

KAJIAN KERAPATAN SPORA DAN LAMA PERENDAMAN *Trichoderma harzianum* TERHADAP INTENSITAS SERANGAN PENYAKIT HAWAR (*Phytophthora palmivora* Butl.) DAN PERTUMBUHAN BIBIT TANAMAN KAKAO (*Theobroma cacao* L.)

SKRIPSI

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



OLEH :

NABILA AURIZA RUMANDANI
1625010089

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
SURABAYA
2023**

KAJIAN KERAPATAN SPORA DAN LAMA PERENDAMAN *Trichoderma harzianum* TERHADAP INTENSITAS SERANGAN PENYAKIT HAWAR (*Phytophthora palmivora* But.) DAN PERTUMBUHAN BIBIT TANAMAN KAKAO (*Theobroma cacao* L.)

Oleh:

Nabila Auriza Rumandani
NPM. 1625010089

Telah diajukan pada tanggal :
14 Februari 2023

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

Menyetujui,

**DOSEN PEMBIMBING
UTAMA**

**DOSEN PEMBIMBING
PENDAMPING**


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


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

Mengetahui,

**Dekan
Fakultas Pertanian**

**Koordinator Program Studi
Agroteknologi**


Dr. Ir. Wanti Mindari, MP
NIP. 19590824 198703 2001


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

SKRIPSI

**KAJIAN KERAPATAN SPORA DAN LAMA PERENDAMAN *Trichoderma*
harzianum TERHADAP INTENSITAS SERANGAN PENYAKIT HAWAR
(*Phytophthora palmivora* Butl.) DAN PERTUMBUHAN BIBIT TANAMAN
KAKAO (*Theobroma cacao* L.)**

oleh :

NABILA AURIZA RUMANDANI
NPM. 1625010089

Telah direvisi pada tanggal :
28 Februari 2023

Mengetahui,

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Pendamping

 28/3/23



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

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

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 19 Tahun 2002 tentang Hak Cipta dan Permendiknas No. 17 tahun 2010 Tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi, maka saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nabila Auriza Rumandani

NPM : 1625010089

Program Studi : Agroteknologi

Tahun Akademik : 2016/2017

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

**“KAJIAN KERAPATAN SPORA DAN LAMA PERENDAMAN
Trichoderma harzianum TERHADAP INTENSITAS SERANGAN
PENYAKIT HAWAR (*Phytophthora palmivora* Butl.) DAN PERTUMBUHAN
BIBIT TANAMAN KAKAO (*Theobroma cacao* L.)”**

Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya akan menerima sanksi yang ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 27 Maret 2023

Yang Membuat Pernyataan,



Nabila Auriza Rumandani

NPM. 1625010089

**Kajian Kerapatan Spora dan Lama Perendaman *Trichoderma harzianum*
Terhadap Intensitas Serangan Penyakit Hawar (*Phytophthora palmivora* Butl.)
Dan Pertumbuhan Bibit Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.)**

Nabila Auriza Rumandani¹⁾, Arika Purnawati, dan Tri Mujoko.²⁾

¹⁾Mahasiswa Progam Studi Agroteknologi, Falkultas Pertanian UPN “Veteran” Jawa Timur

²⁾Dosen Progam Studi Agroteknologi, Falkultas Pertanian UPN “Veteran” Jawa Timur Jl. Raya Rungkut Madya, Gunung Anyar, Surabaya Jawa Timur 60294

ABSTRAK

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu komoditas perkebunan yang memiliki peranan penting dalam meningkatkan perekonomian nasional, khususnya sebagai penyedia lapangan kerja, sumber pendapatan dan devisa negara. Di samping itu, kakao juga berperan dalam mendorong pengembangan wilayah dan pengembangan agroindustri. Faktor yang mempengaruhi produksi kakao di Indonesia yakni serangan penyakit. Penyakit hawar daun pada bibit yang disebabkan oleh *Phytophthora palmivora* merupakan kendala utama dalam produksi bibit pada daerah dengan curah hujan tinggi dan khususnya di negara Indonesia. Penyakit hawar daun pada bibit kakao dapat menyebabkan daun-daun menjadi kering dan kematian bibit terutama yang berumur 1–2 bulan.

Pengendalian yang umum digunakan untuk mengendalikan *P. palmivora* yaitu menggunakan fungisida yang berbahan senyawa kimia sintetik. Penggunaan senyawa kimia sintetik yang tidak bijaksana dapat menyebabkan dampak negatif pada lingkungan. Oleh karena itu perlu dilakukan pengujian lebih lanjut mengenai pengendalian yang efektif dan tidak berdampak negatif bagi lingkungan, salah satunya dengan memanfaatkan agens hayati seperti *Trichoderma harzianum*

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari – Juli 2020 di Laboratorium Penyakit dan Rumah kaca/area pembibitan, Kebun Percobaan Kaliwining Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jember yang berada pada ketinggian 45 mdpl. Dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan faktor pertama adalah kerapatan spora *T. harzianum* (T) dan faktor kedua yaitu lama perendaman (P). Sehingga percobaan terdiri dari 9 perlakuan dengan 5 ulangan. Setiap ulangan terdiri dari 5 benih tanaman. perlakuan tersebut antara lain T1P1, T1P2, T1P3, T2P1, T2P2, T2P3, T3P1, T3P2, T3P3

Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa interaksi kerapatan spora *T. harzianum* dengan lama perendaman tidak memberikan interaksi nyata terhadap intensitas serangan penyakit hawar dan pertumbuhan bibit kakao. Perlakuan pemberian

kerapatan memberikan hasil yang berbeda nyata terhadap intensitas serangan penyakit pada perlakuan T2 (10^6 spora/ml) sebesar 8,89%, akan tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit kakao. Perlakuan lama perendaman berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada umur tanaman 8 MST pada perlakuan P2 (perendaman 2 jam) yakni rata – rata sebesar 15,58 helai.

Kata Kunci : Kakao, *Trichoderma harzianum*, *Phytophthora palmivora*, hawar bibit

Study of Sporal Density And Soating Time of Trichoderma harzianum on The Intensity of Attack of Blight (Phytophthora palmivora Butl.) and Growth of Seeds of Cocoa (Theobroma cacao L.)

The cacao (Theobroma cacao l.) is one of plantation commodities that have important roles in improve the national economy, especially as the insurer of the employment opportunities, the state foreign exchange and a source of income. In addition, cocoa also play a role in encouraging regional development and the development of agroindustry. Of factors affect the production of cocoa in indonesia has, that attack of illness. A disease a blight of leaves on the seeds of which are caused by Phytophthora palmivora is the main obstacle for in the production of seeds in the areas with high rainfall and especially in the indonesia. A blight of disease leaves on the seeds of the leaves of the cocoa can cause dry up and death seeds especially one was 1 – 2 month. Control commonly used to control P. palmivora the use a fungicide synthetic who made a chemical compound. The use of a chemical compound synthetic unwise can cause any negative impact on environment. So is considered important control further testing on effective and not giving negative impact, the environment one by using biological agens as Trichoderma harzianum This study was conducted in January – July 2020 in the laboratory a disease and greenhouse or area a nursery, a garden experiment kaliwining center for the study of coffee and cocoa Indonesia, Jember who are at an altitude of 45 mdpl. By the use of random design a group (a shelf) by a factor of first is the density of the spores T. harzianum (T) and the second factor which is long soaking (P). So that experiment consisted of 9 remedial treatment by 5. Every deuteronomy consisting of 5 of the seeds of plants. Among other things these T1P1 treatment, T1P2, T1P3, T2P1, T2P2, T2P3, T3P1, T3P2, T3P3. The result of this research shows that density T.harzianum spores interaction with long immersion offered no real interaction with the attack of illness blight and growth. cacao seeds The treatment density results markedly dissimilar to the treatment of disease in T2 (10⁶ spores / ml) is 8,89 %, however not had have real impact on growth. cacao seeds Treatment long immersion had have real impact on number of leaves at the age of in treatment plant 8 mst P2 (soaking 2 hours) is flattened by 15,58. Strands.

Keywords: Cocoa, Phytophthora palmivora, Seed blight, Trichoderma harzianum

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kepada kami untuk mendapatkan kesempatan menyelesaikan hasil Penelitian yang berjudul “Kajian Kerapatan Spora dan Lama Perendaman *Trichoderma harzianum* terhadap Intensitas Serangan Penyakit Hawar (*Phytophthora palmivora* Butl.) dan Pertumbuhan Bibit Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.)”.

Penulis tak lupa mengucapkan terima kasih kepada pihak yang membantu penyusunan penelitian ini sebagai berikut:

1. Ibu Dr. Ir. Arika Purnawati, MP., selaku dosen pembimbing utama skripsi dan Bapak Dr. Ir. Tri Mujoko, MP., selaku dosen pembimbing pendamping skripsi yang membantu kelancaran penyusunan penelitian ini.
2. Ibu Febrilia Nur Aini, SP., selaku pembimbing di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia yang membantu kelancaran kegiatan penelitian.
3. Ibu Dr. Ir. Wanti Mindari, MP., selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Bapak Dr. Ir. Tri Mujoko, MP., selaku Koordinator Program Studi Agroteknologi Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Bapak dan Ibu serta keluarga yang selalu memberikan doa dan semangat.
5. Teman-teman program studi Agroteknologi angkatan 2016, khususnya sahabat HPT yang senantiasa menemani, memberikan semangat dan saran positif.
6. Kepada segenap pihak yang telah memberikan bantuan dalam bentuk fisik maupun moril untuk kelancaran penyusunan penelitian yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis sangat berharap masukan dan saran untuk perbaikan penelitian ini. Semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi masyarakat, pembaca dan perkembangan ilmu pengetahuan pada saat ini dan pada masa yang akan datang di bidang Pertanian, khususnya Perlindungan Tanaman.

Surabaya, 13 Januari 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Manfaat.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Pembibitan Tanaman Kakao	4
2.1.1. Pemilihan Lokasi Pembibitan	4
2.1.2. Pemilihan Benih.....	4
2.1.3. Perencanaan Kebutuhan Bibit.....	5
2.1.4. Penyemaian Benih Kakao	6
2.1.5. Tahapan Perkecambahan Biji Kakao	7
2.1.6. Pemeliharaan Bibit.....	7
2.1.7. Kriteria Bibit Siap Tanam.....	8
2.1.8. Hama dan Penyakit Utama Bibit Tanaman Kakao	9
2.2. <i>Phytophthora palmivora</i> Butl.....	10
2.2.1. Klasifikasi dan Morfologi <i>P. palmivora</i>	10
2.2.2. Bioekologi <i>P. palmivora</i>	11
2.2.3. Penyebaran <i>P. palmivora</i>	11
2.2.4. Gejala Serangan <i>P. palmivora</i>	12
2.2.5. Pengendalian <i>P. palmivora</i>	14
2.3. <i>Trichoderma harzianum</i>	16
2.3.1. Klasifikasi dan Morfologi <i>Trichoderma harzianum</i>	16
2.3.2. Bioekologi <i>Trichoderma harzianum</i>	17
2.3.3. <i>Trichoderma harzianum</i> sebagai Pengendali Hayati	18

2.3.4. <i>Trichoderma harzianum</i> sebagai Pemacu Pertumbuhan Tanaman.....	21
2.4. Hipotesis	21
III. METODE PENELITIAN	22
3.1. Waktu dan Tempat Pelaksanaan	22
3.2. Alat dan Bahan	22
3.3. Rancangan Penelitian	22
3.4. Pelaksanaan Penelitian	24
3.4.1. Sterilisasi Alat dan Pembuatan Media	24
3.4.2. Penyediaan Isolat <i>Trichoderma harzianum</i>	24
3.4.3. Penyediaan Isolat <i>P. palmivora</i>	26
3.4.4. Pembuatan Media Tanam.....	27
3.4.5. Perlakuan Benih dengan <i>Trichoderma harzianum</i> dan Pengenokulasian <i>Phytophthora palmivora</i> pada Media Tanam	28
3.4.6. Pembibitan dan Pemeliharaan Tanaman Kakao.....	30
3.4.7. Analisa Presentase Keberadaan <i>Trichoderma harzianum</i> pada Jaringan Bibit Kakao	31
3.5. Parameter Pengamatan	32
3.6. Analisa Data	33
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1. Identifikasi <i>Trichoderma harzianum</i> dan <i>Phytophthora palmivora</i>	34
4.1.1. <i>Trichoderma harzianum</i>	34
4.1.2. <i>Phytophthora palmivora</i>	35
4.2. Gejala Penyakit Hawar Bibit Kakao	36
4.3. Pengaruh <i>Trichoderma harzianum</i> terhadap Serangan <i>Phytophthora palmivora</i> dan Pertumbuhan Bibit Tanaman Kakao	37
4.3.1. Daya Kecambah	37
4.3.2. Masa Inkubasi	39
4.3.3. Intensitas Penyakit	40

4.3.4. Persentase Keberadaan <i>Trichoderma harzianum</i> pada Jaringan Bibit Kakao	42
4.3.5. Tinggi Tanaman	44
4.3.6. Jumlah Daun	45
V. KESIMPULAN DAN SARAN	48
5.1. Kesimpulan.....	48
5.2. Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN.....	53

DAFTAR TABEL

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
4.1	Rata – Rata persentase daya kecambah kakao oleh pengaruh perlakuan kerapatan spora dan lama perendaman benih kakao dengan <i>Trichoderma harzianum</i>	38
4.2	Rata – rata masa inkubasi oleh pengaruh perlakuan kerapatan spora dan lama perendaman benih kakao dengan <i>Trichoderma harzianum</i>	39
4.3	Rata – Rata persentase intensitas penyakit Hawar Bibit pada Tanaman Kakao oleh pengaruh perlakuan kerapatan spora dan lama perendaman benih kakao dengan <i>Trichoderma harzianum</i>	41
4.4	Rata – Rata persentase keberadaan <i>T. Harzianum</i> pada jaringan bibit kakao (endofitik (%)) oleh pengaruh perlakuan kerapatan spora dan lama perendaman benih kakao dengan <i>Trichoderma harzianum</i>	43
4.5	Rata – Rata Tinggi Tanaman Kakao Pada Perlakuan Kerapatan Spora dan Perendaman.....	45
4.6	Rata – Rata jumlah daun kakao pada perlakuan kerapatan spora dan lama perendaman benih kakao dengan <i>Trichoderma harzianum</i>	46
<u>Lampiran</u>		
1.	Uji Anova terhadap daya kecambah kakao menggunakan SPSS	55
2.	Uji DMRT terhadap daya kecambah kakao menggunakan SPSS.....	56
3.	Uji Anova terhadap masa inkubasi <i>Phytophthora palmivora</i> pada bibit kakao menggunakan SPSS.....	57
4.	Uji DMRT terhadap masa inkubasi <i>Phytophthora palmivora</i> pada bibit kakao menggunakan SPSS.....	58
5.	Tabel Uji Anova terhadap intensitas penyakit hawar bibit kakao pada 4 MST menggunakan SPSS.....	59
6.	Tabel Uji DMRT terhadap intensitas penyakit hawar pada bibit kakao 4 MST menggunakan SPSS.....	60
7.	Tabel Uji Anova terhadap intensitas penyakit hawar bibit kakao pada 8 MST menggunakan SPSS.....	61
8.	Tabel Uji DMRT terhadap intensitas penyakit hawar pada bibit kakao 8 MST menggunakan SPSS.....	62
9.	Tabel Uji Anova terhadap intensitas penyakit hawar bibit kakao pada 12 MST menggunakan SPSS.....	63
10.	Tabel Uji DMRT terhadap intensitas penyakit hawar pada bibit kakao 12 MST menggunakan SPSS.....	64
11.	Uji Anova terhadap persentase endofitik <i>Trichoderma harzianum</i> pada bibit kakao 4 MST menggunakan SPSS.....	65
12.	Uji DMRT terhadap persentase endofitik <i>Trichoderma harzianum</i> pada bibit kakao 4 MST menggunakan SPSS.....	66
13.	Uji Anova terhadap persentase endofitik <i>Trichoderma harzianum</i> pada bibit kakao 8 MST menggunakan SPSS.....	67

14.	Uji DMRT terhadap persentase endofitik <i>Trichoderma harzianum</i> pada bibit kakao 8 MST menggunakan SPSS.....	68
15.	Uji Anova terhadap persentase endofitik <i>Trichoderma harzianum</i> pada bibit kakao 12 MST menggunakan SPSS.....	69
16.	Uji DMRT terhadap persentase endofitik <i>Trichoderma harzianum</i> pada bibit kakao 12 MST menggunakan SPSS.....	70
17.	Uji Anova terhadap tinggi tanaman bibit kakao 4 MST menggunakan SPSS.....	71
18.	Uji DMRT terhadap tinggi tanaman bibit kakao 4 MST menggunakan SPSS.....	72
19.	Uji Anova terhadap tinggi tanaman bibit kakao 8 MST menggunakan SPSS.....	73
20.	Uji DMRT terhadap tinggi tanaman bibit kakao 8 MST menggunakan SPSS.....	74
21.	Uji Anova terhadap tinggi tanaman bibit kakao 12 MST menggunakan SPSS.....	75
22.	Uji DMRT terhadap tinggi tanaman bibit kakao 12 MST menggunakan SPSS.....	76
23.	Uji Anova terhadap jumlah daun bibit kakao 4 MST menggunakan SPSS.....	77
24.	Uji DMRT terhadap jumlah daun bibit kakao 4 MST menggunakan SPSS.....	78
25.	Uji Anova terhadap jumlah daun bibit kakao 8 MST menggunakan SPSS.....	79
26.	Uji DMRT terhadap jumlah daun bibit kakao 8 MST menggunakan SPSS.....	80
27.	Uji Anova terhadap jumlah daun bibit kakao 12 MST menggunakan SPSS.....	81
28.	Uji DMRT terhadap jumlah daun bibit kakao 12 MST menggunakan SPSS.....	82

DAFTAR GAMBAR

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
2.1.	Metode penyemaian benih kakao.....	4
2.2.	Morfologi jamur <i>Phytophthora palmivora</i> Butl.....	11
2.3.	Gejala busuk buah kakao akibat <i>P. palmivora</i>	13
2.4.	Gejala kanker batang kakao akibat <i>P. palmivora</i>	13
2.5.	Gejala hawar pada bibit dan tanaman kakao akibat <i>P. palmivora</i>	14
2.6.	Koloni <i>Trichoderma harzianum</i> pada media Potato dextrose Agar....	17
2.7.	Morfologi mikroskopis <i>Trichoderma harzianum</i>	17
3.1.	Denah petak perlakuan.....	23
3.2.	Pembuatan Media Potato Dextrose Agar.....	24
3.3.	Pengambilan sampel tanah untuk mendapatkan isolat <i>Trichoderma harzianum</i>	25
3.4.	Isolasi <i>Trichoderma harzianum</i> dari sampel tanah.....	25
3.5.	Perbanyakkan <i>Trichoderma harzianum</i> pada media beras jagung.....	26
3.6.	Isolasi <i>Phytophthora palmivora</i> dari buah kakao.....	27
3.7.	Media tanam steril yang telah dimasukkan ke polybag di rumah kaca	28
3.8.	Penyediaan benih kakao.....	28
3.9.	Perlakuan benih dengan suspensi <i>Trichoderma harzianum</i>	30
3.10.	Penuangan suspensi <i>Phytophthora palmivora</i> pada media tanam.....	30
3.11.	Penanaman benih kakao setelah perlakuan perendaman dan penyungkupan benih yang telah ditanam.....	31
3.12.	Penempatan potongan bagian tanaman pada cawan petri.....	32
4.1.	Hasil isolasi <i>Trichoderma harzianum</i> dari sampel tanah.....	34
4.2.	Morfologi <i>Trichoderma harzianum</i> hasil eksplorasi.....	35
4.3.	Morfologi <i>Phytophthora palmivora</i>	36
4.4.	Gejala penyakit hawar pada bibit kakao.....	37
4.5.	Isolasi jaringan bibit tanaman kakao untuk mengetahui keberadaan <i>Trichoderma harzianum</i>	44
<u>Lampiran</u>		
1.	Deskripsi karakteristik tanaman kakao klon Sul 01.....	53