

**EKSPLORASI JAMUR ENDOFIT PADA TANAMAN KAKAO (*Theobroma cacao L.*) SERTA POTENSI ANTAGONISMENYA TERHADAP PENYAKIT *Phytophthora palmivora* Butl. PENYEBAB PENYAKIT BUSUK BUAH SECARA IN VITRO**

**SKRIPSI**

Oleh:

**PANDU INDRA PRATAMA**

**MINAT HAMA PENYAKIT TUMBUHAN  
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI**



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN  
MALANG  
2015**

**EKSPLORASI JAMUR ENDOFIT PADA TANAMAN KAKAO (*Theobroma cacao L.*) SERTA POTENSI ANTAGONISMENYA TERHADAP PENYAKIT *Phytophthora palmivora* Butl. PENYEBAB PENYAKIT BUSUK BUAH SECARA IN VITRO**

Oleh:

**PANDU INDRA PRATAMA  
105040200111155**

**MINAT HAMA PENYAKIT TUMBUHAN  
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
Gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**FAKULTAS PERTANIAN**

**JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN**

**MALANG**

**2015**

## PERNYATAAN

Dengan ini, saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, April 2015

Pandu Indra Pratama



**LEMBAR PERSETUJUAN**

Judul Skripsi : Eksplorasi Jamur Endofit Pada Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.) Serta Potensi Antagonismenya Terhadap Penyakit *Phytophthora palmivora* Butl. Penyebab Penyakit Busuk Buah Secara *In Vitro*

Nama Mahasiswa : Pandu Indra Pratama

NIM : 105040200111155

Jurusan : Hama Penyakit Tumbuhan

Program Studi : Agroekoteknologi

Menyetujui : Dosen Pembimbing

Pembimbing Utama,

Prof. Ir. Liliek Sulistyowati, Ph.D  
NIP. 19551212 198003 2 003

Pembimbing Pendamping,

Dr. Ir. Syamsuddin Djauhari, MS  
NIP. 19550522 198103 1 006

Mengetahui

Ketua Jurusan Hama Penyakit Tumbuhan

Dr. Ir. Bambang Tri Rahardjo, SU  
NIP. 19550403 198303 1 003

Tanggal Persetujuan :



**LEMBAR PENGESAHAN**

Mengesahkan

**MAJELIS PENGUJI**

Penguji I

Dr. Ir. Bambang Tri Rahardjo, SU  
NIP. 19550403 198303 1 003

Penguji II

Dr. Anton Muhibuddin, SP., MP.  
NIP. 19771130 200501 1 002

Penguji III

Prof. Ir. Liliek Sulistyowati, Ph.D  
NIP. 19551212 198003 2 003

Penguji IV

Dr. Ir. Syamsuddin Djauhari, MS.  
NIP. 19550522 198103 1 006

Tanggal Lulus :



## RINGKASAN

**Pandu Indra Pratama. 105040200111155. Eksplorasi Jamur Endofit pada Tanaman Kakao (*Theobroma cacao L.*) Serta Potensi Antagonismenya Terhadap Penyakit *Phytophthora palmivora* Butler. Penyebab Penyakit Busuk Buah Secara *In Vitro*. Di bawah Bimbingan Prof. Ir. Liliek Sulistyowati, Ph.D. Sebagai Pembimbing Utama dan Dr. Ir. Syamsuddin Djauhari, MS. Sebagai Pembimbing Pendamping.**

Peranan komoditas kakao terhadap perekonomian Indonesia cukup nyata dibandingkan dengan komoditas perkebunan lainnya seperti kelapa sawit, karet, kopi, kelapa, dan teh. Peranan tersebut berupa penghasil devisa, sumber pendapatan petani, penyedia lapangan kerja, dan pelestari sumber daya alam dan lingkungan. Akan tetapi budidaya kakao menghadapi banyak kendala yang dapat menurunkan produksi tanaman. Penyakit penting kakao baik di Indonesia maupun negara produsen lain adalah busuk buah (*blackpod*) yang disebabkan oleh jamur *Phytophthora palmivora*. Oleh karena itu, siasat dan cara baru untuk mengendalikan penyakit tersebut perlu terus diteliti dan dikembangkan. Salah satu cara alternatif pengendalian ramah lingkungan, yaitu dengan memanfaatkan agens hayati berupa jamur endofit yang bersifat antagonistik. Hubungan antara jamur endofit dan tanaman inangnya merupakan hubungan symbion dimana kedua belah pihak untuk kehidupannya saling menguntungkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jamur endofit yang terdapat di dalam jaringan tanaman kakao dan potensi antagonismenya terhadap *P. palmivora* penyebab busuk buah tanaman kakao dan untuk dimanfaatkan sebagai pengendalian secara hayati.

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Mikologi, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang. Waktu pelaksanaan pada bulan Maret–Juli 2014. Metode penelitian yang digunakan, yaitu metode eksplorasi dan eksperimen. Eksplorasi jamur endofit pada daun, batang, buah dan akar tanaman kakao yang di ambil dari Desa Babadan, Kab Kediri. Eksperimen meliputi uji antagonis jamur endofit yang diperoleh terhadap *P. palmivora* pada media PDA.

Jamur endofit yang diperoleh sebanyak 26 isolat, yaitu terdiri dari 16 isolat teridentifikasi antara lain *Cephalosporium* sp. 1, *Cephalosporium* sp. 2, *Colletotrichum* sp. 1, *Colletotrichum* sp. 2, *Curvularia* sp., *Fusarium* sp. 1, *Fusarium* sp. 2, *Fusarium* sp. 3, *Fusarium* sp. 4, *Fusarium* sp. 5, *Gloesporium* sp., *Pestalotia* sp., *Trichoderma* sp. 1, *Trichoderma* sp. 2, *Trichoderma* sp. 3, *Trichoderma* sp. 4, dan 10 isolat tidak teridentifikasi yaitu isolat EK 1, isolat EK 2, isolat EK 3, isolat EK 4, isolat EK 5, isolat EK 6, isolat EK 7, isolat EK 8, isolat EK 9, isolat EK 10. Dari isolat yang telah ditemukan nilai tertinggi ada pada perlakuan isolat *Trichoderma* sp.1 yang mampu menghambat pertumbuhan *P. palmivora* sebesar 98%, dan yang selanjutnya ialah perlakuan endofit isolat EK1 dengan persentase hambatan sebesar 73,33%.



## SUMMARY

**Pandu Indra Pratama. 105040200111155. Exploration of Endophytic Fungi on Cocoa Plants (*Theobroma cacao* L.) and its Potential Antagonism to *Phytophthora palmivora* Butl. Causal Agent of Fruit Rot Diseases by *In Vitro*. Supervised by Prof. Ir. Liliek Sulistyowati, Ph.D As The Main Advisor and Dr. Ir. Syamsuddin Djauhari, MS As The Support Advisor.**

---

The role of commodities cocoa against the Indonesian economy real enough compared with other plantation commodities such as palm oil, rubber, coffee, coconut, and tea. In the form of role of the foreign exchange earning, a source of the incoming of farmers, the producer of employment opportunities, and preserving natural resources and environment. However the cultivation of cocoa face many obstacles that can be lowered crop production. Important diseases of cocoa in Indonesia and the state of other prodecers is rotten fruit (blackpod) caused by fungi *Phytophthora palmivora*. Because of it, strategy and technique ways to control the disease should be investigated and developed. One of an alternative way the control of an environmental friendly, is using biological agents of antagonistic endophytic fungi. This research aims to know endophytic fungi that found in cocoa plant tissue and the antagonistic potential agains *P. palmivora* cause of rotten fruit of cocoa plants and the use as biological control.

This research was conducted at the Lobaratory of Mycology, Department of Plant Pests and Diseases, Faculty of Agriculture, Brawijaya University, Malang in March until July 2014. Research methodology used, that is a method of exploration and experiment. Exploration of endophytic fungi from leaves, stems, fruit, and roots of cocoa plant were taken from cocoa plant in the district of Babadan, Kediri area. The experiment includes testing antagonistic endophytic fungi obtained against *P. palmivora* on PDA medium.

Endophytic fungi which obtained as much as 26 fungi isolates and consist of 16 genus were identified which is *Cephalosporium* sp. 1, *Cephalosporium* sp. 2, *Colletotrichum* sp. 1, *Colletotrichum* sp. 2, *Curvularia* sp., *Fusarium* sp. 1, *Fusarium* sp. 2, *Fusarium* sp. 3, *Fusarium* sp. 4, *Fusarium* sp. 5, *Gloesporium* sp., *Pestalotia* sp., *Trichoderma* sp. 1, *Trichoderma* sp. 2, *Trichoderma* sp. 3, *Trichoderma* sp. 4, and 10 unidentified fungi include fungi code isolate EK 1, isolate EK 2, isolate EK 3, isolate EK 4, isolate EK 5, isolate EK 6, isolate EK 7, isolate EK 8, isolate EK 9, isolate EK 10. The isolates that have been found the highest score is treatment *Trichoderma* sp.1 isolates that capable to inhibiting the growth *P. palmivora* 98%, and the next one is endophytic treatment isolates EK1 with the percentage of inhibition 73,33%



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang dengan rahmat dan hidayah-Nya telah menuntun penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul " Eksplorasi Jamur Endofit Pada Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.) Serta Potensi Antagonismenya Terhadap Penyakit *Phytophthora palmivora* Butl. Penyebab Penyakit Busuk Buah Secara *In Vitro*".

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Prof. Ir. Liliek Sulistyowati, Ph.D selaku dosen pembimbing utama dan Dr. Ir. Syamsuddin Djauhari, MS selaku dosen pembimbing pendamping yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta nasehat kepada penulis.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Ketua Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Dr. Ir. Bambang Tri Raharjo, SU. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada bapak R. Sumaryono, SP yang telah memberikan kesempatan untuk pengambilan sampel tanaman di tempatnya, serta saudara Diono yang meluangkan waktu untuk membantu pengambilan sampel.

Penghargaan yang tulus disampaikan kepada kedua orang tua, Ayah Bambang Irianto dan Ibu Siti Yulaikah, serta adik Rahendras Bima shakty yang senantiasa membantu dengan doa serta memberi dorongan material, dan motivasi. Tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada Dian Anggorowati, teman-teman HPT 2010 ,teman-teman sejawat yuricha, intan, rossy, umay, solehudin, liani juvita, dan hanis. Serta semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya penulisan skripsi ini. Dengan kerendahan hati segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan penulisan ini agar dapat bermanfaat untuk semua pihak.

Malang, April 2015

Penulis.



## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kediri, pada tanggal 19 Maret 1992 sebagai putra pertama dari dua bersaudara dari Bapak Bambang Irianto dan Ibu Siti Yulaikah.

Penulis menempuh pendidikan di SDN Sukorejo 1 Kabupaten Kediri pada tahun 1998 sampai 2004, melanjutkan ke sekolah menengah pertama di SMPN 2 Kota Kediri pada tahun 2004-2007, dan melanjutkan ke sekolah menengah atas di SMAN 7 Kota kediri pada tahun 2007-2010. Pada tahun 2010 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Program studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya Malang, Jawa Timur melalui jalur SNMPTN.

Selama menjadi mahasiswa di Fakultas Pertanian, penulis aktif di organisasi mahasiswa jurusan yaitu HIMAPTA (Himpunan Mahasiswa Perlindungan Tanaman) menjadi pengurus dan menjabat sebagai staff di Departemen Penelitian dan Pengembangan HIMAPTA periode 2013. Penulis selama menjadi mahasiswa aktif mengikuti kegiatan kepanitiaan yaitu menjadi panitia Proteksi (Pendidikan dasar dan orientasi terpadu keprofesionalan) 2013 dan 2014 sebagai Protektor, koordinator Perlengkapan Arthropoda (Annivesary of Himpta Djaya) 2013, koordinator lapang pada acara Klinik Tanaman HIMAPTA 2013, *Steering Committe* Ekspedisi (Eksplorasi potensi dan kreatifitas) HIMAPTA 2014. Penulis pernah melakukan kegiatan magang kerja selama tiga bulan yaitu pada bulan Juli-September 2013 di PT Perkebunan Nusantara XII (Persero) kebun Ngrangkah Pawon, Kabupaten Kediri.



## DAFTAR ISI

RINGKASAN.....	i
SUMMARY.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
RIWAYAT HIDUP .....	iv
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR LAMPIRAN .....	ix
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan .....	3
1.4 Hipotesis .....	3
1.5 Manfaat .....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 Taksonomi dan Morfologi Tanaman Kakao ( <i>Theobroma cacao L.</i> ) .....	4
2.1.1 Morfologi Tanaman Kakao .....	4
2.2 Deskripsi <i>P. palmivora</i> (Butler) Penyebab Penyakit Busuk Buah Pada Tanaman Kakao, .....	5
2.2.1 Gejala Penyakit Yang Disebabkan <i>P. palmivora</i> .....	5
2.2.2 Morfologi <i>P. palmivora</i> .....	6
2.2.3 Daur Hidup <i>P. palmivora</i> .....	8
2.3 Jamur Endofit.....	8
III. METODE PENELITIAN .....	10
3.1 Tempat dan Waktu .....	10
3.2 Alat dan Bahan.....	10
3.3 Metode Penelitian .....	10
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	11
3.4.1 Isolasi Patogen <i>P. palmivora</i> .....	11
3.4.2 Eksplorasi Jamur Endofit Tanaman Kakao.....	11
3.4.3 Uji Antagonis Isolat Jamur Endofit dengan Jamur <i>P. palmivora</i> .....	13
3.5 Analisis Data .....	14
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	15
4.1 Isolasi dan Identifikasi Jamur <i>Phytophthora palmivora</i> Penyebab Busuk Buah Kakao.....	15
4.2 Eksplorasi Jamur Endofit Pada Jaringan Tanaman Kakao .....	16
4.3 Hasil Isolasi dan Identifikasi Jamur Endofit pada Jaringan Tanaman Kakao .....	18
4.3.1 Isolat <i>Chepalosporium</i> sp. 1 .....	18
4.3.2 Isolat <i>Chepalosporium</i> sp. 2 .....	19
4.3.3 Isolat <i>Cephalosporium</i> sp. 3 .....	19
4.3.4 Isolat <i>Colletotrichum</i> sp. 1 .....	20
4.3.5 Isolat <i>Colletotrichum</i> sp. 2 .....	21
4.3.6 Isolat <i>Culvularia</i> sp.....	22
4.3.7 Isolat <i>Fusarium</i> sp. 1.....	23



4.3.8 Isolat <i>Fusarium</i> sp. 2.....	24
4.3.9 Isolat <i>Fusarium</i> sp. 3.....	25
4.3.10 Isolat <i>Fusarium</i> sp. 4.....	26
4.3.11 Isolat <i>Gloesporium</i> sp. ....	26
4.3.12 Isolat EK 1 .....	27
4.3.13 Isolat EK 2 .....	28
4.3.14 Isolat EK 3 .....	29
4.3.15 Isolat EK 4 .....	29
4.3.16 Isolat EK 5 .....	30
4.3.17 Isolat EK 6 .....	31
4.3.18 Isolat EK 7 .....	31
4.3.19 Isolat EK 8 .....	32
4.3.20 Isolat EK 9 .....	33
4.3.21 Isolat EK 10 .....	33
4.3.22 Isolat <i>Pestalotia</i> sp.....	34
4.3.23 Isolat <i>Trichoderma</i> sp. 1 .....	35
4.3.24 Isolat <i>Trichoderma</i> sp. 2 .....	36
4.3.25 Isolat <i>Trichoderma</i> sp. 3 .....	37
4.3.26 Isolat <i>Trichoderma</i> sp. 4 .....	38
4.4 Hasil Uji Antagonis Jamur Endofit terhadap <i>Phytophthora palmivora</i> Butler.....	39
5.1 Kesimpulan .....	44
5.2 Saran .....	44
DAFTAR PUSTAKA.....	45



Nomor	Teks	Halaman
1.	Gejala penyakit busuk buah kakao.....	6
2.	Siklus hidup <i>P. palmivora</i> .....	7
3.	Uji Antagonis Dengan Metode Oposisi Langsung .....	14
4.	Jamur <i>P. palmivora</i> penyebab busuk buah kakao.....	16
5.	Jamur <i>Cephalosporium</i> sp. 1.....	18
6.	Jamur <i>Cephalosporium</i> sp. 2.....	19
7.	Jamur <i>Cephalosporium</i> sp. 3.....	20
8.	Jamur <i>Colletotrichum</i> sp. 1.....	21
9.	Jamur <i>Colletotrichum</i> sp.2.....	22
10.	Jamur <i>Culvularia</i> sp. ....	23
11.	Jamur <i>Fusarium</i> sp. 1.....	24
12.	Jamur <i>Fusarium</i> sp. 2.....	25
13.	Jamur <i>Fusarium</i> sp. 3.....	25
14.	Jamur <i>Fusarium</i> sp. 4.....	26
15.	Jamur <i>Gloesporium</i> sp. ....	27
16.	Isolat EK1. ....	28
17.	Isolat EK2. ....	28
18.	Isolat EK 3. ....	29
19.	Isolat EK 4. ....	30
20.	Isolat EK 5. ....	30
21.	Isolat EK 6. ....	31
22.	Isolat EK 7. ....	32
23.	Isolat EK 8. ....	33
24.	Isolat EK 9. ....	33
25.	Isolat EK 10. ....	34
26.	Jamur <i>Pestalotia</i> sp. ....	35
27.	Jamur <i>Trichoderma</i> sp. 1 .....	36
28.	Jamur <i>Trichoderma</i> sp. 2 .....	37
29.	Jamur <i>Trichoderma</i> sp. 3 .....	38
30.	Jamur <i>Trichoderma</i> sp. 4 .....	39
31.	Histogram rerata persentase hambatan jamur endofit terhadap <i>P. palmivora</i> pada 7 hsi .....	41



Nomor

DAFTAR TABEL

Halaman

Teks

- |    |  |    |
|----|--|----|
| 1. | Keanekaragaman Jamur endofit yang diperoleh dari jaringan tanaman kakao .....  | 17 |
| 2. | Rerata persentase hambatan jamur endofit terhadap patogen <i>P. palmivora</i> selama 7 hari pengamatan .....                   | 40 |
| 3. | Persentase penghambatan jamur endofit terhadap pertumbuhan patogen <i>P. palmivora</i> secara <i>in vitro</i> pada 7 hsi. .... | 43 |



## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor

Halaman

Teks

- |    |   |    |
|----|---|----|
| 1. | Analisis ragam persentase penghambatan jamur endofit terhadap pertumbuhan patogen <i>P. palmivora</i> secara <i>in vitro</i> pada 7 hsp ..... | 48 |
| 2. | Uji lanjut persentase penghambatan jamur endofit terhadap pertumbuhan patogen <i>P. palmivora</i> secara <i>in vitro</i> pada 7 hsp.....      | 48 |
| 3. | Hasil uji antagonis jamur endofit terhadap <i>P. palmivora</i> . ....   | 49 |

