

**POTENSI METABOLIT SEKUNDER ISOLAT *Trichoderma* sp.  
DARI BEBERAPA KABUPATEN DALAM MENEKAN PERTUMBUHAN KOLONI  
*Phytophtora palmivora* Butl. DAN PERKEMBANGAN PENYAKIT BUSUK BUAH  
KAKAO**

**SKRIPSI**

**Untuk Memenuhi Persyaratan  
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian  
Program Studi Agroteknologi**



**Oleh:**

**HANIF SURYA TARUNA**

**1525010063**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR  
SURABAYA  
2019**

**Potensi Metabolite Sekunder Isolat *Trichoderma* sp. Dari Beberapa Kabupaten  
Dalam Menekan Pertumbuhan Koloni *Phytophtora palmivora* Butl.  
Dan Perkembangan Penyakit Busuk Buah Kakao**

**Diajukan oleh :**  
**Hanif Surya Taruna**  
**1525010063**

**Telah diujikan pada tanggal :**  
**23 Juli 2019**

**Skripsi ini Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Pertanian**  
**Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**

**Pembimbing Pendamping**

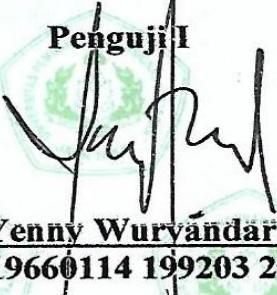
**Menyetujui :**

  
**Dr. Ir. Tri Mujoko, MP**  
**NIP. 19660509 199203 1001**

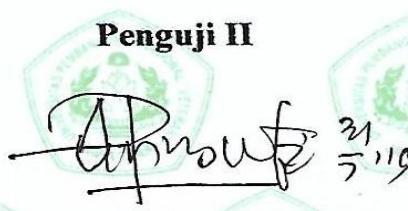
**Pembimbing Utama**

  
**Dr. Ir. Hery Nirwanto, MP**  
**NIP.19620525 199103 1002**

**Pengaji I**

  
**Dr. Ir. Yenny Wuryandari, MP**  
**NIP. 19660114 199203 2001**

**Pengaji II**

  
**Dr. Ir. Arika Purnawati, MP**  
**NIP. 19650422 199003 2001**

**Mengetahui,**

**Dekan Fakultas Pertanian**



**Dr. Ir. R.A. Nora Augustien K, MP.**  
**NIP. 19590824 198703 2001**

**Koordinator Program Studi**

**Agroteknologi**

  
**Dr. Ir. Bakti Wisnu Widajani, MP.**  
**NIP. 19631005 198703 2001**

Potensi Metabolite Sekunder Isolat *Trichoderma* sp. Dari Beberapa Kabupaten  
Dalam Menekan Pertumbuhan Koloni *Phytophthora palmivora* Butl.  
Dan Perkembangan Penyakit Busuk Buah Kakao

Diajukan oleh :  
Hanif Surya Taruna

1525010063

Telah direvisi pada tanggal :  
26 Juli 2019

Menyetujui :

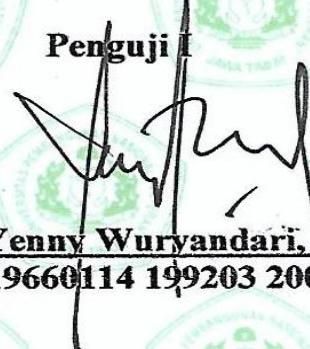
Pembimbing Pendamping

Pembimbing Utama

  
Dr. Ir. Tri Mujoko, MP  
NIP. 19660509 199203 1001

  
Dr. Ir. Hery Nirwanto, MP  
NIP.19620525 199103 1002

Penguji I

  
Dr. Ir. Yenny Wuryandari, MP  
NIP. 19660114 199203 2001

Penguji II

  
Dr. Ir. Arika Purnawati, MP  
NIP. 19650422 199003 2001

31  
7/19

## **LEMBAR PERNYATAAN ORISINILITAS**

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 19 Tahun 2002 tentang Hak Cipta dan Permendiknas Nomor 17 tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi, maka saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Hanif Surya Taruna

NPM : 1525010063

Program Studi : Agroteknologi

Tahun Akademik : 2015/2016

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul :

**Potensi Metabolite Sekunder Isolat *Trichoderma* sp. Dari Beberapa Kabupaten**

**Dalam Menekan Pertumbuhan Koloni *Phytophtora palmivora* Butl.**

**Dan Perkembangan Penyakit Busuk Buah Kakao**

Apabila suatu nanti terbukti saya melakukan plagiat maka saya akan menerima sanksi yang ditentukan . Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 26 Juli 2019



**POTENSI METABOLIT SEKUNDER ISOLAT *Trichoderma sp.***  
**DARI BEBERAPA KABUPATEN DALAM MENEKAN PERTUMBUHAN**  
**KOLONI *Phytophthora palmivora* Butl.**

Potential Of Secondary Metabolite Isolate *Trichoderma sp.* from Some District In Pressing Colonial Growth of *Phytophthora palmivora* Butl.

**Hanif Surya Taruna<sup>1\*</sup>, Herry Nirwanto<sup>1</sup>, Tri Mujoko<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Jawa Timur

Email : [hanifsuryataruna@gmail.com](mailto:hanifsuryataruna@gmail.com)

**Abstrak**

Salah satu masalah penting dalam budidaya kakao adalah penyakit busuk buah yang disebabkan oleh jamur *Phytophthora palmivora* Butl. Pestisida kimia merupakan cara yang sering digunakan oleh petani untuk mengendalikan serangan penyakit ini. Namun langkah tersebut berdampak terhadap kelestarian lingkungan ekosistem budidaya kakao mulai dari terjadinya residu dan rusaknya keseimbangan ekosistem akibat rusaknya rantai makanan. Oleh karena itu perlu dilakukan pengembangan pestisida alami yang berasal dari alam itu sendiri seperti penggunaan ekstrak dari tanaman, Agensi Pengendali Hayati (APH), dan metabolit sekunder dari APH itu sendiri. Penelitian ini memanfaatkan metabolit sekunder dari jamur *Trichoderma sp.* dari 4 daerah yaitu Malang, Madiun, Probolinggo dan Tulung Agung untuk menekan pertumbuhan koloni jamur *Phytophthora palmivora* dan perkembangan penyakit busuk buah kakao. Penelitian ini mendapatkan hasil dimana metabolit sekunder *Tricchoderma* sp. isolat Malang memiliki daya tekan lebih baik terhadap pertumbuhan koloni *Phytophthora palmmivora* daripada metabolit sekunder 3 isolat lainnya bila dibandingkan dengan kontrol. Pemberian metabolit sekunder pada buah yang telah ditulari *Phytophthora palmivora* tidak memberikan pengaruh terhadap perkembangan busuk buah.

Kata Kunci : Busuk Buah Kakao, *Phytophthora palmivora* , *Trichoderma sp.*, Metabolit Sekunder

**Abstract**

*One of the important problems in cocoa cultivation is fruit rot caused by the fungus *Phytophthora palmivora* Butl. Chemical pesticides are a method that is often used by farmers to control the attack of this disease. However, this step has an impact on the sustainability of the ecosystem of cocoa cultivation starting from the occurrence of residues and damage to the balance of the ecosystem due to the destruction of the food chain. Therefore it is necessary to develop natural pesticides originating from nature itself such as the use of extracts from plants, Biological Control Agents (APH), and secondary metabolites from APH itself. This study utilizes secondary metabolites from the fungus *Trichoderma sp.* from 4 regions, namely Malang, Madiun, Probolinggo and Tulung Agung to suppress the growth of *Phytophthora palmivora* mushroom colonies and the development of cocoa fruit rot. This study obtained results where the secondary metabolite of *Tricchoderma* sp. Malang isolates had better compressive power on the growth of *Phytophthora palmmivora* colonies than secondary metabolites 3 other isolates when compared to controls. Giving secondary metabolites to fruit that have been infected with *Phytophthora palmivora* does not affect the growth of fruit pod.*

*Keyword* : *Pod cocoa disease, Phytophthora palmivora*, *Trichoderma sp.*, *secondary metabolite*

**HANIF SURYA TARUNA. NPM : 1525010063. POTENSI METABOLIT SEKUNDER ISOLAT *Trichoderma* sp. Dari BEBERAPA KAPBUPATEN DALAM MENEKAN PERTUMBUHAN KOLONI *Phytophthora palmivora* Butl. dan PERKEMBANGAN PENYAKIT BUSUK BUAH KAKAO. DI BAWAH BIMBINGAN 1.) Dr. Ir. Hery Nirwanto, MP. 2.) Dr. Ir. Tri Mudjoko, MP.**

---

## RINGKASAN

Kakao merupakan salah satu komoditas yang memiliki peranan penting bagi perekonomian Negara Indonesia. Namun pada saat ini produksi kakao di Indonesia dianggap kurang maksimal, salah satu penyebab dari rendahnya produksi ini adalah serangan penyakit busuk buah kakao yang disebabkan oleh jamur *Phytophthora palmivora* Butl. Penyakit ini mengakibatkan tingkat kerusakan yang cukup tinggi sehingga mengakibatkan rusaknya kualitas dari buah kakao. Penggunaan pestisida kimia dianggap telah melampaui batas sehingga mengakibatkan kerusakan terhadap agroekosistem. Pada penelitian ini menguji potensi metabolit sekunder isolat *Trichoderma* sp. dari 4 daerah yaitu Probolinggo, Malang, Tulungagung dan Madiun dalam menekan pertumbuhan pathogen. *Trichoderma* sp. ini menghasilkan senyawa metabolit sekunder yaitu Viridin, kinins, cytosperone, trichodermol, manitol dan 2-hidrosimalonate acid yang mana dari senyawa metabolit sekunder tersebut akan menghasilkan enzim 1,3  $\beta$ -glukonase, kitinase dan selulase. Dan dari senyawa metabolit sekunder 4 isolat *Trichoderma* sp. tersebut diharapkan dapat menekan pertumbuhan koloni jamur pathogen *Phytophthora palmivora* Butl. Penyebab penyakit busuk buah kakao.

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mikologi Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan (BBPPTP) Surabaya – Mojoagung kabupaten Jombang pada bulan Desember 2018 sampai dengan bulan Maret 2019.

Pemberian perlakuan metabolit sekunder *Trichoderma* sp. secara in vitro pada media tumbuh V8 Juice agar isolat Malang mampu menunjukkan daya penghambatan lebih baik dari 3 isolat lainnya bila dibandingkan dengan pertumbuhan koloni *Phytophthora palmivora* pada kontrol. Sedangkan pemberian perlakuan metabolit sekunder pada buah kakao yang ditulari penyakit busuk buah menunjukkan hasil pengujian setiap isolat *Trichoderma* sp. menunjukkan penghambatan terhadap perkembangan gejala penyakit busuk buah walaupun tidak memberikan pengaruh yang signifikan dalam penekanan perkembangan gejala penyakit busuk buah.

Kata Kunci : Penyakit Busuk Buah, *Phytophthora palmivora* Butl, *Trichoderma* sp. Metabolit Sekunder

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan anugerah, ridho dan karunia-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Potensi Metabolite Sekunder Isolat *Trichoderma* sp. Dari Beberapa Kabupaten Dalam Menekan Pertumbuhan Koloni *Phytophtora palmivora* Butl. Dan Perkembangan Penyakit Busuk Buah Kakao”**. Penyusunan skripsi ini menjadi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana dari Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Demi menyempurnakan penulisan skripsi ini, penulis mengharapkan kritik dan saran untuk memperbaiki skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi masyarakat dan perkembangan ilmu pengetahuan pada saat ini dan pada masa yang akan datang di bidang Pertanian khususnya Ilmu Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman.

Surabaya, 26 Juli 2019

Penulis

## **UCAPAN TERIMAKASIH**

Penulis sangat menyadari di dalam penulisan skripsi ini banyak pihak yang membantu penyelesaian penulisan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu proses penulisan skripsi ini sebagai berikut :

1. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan doa dan semangat .
2. Dr. Ir. Hery Nirwanto, MP. selaku dosen pembimbing utama dan Dr. Ir. Tri Mujoko, MP selaku dosen pembimbing pendamping yang telah membimbing dan memberikan ilmu, arahan dan motivasi selama penulisan skripsi.
3. Dr. Ir. Yenny Wuryandari, MP dan Dr. Ir. Arika Purnawati, MP selaku dosen penguji yang telah memberikan ilmu, saran, dan motivasi untuk memperbaiki penulisan skripsi.
4. Ibu Vikayanti, SP selaku pembimbing lapangan dan segenap Keluarga Besar Proteksi BBPPTP yang telah membantu di dalam pelaksanaan penelitian dan bimbingan di Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan (BBPPTP) Surabaya
5. Dr. Ir. R.A. Nora Augustien K, MP. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
6. Dr. Ir. Bakti Wisnu Widjajani, MP. selaku Koordinator Program Studi Agroteknologi UPN “Veteran” Jawa Timur.
7. Tim Pelaksana Teknis Laboratorium Kesehatan Tanaman (Ika Nur Fitriana, SP., Arga Dwi Indrawan, Nila Fitria Esa, Tu’nas Fuaidah, Rachmanita Dwi Prastiti, Syefrida Achmad, Dewi Cahyaningrum dan Galang Artthur Maheswa)
8. Teman-teman yang membantu selama penelitian di BBPPTP (Dini Mut’mainah, Aris Cahyono dan Aditya R)
9. Kepada segenap pihak yang telah memberikan bantuan dalam bentuk fisik maupun moril untuk kelancaran penyusunan skripsi yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu dalam kesempatan terbatas ini.

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN .....	.ii
HALAMAN KETERANGAN TELAH REVISI .....	.iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS .....	.iv
ABSTRAK .....	.v
RINGKASAN .....	.vi
KATA PENGANTAR .....	.vii
UCAPAN TERIMA KASIH .....	.viii
DAFTAR ISI .....	.ix
DAFTAR GAMBAR .....	.xi
DAFTAR TABEL .....	.xii

### **I. PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan .....	4
1.4 Manfaat .....	4

### **II. TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Kakao .....	5
2.2 Syarat Tumbuh Kakao .....	6
2.3 Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) Kakao .....	7
2.4 Penyakit Busuk Buah Kakao .....	8
2.5 Klasifikasi dan Morfologi <i>Phytophtora palmivora</i> Butl .....	10
2.6 Klasifikasi dan Morfologi <i>Trichoderma</i> sp. .....	11
2.7 Metabolit Sekunder <i>Trichoderma</i> sp. .....	13
2.8 Hipotesis .....	15

### **III. METODE PENELITIAN**

3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan .....	16
3.2 Alat dan Bahan .....	16
3.2.1. Alat .....	16
3.2.2. Bahan .....	16

3. 3	Rancagan Percobaan.....	16
3. 4	Denah Percobaan .....	17
3. 5	Langkah Kerja .....	18
3.5.1.	Persiapan Penelitian .....	18
3.5.2.	Eksplorasi <i>Phytophthora palmivora</i> .....	18
3.5.3.	Peremajaan <i>Trichoderma</i> sp.....	18
3.5.4.	Produksi Metabolit Sekunder <i>Trichoderma</i> sp.....	19
3.5.5.	Uji Daya Hambat Metabolit Sekunder secara in vitro .....	19
3.5.6.	Pengujian Daya Hambat secara In vitro pada buah.....	20
3.5.7.	Pengujian Aktivitas Enzim Metabolit Sekunder .....	20
3. 6	Analisis Data .....	20
<b>IV.</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1	Karakteristik Jamur <i>Trichoderma</i> sp. .....	21
4.2	Karakteristik Jamur <i>Phytophthora palmivora</i> .....	23
4.3	Uji Daya Hambat Metabolit Sekunder Pada Media V8 Juice ....	25
4.4	Uji Daya Hambat Metabolit Sekunder terhadap Penyakit .....	28
4.5	Hasil Pengujian Aktivitas Enzim Metabolit Sekunder .....	31
<b>V.</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.3	Kesimpulan.....	33
5.4	Saran .....	33
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	34
<b>LAMPIRAN</b>		
	Lampiran 1 .....	40
	Lampiran 2.....	42
	Lampiran 3.....	44

## **DAFTAR GAMBAR**

	<b>Teks</b>	
<b>Nomor</b>		<b>Halaman</b>
2.4.1	Gejala serangan penyakit busuk buah kakao	9
2.5.1	Morfologi <i>Phytophthora palmivora</i> secara mikroskopis	10
2.6.1	Koloni <i>Trichoderma</i> sp. secara makroskopis	12
3.4.1	Denah percobaan uji antagonisme metabolit sekunder	17
4.1.1	Koloni jamur <i>Trichoderma</i> sp.	21
4.1.2	Pengamatan mikroskopis jamur <i>Trichoderma</i> sp. perbesaran 1000x	22
4.1.3	Pengukuran Spora <i>Trichoderma</i> sp.	22
4.2.1a	Koloni <i>Phytophthora palmivora</i> pada media V8 Juice Agar	23
4.2.1 b	Koloni <i>Phytophthora palmivora</i> pada media Potato Dextrose Agar	23
4.2.2	Pengamatan jamur <i>Phytophthora pamivora</i> secara mikroskopis	24
4.2.3	Pengukuran Sporangium jamur <i>Phytophthora palmivora</i> perbesaran 400x	25
4.3.1	Pertumbuhan Koloni <i>Phytophthora palmivora</i> pada beberapa perlakuan Metabolit Sekunder	27
4.3.2	Kemampuan Daya Hambat Metabolit secara in vitro pada media V8 Juice Agar	27
4.4.1	Perkembangan Gejala Penyakit Busuk Buah Kakao Akibat Pengaruh Metabolit Sekunder	29

## **Lampiran**

L3	Jurnal Penelitian	44
----	-------------------	----

## **DAFTAR TABEL**

<b>Nomor</b>	<b>Teks</b>	<b>Halaman</b>
4.5.1	Hasil Uji Aktivitas Enzim pada Senyawa Metabolit Sekunder <i>Trichoderma</i> sp.	31

## **Lampiran**

<b>Nomor</b>	<b>Halaman</b>	
L1	Anova Uji Daya Hambat Metabolit Sekunder <i>Trichoderma</i> sp. terhadap Pertumbuhan Koloni <i>Phytophthora palmivora</i> pada media V8 Juice Agar	40
L2	Anova Uji Daya Hambat Metabolit Sekunder <i>Trichoderma</i> sp. terhadap Perkembangan Penyakit Busuk Buah Kakao	42