghambat keparahan penyakit bercak daun.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dan hasil yang didapat, disarankan agar dilakukan penelitian dengan menggunakan *Trichoderma* sp. yang telah digunakan dalam penelitian ini untuk menekan penyakit lain yang terdapat pada tanaman nenas.

PUSTAKA ACUAN

- Akinbode, O. A. 2010. Evaluation of Antifungal Efficacy of Some Plant Extracts on *Curvularia lunata* the Causal Organism Of Maize Leaf Spot. *Afr J of Environ Sci Technol.* 4(11): 797-800.
- Alex, D., Li, D., Calderone, R. & Peters, S.M. 2013. Identification of *Curvularia lunata* by polymerase chain reaction in case of fungal endophthalmitis. *Med Mycol Case Report.* 1(2):137–140.
- Alexopoulos, C.J., Mims, C.W. & Blackwell, M. 1996. *Introductory Mycology.* John Willey and Sons Inc. New York.
- Arwiyanto, T. 2003. Pengendalian Hayati Penyakit Layu Bakteri Tembakau. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia.* 3(1): 54-60.
- Aulia, N. 2010. *Pedoman Bertanam Buah Nenas.* Tim Karya Tani Mandiri: Bandung.
- Badan Pusat Statistik. 2013. *Produksi Buah-buahan Menurut Propinsi.* <http://www.bps.co.id>. diakses 7 Agustus 2015.
- Baker, K.F. & Cook, R. 1983. *The Nature and Practice of Biological Control of Plants Pathogens.* American Phytopathological Society. St. Paul. Minnesota.
- Campbell N.A., Reece, J.B. & Mitchell, L.G. 2002. *Biologi*, Jilid 1, Edisi Kelima. Jakarta: Erlangga.
- Daryani, A. 1995. *Uji Kisaran Inang Cendawan Curvularia lunata (Wakker) Boedijn & Rhizoctonia Solani Kuhn Asal Rumput Bermuda Pada Berbagai Jenis Rumput Padang Golf.* Laporan Makalah Khusus.
- Djatmiko, H.A. & Rohadi, S.S. 1997. Efektivitas *Trichoderma harzianum* Hasil Perbanyakan dalam Sekam Padi dan Bekatul Terhadap Patogenesisitas *Plasmodiophora brassicae* pada Tanah latosol dan Andosol. *Jurnal Ilmiah UNSOED.* 2(23) : 10-22.

- Gabriel B.P. & Riyatno. 1989. *Metarhizium anisopliae (Metch) Sor: Taksonomi, Patologi, Produksi dan Aplikasinya*. Direktorat Perlindungan Tanaman Perkebunan, Departemen Pertanian. Jakarta.
- Gandjar, I., Samson, R.A., Vermulen, T.D.V.K., Oetari, A. & Santoso, I. 1999. *Pengenalan Kapang Tropik Umum*. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta.
- Haddadin, M.S.Y., Haddadin, J., Arabiyat, O.I. & Hattar, B. 2009. Biological conversion of olive pomace into compost by using *Trichoderma harzianum* and *Phanerochaete chrysosporium*. *Bioresour Technol.* 100:4773–4782.
- Harman, G. E. & Kubicek, C. P. 1998. *Trichoderma* and *Gliocladium*. Enzymes, Biological Control and Commercial Applications. *J. Congreso Mundial del Aguacate.* 2:725-733.
- Istikorini, Y. 2002. *Pengendalian Penyakit Tumbuhan Secara Hayati yang Ekologis & Berkelanjutan*. Makalah Falsafah Sains. Institut Pertanian Bogor.
- Khaeruni, A., Sutariati, G.A.K. & Wahyuni, S. 2010. Karakterisasi dan Uji Aktifitas Bakteri Rizosfer Lahan Ultisol Sebagai Pemacu Pertumbuhan Tanaman & Agensia Hayati Cendawan Patogen Tular Tanah Secara In-Vitro. *J. HPT Tropika* 10(2): 123–130.
- Khairul, U. 2000. *Pemanfaatan Bioteknologi Untuk Meningkatkan Produksi Pertanian*. Dalam makalah falsafah sains program Pasca sarjana/S3 Institut Pertanian Bogor.
- Koike. 1997. *Induction Of Systemic Resistance In Cucumber Against Several Diseases Using Plant Growth Promoting Fungi*. Graduate scholl of faculty of Agriculture Gifu University. Master thesis.
- Lilik, R., Wibowo, B.S. & Irwan, C. 2010. *Pemanfaatan Agens Antagonis Dalam Pengendalian Penyakit Tanaman Pangan dan Hortikultura*. <http://www.bbopt.litbang.deptan.go.id> akses 7 Agustus 2015.
- Manuwoto, S., Poerwanto, R. & Darma, K. 2003. *Pengembangan Buah-Buahan Unggulan Indonesia. Ringkasan Penelitian Riset Unggulan Stategis Nasional (RUSNAS)*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Mujim, S. 2010. *Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Nduagu C., Ekefan E.J. & Nwankiti, A.O. 2008. Effect of Some Crude Plant Extracts on Growth of *Colletotrichum capsici* (Synd) & Bisby, Causal Agent of Pepper Antracnose. *J. of Applied Biosci.* 6(2): 184-190.

- Nurhayati, H. 2012. *Aplikasi Trichoderma Sp. Melalui Penyemprotan Pada Daun, Akar dan Perendaman Akar Untuk Menekan Infeksi Penyakit Downy Mildew Pada Tanaman Caisin*. Skripsi Fakultas Pertanian UNSRI. Sumatera Selatan.
- Octriana, L. 2011. Potensi agen hayati dalam menghambat pertumbuhan *Phyitium* sp. Secara *in vitro*. *Jurnal Buletin Plasma Nutfah* 17 (2): 138– 142.
- Purnomo, B. 2006. Seleksi Jamur *Rhizosfer* non Patogen untuk Pengendalian Penyakit Layu *Fusarium* pada Tanaman Jahe di Bengkulu. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia* 8(1): 6-11.
- Purwantisari, S. 2009. Isolasi dan Identifikasi Cendawan *Indigenous Rhizosfer* Tanaman Kentang Dari Lahan Pertanian Kentang Organik di Desa Pakis. Magelang. *Jurnal BIOMA* 11 (2): 45-52.
- Purwantisari, S. & Hastuti, R.B. 2009. *Uji Antagonisme Jamur Patogen Phythophthora infestans Penyebab Penyakit Busuk Daun & Umbi Tanaman Kentang dengan Menggunakan Trichoderma spp. Isolat Lokal*. <http://eprints.undip.ac.id.pdf> Akses 30 September 2015.
- Rifai, M., Mujim, S. & Aeny, T.N. 1996. Pengaruh Lama Investasi *Trichoderma viride* Terhadap Intensitas Serangan *Pythium* sp. Pada Kedelai. *Jurnal Penelitian Pertama* 7(8): 20-25.
- Rukayadi, Y. & Hwang, J.K. 2007. In vitro anti-Malassezia activity of xanthorrhizol isolated from *Curcuma xanthorrhiza* Roxb. *Lett Appl Microbiol* 44:126-130.
- Rukmana, R. 1996. *Nenas: Budidaya dan Pasca Panen*. Kanisius. Yogyakarta.
- Semangun, H. 1996. *Pengantar Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Semangun, H. 2000. *Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Semangun, H. 2004. *Ilmu Penyakit Tumbuhan Hortikultura*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sibuea, P. 2008. *Sari Buah Nanas Kaya Manfaat: Alternatif Meningkatkan Nilai Ekonomis Hasil Panen*. Sinar Tani. Jakarta.
- Sudantha, I.M., Kesratarta, I. & Sudana. 2011. Uji Antagonisme Beberapa Jenis Jamur Saprofit Terhadap *Fusarium oxysporum* Sp. Cubense Penyebab Penyakit Layu Pada Tanaman Pisang Serta Potensinya Sebagai Agens Pengurai Serasah. *Jurnal Agroteksos* 21(2): 2-3.

- Sukanto, S. & Pujiastuti, D. 2004. Keefektifan Beberapa Pengendali penyakit Busuk Buah *Phytophthora palmivora* pada Kakao. *Pelita Perkebunan* 13(3):148-160.
- Syahnen, Sirait, D.D.N., Pinem, S.E., Roma, I. & Siahaan, T.U. 2015. *Uji Beberapa Konsentrasi Perata Terhadap Viabilitas dan Tingkat Suspensi Spora Jamur Beauveria bassiana Di Laboratorium*. <http://ditjenbun.pertanian.go.id.pdf>. Diakses pada 3 Juni 2016.
- Taborsky, V. 1997. *Small Sale Processing of Microbial Pesticides*. Prague, Czechoslovakia: University of Agriculture.
- Talanca, A.H., Soenartiningih & Wakman, W. 1998. *Daya Hambat Jamur Trichoderma spp.. pada Beberapa Jenis Jamur Patogen*. Risalah Seminar Ilmiah & Pertemuan Tahunan XI PEI, PFI & HPTI Sul-sel, Maros 5 Desember 1998 Hal 317-322.
- Tarman, P. 2006. Pengaruh Lama Masa Inkubasi Jamur Antagonis *Trichoderma harzianum* Terhadap Daya Hambat Perkembangan Jamur Patogen *Fusarium oxysporum* Penyebab Penyakit Layu Tanaman Tomat Secara *In Vitro*. *Jurnal Unbar* 1(1):1-8.
- Tindaon, H. 2008. *Pengaruh Jamur Antagonis Trchoderma harzianum & Pupuk Organik Untuk Mengendalikan Patoden Tular Tanah Sclerotium rolfsii Sacc. Pada Tanaman Kedelai (Glycine max L.) Di Rumah Kaca*. USU Repository. Medan.
- Wahyuno, D., Manohara, D. & Mulya, K. 2009. Peranan Bahan Organik Pada Pertumbuhan dan Daya Antagonisme *Trichoderma harzianum* dan Pengaruhnya Terhadap *Phytophthora capsici* Pada Tanaman Lada. *Jurnal Fitopatologi Indonesia* 7: 76–82.
- Winarsih, S. & Baon, J.B. 1999. Pengaruh Masa Inkubasi dan Jumlah Spora Terhadap Infeksi *Mikoriza* dan Pertumbuhan Planet Kopi. *Jurnal Penelitian Kopi & Kakao* 15(1): 13-21.
- Zadoks, J.C & Schein, R.D. 1979. *Epidemiology and Plant Disease Management*. Oxford University Press. New York. 427 pp.