

**POTENSI METABOLIT SEKUNDER AGENSIA HAYATI  
PSEUDOMONAD FLUORESCENT ISOLAT Pf-122 DAN Pf-142 DALAM  
MENGHAMBAT PENYAKIT LAYU *Fusarium oxysporum* PADA  
TANAMAN CABAI MERAH**

**SKRIPSI**

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



**Oleh:**

**AISYAH LULU HARIYANTO**

**NPM. 17025010044**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI**

**FAKULTAS PERTANIAN**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR**

**2022**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

POTENSI METABOLIT SEKUNDER AGENSIA HAYATI  
PSEUDOMONAD FLUORESCENT ISOLAT Pf-122 DAN Pf-142 DALAM  
MENGHAMBAT PENYAKIT LAYU *Fusarium oxysporum* PADA  
TANAMAN CABAI MERAH

Oleh:

AISYAH LULU HARIYANTO  
NPM. 17025010044

Telah diajukan pada tanggal:  
24 MEI 2022

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

Menyetujui,

DOSEN PEMBIMBING I



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

DOSEN PEMBIMBING II



Dr. Ir. Penta Suryaminarsih, MP.  
NIP. 19600526 198703 2001

Mengetahui,


DEKAN

FAKULTAS PERTANIAN



Dr. Ir. Nora Augustien, MP.  
NIP. 19590824 198703 2001

KOORDINATOR PROGRAM STUDI  
AGROTEKNOLOGI



Dr. Ir. Bakti Wisnu Widjajani, MP.  
NIP. 19631005 198703 2001

LEMBAR REVISI

SKRIPSI

POTENSI METABOLIT SEKUNDER AGENSIA HAYATI  
PSEUDOMONAD FLUORESCENT ISOLAT Pf-122 DAN Pf-142 DALAM  
MENGHAMBAT PENYAKIT LAYU *Fusarium oxysporum* PADA  
TANAMAN CABAI MERAH

Oleh:

AISYAH LULU HARIYANTO  
NPM. 17025010044

Telah diajukan pada tanggal:  
24 MEI 2022

Menyetujui,

DOSEN PEMBIMBING I

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

DOSEN PEMBIMBING II

Dr. Ir. Penta Suryaminarsih, MP.  
NIP. 19600526 198703 2001



### SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

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 dibawah ini:

Nama : Aisyah Lulu Hariyanto

NPM : 17025010044

Program Studi : Agroteknologi

Tahun Akademik : 2017/2018

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

**POTENSI METABOLIT SEKUNDER AGENSIA HAYATI  
PSEUDOMONAD FLUORESCENT ISOLAT Pf-122 DAN Pf-142 DALAM  
MENGHAMBAT PENYAKIT LAYU *Fusarium oxysporum* PADA  
TANAMAN CABAI MERAH**

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

Demikian surat ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 24 Mei 2022

Yang Menyatakan



(Aisyah Lulu Hariyanto)

**POTENSI METABOLIT SEKUNDER AGENSIA HAYATI  
PSEUDOMONAD FLUORESCENT ISOLAT Pf-122 DAN Pf-142 DALAM  
MENGHAMBAT PENYAKIT LAYU *Fusarium oxysporum* PADA  
TANAMAN CABAI MERAH**

**Aisyah Lulu Hariyanto<sup>1\*</sup>, Yenny Wuryandari<sup>2</sup>, Penta Suryaminarsih<sup>3</sup>**

<sup>1)</sup> Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, UPN “Veteran” Jawa Timur

<sup>\*)</sup> Email: [17025010044@student.upnjatim.ac.id](mailto:17025010044@student.upnjatim.ac.id)

**ABSTRAK**

Pseudomonad fluorescent isolat Pf-122 dan Pf-142 merupakan agensia hayati yang mampu menghambat pertumbuhan jamur patogen *Fusarium oxysporum*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi metabolit sekunder Pseudomonad fluorescent Pf-122 dan Pf-142 pada konsentrasi 20%; 30%; 40%; dan 50% sebagai penghambat pertumbuhan jamur patogen *Fusarium oxysporum* secara *in vitro*. Penelitian dilaksanakan pada bulan maret – desember 2021 di Laboratorium kesehatan tanaman I Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Penelitian ini menggunakan rancangan percobaan RAL dengan dua faktor yaitu isolat Pseudomonad fluorescent dan konsentrasi metabolit sekunder yang terdiri dari 20%; 30%; 40%; dan 50%. Beserta kontrol, sehingga diperoleh 9 perlakuan dengan diulang sebanyak 3 kali, maka total keseluruhan 27 satuan percobaan untuk uji *in vitro*. Uji *in vivo* dilakukan dengan 9 perlakuan dan diulang sebanyak 3 kali, masing-masing ulangan menggunakan tanaman cabai merah sebanyak 6 tanaman. Terdapat 27 satuan percobaan dan total tanaman cabai merah yaitu 162 tanaman. Analisis data dilakukan dengan Anova dan apabila terdapat beda yang nyata akan dilakukan pengujian lanjutan menggunakan uji DMRT 5%. Hasil uji *in vitro* didapatkan hasil berbeda nyata. Daya hambat paling tinggi metabolit sekunder Pseudomonad fluorescent isolat Pf-142 pada konsentrasi 20%, sedangkan terendah pada konsentrasi 40%. Dengan demikian aplikasi metabolit sekunder Pseudomonad fluorescent isolat Pf-142 pada konsentrasi 20% adalah yang paling efektif.

**Kata kunci:** Metabolit sekunder, Pseudomonad fluorescent, *Fusarium oxysporum*

## ABSTRACT

Pseudomonad fluorescent isolates Pf-122 and Pf-142 were biological agents that were able to inhibit the growth of the pathogenic fungus *Fusarium oxysporum*. This study aims to determine the potential secondary metabolites of Pseudomonad fluorescent Pf-122 and Pf-142 at a concentration of 20%; 30%; 40%; and 50% as an inhibitor of the growth of the pathogenic fungus *Fusarium oxysporum* in vitro. The research was carried out in March - December 2021 at the Plant Health Laboratory I, Faculty of Agriculture, UPN "Veteran" Jawa Timur. This study used a RAL experimental design with two factors, namely Pseudomonad fluorescent isolates and secondary metabolite concentrations consisting of 20%; 30%; 40%; and 50%. Together with the control, in order to obtain 9 treatments with repeated 3 times, a total of 27 experimental units were used for the in vitro test. The in vivo test was carried out with 9 treatments and repeated 3 times, each replication using 6 plants of red chili. There were 27 experimental units and a total of 162 red chili plants. Data analysis was carried out with Anova and if there was a significant difference, further testing would be carried out using the 5% DMRT test. In vitro test results obtained significantly different results. The highest inhibitory power of the secondary metabolite Pseudomonad fluorescent isolate Pf-142 was at a concentration of 20%, while the lowest was at a concentration of 40%. Thus, the application of the secondary metabolite Pseudomonad fluorescent isolate Pf-142 at a concentration of 20% was the most effective.

**Keywords:** Secondary metabolites, Pseudomonad fluorescent, *Fusarium oxysporum*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT berkat rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul **“Potensi Metabolit Sekunder Agensia Hayati *Pseudomonad fluorescent* Isolat Pf-122 dan Pf-142 dalam Menghambat Penyakit Layu *Fusarium oxysporum* Pada Tanaman Cabai Merah”**.

Skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Dr. Ir. Yenny Wuryandari., MP. selaku Pembimbing Utama dan [Dr. Ir. Penta Suryaminarsih., MP.](#) selaku Pembimbing Pendamping yang telah memberikan bimbingan, saran, dan motivasi.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi kurikulum Program Studi Agroteknologi guna pengembangan ilmu pengetahuan yang telah diperoleh selama masa perkuliahan. Skripsi ini membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, penelaahan pustaka dan hasil penelitian sebelumnya serta metode penelitian sebagai acuan penelitian yang akan dilakukan dan hasil penelitian mengenai kemampuan metabolit sekunder agensia hayati *Pseudomonad fluorescent* dalam penghambatan jamur patogen *Fusarium oxysporum* baik dalam uji *in vitro* maupun *in vivo*.

Penulis berharap besar semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi masyarakat pembaca dan sebagai pengembangan ilmu pengetahuan pada saat ini, dan masa yang akan datang di bidang Pertanian, khususnya Ilmu Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman.

Surabaya, 24 Mei 2022

Penulis

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini telah dibantu oleh berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Allah SWT.
2. Ibu saya, Erna Widarti dan seluruh keluarga besar.
3. Dr. Ir. Yenny Wuryandari MP., selaku pembimbing utama dan Dr. Ir. Penta Suryaminarsih MP., selaku pembimbing pendamping yang telah memberikan bimbingan dan masukan dalam penulisan skripsi.
4. Dr. Ir. Tri Mujoko MP., dan Dra. Endang Triwahyu P., selaku dosen penguji yang telah memberikan ilmu, masukan, dan saran untuk memperbaiki penulisan skripsi.
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 Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
7. Achmad Fiqri, Sarah Hikmah Marieska, Hasni Wardahni, Devi Tria Anjarsari, dan Fauziah Rahmadani yang selalu membantu dan memberi dukungan dalam berbagai situasi.
8. Teman Angkatan 2017 Agroteknologi khususnya bidang minat Hama Penyakit Tanaman.
9. Pihak yang membantu dalam skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu pada kesempatan yang terbatas ini.



## DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	vii
UCAPAN TERIMAKASIH.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
I. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan .....	3
1.4. Manfaat .....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1. Tanaman Cabai Merah .....	5
2.1.1. Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Cabai Merah .....	6
2.1.2. Budidaya Tanaman Cabai Merah.....	6
2.1.3. Produksi Tanaman Cabai Merah di Indonesia .....	8
2.1.4. Kebutuhan dan Kendala Cabai di Indonesia .....	8
2.2. Penyakit Layu Fusarium .....	9
2.2.1. Gejala Penyakit Layu Fusarium.....	9
2.2.2. Penyebab penyakit .....	10
2.2.3. Faktor yang Mempengaruhi Penyakit Layu Fusarium.....	11
2.2.4. Siklus Penyakit Layu Fusarium .....	11
2.3. Jamur <i>Fusarium oxysporum</i> .....	11
2.3.1. Klasifikasi <i>Fusarium oxysporum</i> .....	12
2.3.2. Morfologi <i>Fusarium oxysporum</i> .....	12
2.4. Pengendalian Hayati Penyakit Layu Fusarium .....	13
2.5. Agensia Hayati <i>Pseudomonad fluorescent</i> .....	14
2.5.1. Agensia Hayati <i>Pseudomonad fluorescent</i> strain Pf-122 dan Pf-142 .....	16

2.5.2.	Metabolit Sekunder <i>Pseudomonad fluorescent</i> .....	16
2.6.	Hipotesis.....	18
III.	METODE PENELITIAN.....	19
3.1.	Waktu dan Tempat Pelaksanaan .....	19
3.2.	Alat dan Bahan.....	19
3.3.	Rancangan Percobaan .....	19
3.4.	Pelaksanaan Penelitian.....	21
3.4.1.	Persiapan Penelitian .....	21
3.4.2.	Persiapan Isolat Bakteri <i>Pseudomonad fluorescent</i> .....	22
3.4.3.	Produksi Metabolit Sekunder.....	22
3.4.4.	Persiapan Isolat Jamur <i>Fusarium oxysporum</i> .....	23
3.4.5.	Uji Antagonis <i>In Vitro</i> .....	23
3.4.6.	Pengujian <i>In Vivo</i> .....	25
3.4.7.	Analisa Data.....	25
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
4.1.	Karakteristik dan Uji Patogenisitas Jamur <i>F. oxysporum</i> .....	26
4.2.	Karakteristik Bakteri .....	27
4.3.	Hasil Ekstraksi Metabolit Sekunder .....	28
4.4.	Uji Potensi Metabolit Sekunder <i>Pseudomonad fluorescent</i> Terhadap Jamur <i>Fusarium oxysporum</i> secara <i>In Vitro</i> .....	28
4.4.1.	Daya Hambat Metabolit Sekunder .....	28
4.4.2.	Pengaruh Perlakuan Metabolit Sekunder terhadap Morfologi Hifa dan Kerapatan Spora <i>F. oxysporum</i> .....	31
4.5.	Uji <i>In Vivo</i> Metabolit Sekunder <i>Pseudomonad fluorescent</i> terhadap Patogen <i>F. oxysporum</i> pada Tanaman Cabai Merah ...	34
4.5.1.	Masa Inkubasi.....	34
4.5.2.	Keparahan Penyakit.....	35
4.5.3.	Pertumbuhan Tanaman Cabai.....	38
V.	PENUTUP.....	41
5.1.	Kesimpulan.....	41
5.2.	Saran.....	41
	DAFTAR PUSTAKA .....	42
	LAMPIRAN.....	50

## DAFTAR TABEL

Nomor		Halaman
	<u>Teks</u>	
2.1.	Luas Panen, Produksi, Produktivitas, dan Konsumsi Cabai Merah... 8	
4.1.	Hasil uji daya hambat..... 30	
	<u>Lampiran</u>	
L1	Analisa Sidik Ragam..... 50	

## DAFTAR GAMBAR

Nomor		Halaman
	<u>Teks</u>	
2.1.	Buah Tanaman Cabai .....	6
2.2.	Gejala Layu Fusarium Pada Tanaman Cabai .....	10
2.3.	Makrokonidia dan mikrokonidia <i>F. oxysporum</i> .....	13
2.4.	Klamidospora .....	13
2.5.	Bakteri <i>Pseudomonas fluorescens</i> .....	14
3.1.	Denah Percobaan Uji <i>In Vitro</i> .....	20
3.2.	Denah Percobaan Uji <i>In Vivo</i> .....	20
4.1.	Morfologi <i>Fusarium oxysporum</i> .....	26
4.2.	Gejala layu hasil uji patogenisitas.....	27
4.3.	Bakteri Pseudomonad fluorescent Pf-122 dan Pf-142 .....	28
4.4.	Metabolit sekunder.....	28
4.5.	Daya hambat metabolit sekunder secara <i>in vitro</i> .....	29
4.6.	Hifa <i>F. oxysporum</i> perlakuan kontrol .....	32
4.7.	Hifa Abnormal <i>Fusarium oxysporum</i> .....	32
4.8.	Tanaman cabai yang menunjukkan gejala .....	35
4.9.	Grafik hasil pengamatan perkembangan penyakit layu .....	36
4.10.	Grafik penghambatan infeksi penyakit layu <i>F. oxysporum</i> .....	36
4.11.	Batang tanaman cabai .....	37
4.12.	Grafik hasil pengamatan tinggi tanaman .....	38
4.13.	Grafik hasil pengamatan jumlah daun.....	39
4.14.	Histogram Kemunculan Bunga Pertama.....	39
4.15.	Perbedaan tinggi tanaman dan jumlah daun .....	40
	<u>Lampiran</u>	
L2	Surat Telah Revisi .....	55
L3	LoA Publikasi Jurnal Ilmiah.....	56
L4	Jurnal Ilmiah .....	57