

**POTENSI ANTIFUNGI METABOLIT SEKUNDER *Streptomyces* sp.
ISOLAT MRB 1, MRB 3 DAN SP TERHADAP JAMUR *Fusarium* sp.
PENYEBAB PENYAKIT LAYU PADA TANAMAN CABAI**

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Persyaratan
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian
Program Studi Agroteknologi



Diajukan Oleh :

SYEFRIDA ACHMAD

NPM. 1525010101

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

**POTENSI ANTIFUNGI METABOLIT SEKUNDER *Streptomyces* sp.
ISOLAT MRB 1, MRB 3 DAN SP TERHADAP JAMUR *Fusarium* sp.
PENYEBAB PENYAKIT LAYU PADA TANAMAN CABAI**

Oleh :

SYEFRIDA ACHMAD
NPM. 1525010101

Telah diujikan pada tanggal :
Juli 2019

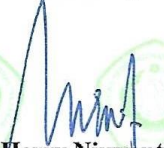
Skripsi ini Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Pertanian
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II


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


Dr. Ir. Herry Nirwanto, MP.
NIP. 19620625 199103 1002

Mengetahui,

Dekan Fakultas Pertanian


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

**POTENSI ANTIFUNGI METABOLIT SEKUNDER *Streptomyces* sp.
ISOLAT MRB 1, MRB 3 DAN SP TERHADAP JAMUR *Fusarium* sp.
PENYEBAB PENYAKIT LAYU PADA TANAMAN CABAI**

Oleh :

SYEFRIDA ACHMAD

NPM. 1525010101


Telah direvisi pada tanggal :

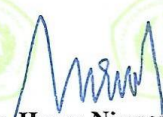
Juli 2019

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II


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


Dr. Ir. Herry Nirwanto, MP.
NIP. 19620625 199103 1002

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 : Syefrida Achmad

NPM : 1525010101

Program Studi : Agroteknologi

Tahun Akademik : 2015/2016

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

**POTENSI ANTIFUNGI METABOLIT SEKUNDER *Streptomyces* sp.
ISOLAT MRB 1, MRB 3 DAN SP TERHADAP JAMUR *Fusarium* sp.
PENYEBAB PENYAKIT LAYU PADA TANAMAN CABAI**

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

Surabaya, 30 Juli 2019

Yang Menyatakan,



SYEFRIDA ACHMAD
NPM. 1525010101

SYEFRIDA ACHMAD : 1525010101, POTENSI ANTIFUNGI METABOLIT SEKUNDER *Streptomyces* sp. ISOLAT Mrb 1, Mrb 3, DAN SP TERHADAP JAMUR *Fusarium* sp. PENYEBAB PENYAKIT LAYU PADA TANAMAN CABAI. DIBAWAH BIMBINGAN : Dr. Ir Penta Suryaminarsih, MP. DAN Dr. Ir. Herry Nirwanto, MP.

ABSTRAK

Streptomyces sp. merupakan mikroorganisme yang dapat menghasilkan metabolit sekunder, mengandung antibiotik dan dapat menghambat pertumbuhan *Fusarium* sp. Metabolit sekunder *Streptomyces* sp. yang dipakai berasal dari isoalat merubetiri (Mrb1 dan Mrb3) dan isolat pare (SP) koleksi Dr. Ir. Penta Suryaminarsih, MP. Konsentrasi metabolit yang digunakan adalah 1 ml metabolit sekunder : 10 ml aquades (K1), 2 ml metabolit sekunder : 10 ml aquades (K2), dan 3 ml metabolit sekunder : 10 ml aquades (K3). Didapatkan 9 kombinasi perlakuan : Mrb1K1, Mrb1K2, Mrb1K3, dan Mrb3K1, Mrb3K2, Mrb3K3, serta SPK1, SPK2, SPK3. Perlakuan tersebut diulang sebanyak 4 kali. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan anova. Dilakukan uji secara *in vitro* dan *in vivo*. Pada uji antagonis semua perlakuan menunjukkan hasil tidak nyata, tetapi semua metabolit dapat menghambat *Fusarium* sp. Akan tetapi dengan kemampuan yang lemah. Pengamatan secara mikroskopis diketahui bahwa hifa *Fusarium* sp. mengalami pertumbuhan secara abnormal seperti hifa membengkak, lisis, keriting, hifa memendek bercabang serta membentuk klamidospora. Pada pengamatan masa inkubasi seluruh perlakuan tidak menunjukkan adanya gejala layu sedangkan pada kontrol gejala layu muncul pada hari ke 23. Perhitungan keparahan penyakit pada tanaman yang diberikan perlakuan menunjukkan hasil 0%, sedangkan pada kontrol keparahan penyakitnya 25%.

Kata kunci : Metabolit sekunder *Streptomyces* sp., *Fusarium* sp., Uji in-vitro, Uji in-vivo, Hifa abnormal

ABSTRAC

Streptomyces sp. is a microorganism that can produce secondary metabolites, contains antibiotics and can inhibit the growth of *Fusarium* sp. Secondary metabolite of *Streptomyces* sp. which was used came from isoalat merubetiri (Mrb1 and Mrb3) and isolates pare (SP) collections of Dr. Ir. Penta Suryaminarsih, MP. The concentration of metabolites used was 1 ml of secondary metabolites: 10 ml of distilled water (K1), 2 ml of secondary metabolites: 10 ml of aquades (K2), and 3 ml of secondary metabolites: 10 ml of aquades (K3). 9 treatment combinations were obtained: Mrb1K1, Mrb1K2, Mrb1K3, and Mrb3K1, Mrb3K2, Mrb3K3, and SPK1, SPK2, SPK3. The treatment was repeated 4 times. The data obtained were analyzed using ANOVA. *In vitro* and *in vivo* tests were carried out. In the antagonistic test all treatments showed unreal results, but all metabolites could inhibit *Fusarium* sp. But with weak abilities. Microscopic observation revealed that hyphae of *Fusarium* sp. experience abnormal growth such as hyphae swell, lysis, curl, shortened hyphae branching and forming klamidospora. At the observation of the incubation period, all treatments did not show any symptoms of wilting while the control of wilt symptoms appeared on the 23rd day. Calculation of the severity of the disease in the treated plants showed a 0% yield, while the control of disease severity was 25%.

Keywords: Secondary metabolites of *Streptomyces* sp., *Fusarium* sp., In-vitro test, In-vivo test, Abnormal hyphae

SYEFRIDA ACHMAD : 1525010101, POTENSI ANTIFUNGI METABOLIT SEKUNDER *Streptomyces* sp. ISOLAT Mrb 1, Mrb 3, DAN SP TERHADAP JAMUR *Fusarium* sp. PENYEBAB PENYAKIT LAYU PADA TANAMAN CABAI. DIBAWAH BIMBINGAN : Dr. Ir Penta Suryaminarsih, MP. DAN Dr. Ir. Herry Nirwanto, MP.

RINGKASAN

Kendala dalam upaya peningkatan produksi cabai adalah masalah penyakit tanaman. Penyakit yang menyerang tanaman cabai adalah penyakit layu yang disebabkan oleh infeksi jamur *Fusarium* sp.. Tanaman yang terserang penyakit layu *Fusarium* ini akan menunjukkan gejala daun yang kekuningan, gejala kekuningan pada daun ini akan berjalan bertahap hingga terjadi layu permanen pada tanaman (Duriat, *et al.*, 2007). Pengendalian ramah lingkungan yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan Agensia Hayati, namun karena sifatnya yang tidak dapat disimpan dalam jangka waktu lama, maka dibutuhkan formula yang bersifat lebih konsisten jika disimpan dalam jangka waktu yang lama. Salah satu solusinya adalah penggunaan metabolit sekunder.

Metabolit sekunder didalamnya terkandung senyawa antibiotik. *Streptomyces griseorubens* memiliki mekanisme antibiosis dan menghasilkan senyawa yang dapat menghambat diameter koloni dari *Fusarium oxysporum* (Suryaminarsih, *et al.*, 2015).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi *Streptomyces* sp. isolat Mrb 1, Mrb 3 dan SP dalam menghasilkan metabolit sekunder yang mampu menekan pertumbuhan *Fusarium* sp. penyebab penyakit layu pada tanaman cabai. Metabolit sekunder *Streptomyces* sp. yang dipakai berasal dari isoalat merubetiri (Mrb1 dan Mrb3) dan isolat pare (SP) koleksi Dr. Ir. Penta Suryaminarsih, MP. Konsentrasi metabolit yang digunakan adalah 1 ml metabolit sekunder : 10 ml aquades (K1), 2 ml metabolit sekunder : 10 ml aquades (K2), dan 3 ml metabolit sekunder : 10 ml aquades (K3). Didapatkan 9 kombinasi perlakuan : Mrb1K1, Mrb1K2, Mrb1K3, dan Mrb3K1, Mrb3K2, Mrb3K3, serta SPK1, SPK2, SPK3. Perlakuan tersebut diulang sebanyak 4 kali. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan anova, jika diketahui ada pengaruh nyata maka dilakukan uji lanjut.

Pengujian secara in-vitro dilakukan dengan pengujian secara antagonis antara metabolit sekunder *Streptomyces* sp. dengan *Fusarium* sp.. Pengamatan morfologi *Fusarium* sp. dilakukan setelah uji antagonis selesai. Pengujian secara in vivo

dilakukan dengan pengamatan masa inkubasi dan intensitas serangan atau keparahan penyakit. Pada uji antagonis semua perlakuan menunjukkan hasil tidak nyata. Metabolit sekunder *Streptomyces* sp. dapat menghambat *Fusarium* sp. dengan persentase penghambatan dari 2,5% - 15%, akan tetapi kemampuan penghambatan tersebut masih lemah. Hasil pengamatan mikroskopis menunjukkan bahwa hifa *Fusarium* sp. mengalami pertumbuhan secara abnormal seperti hifa membengkak, lisis, keriting, hifa memendek bercabang serta terbentuknya klamidospora. Pada pengamatan masa inkubasi seluruh perlakuan tidak menunjukkan adanya gejala layu sedangkan pada kontrol gejala layu muncul pada hari ke 23. Perhitungan keparahan penyakit pada tanaman yang diberi perlakuan menunjukkan hasil 0%, sedangkan pada kontrol keparahan penyakitnya 25%.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan ridho-Nya sehingga dapat diberikan kesempatan menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi dengan judul “ Potensi Antifungi Metabolit Sekunder *Streptomyces* sp. Isolat Mrb 1, Mrb 3, dan SP Terhadap Jamur *Fusarium* sp. Penyebab Penyakit Layu Pada Tanaman Cabai ”.

Skripsi ini menjelaskan tentang latar belakang, tujuan, manfaat, metode dan hasil penelitian tentang pengaruh metabolit sekunder dari berbagai isolate *Streptomyces* sp (Mrb1, Mrb3 dan SP) yang dikombinasikan dengan beberapa konsentrasi (Konsentrasi 1, 2 dan 3) terhadap *Fusarium* sp. penyebab penyakit layu pada tanaman cabai, yang diujikan secara *in vitro* dan *in vivo*.

Penelitian dan penulisan skripsi ini dapat terselesaikan berkat adanya bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu melalui kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Ir. Penta Suryaminarsih, MP. selaku dosen pembimbing utama dan Dr. Ir. Herry Nirwanto, MP. selaku dosen pembimbing pendamping yang telah memberikan bimbingan dan masukan selama proses penelitian dan penulisan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Dr. Ir. Tri Mujoko, MP. dan Dr. Ir. Arika Purnawati, MP. selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan, kritikan dan saran dalam penyempurnaan penulisan skripsi ini.

Penulis mengharapkan saran perbaikan dan masukan positif untuk penyempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan informasi di bidang pertanian bagi para pembaca.

Surabaya 29 Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	ii
RINGKASAN	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Manfaat	3
1.4 Rumusan Masalah	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 <i>Streptomyces</i> sp.	4
2.1.1 Morfologi dan Bioekologi <i>Streptomyces</i> sp.	4
2.1.2 Potensi Metabolit Sekunder <i>Streptomyces</i> sp. dalam Menekan Pertumbuhan Mikroorganisme Merugikan	5
2.2 <i>Fusarium</i> sp	8
2.2.1 Morfologi dan Bioekologi <i>Fusarium</i> sp.	8
2.2.2 Studi Penyakit Layu <i>Fusarium</i> Secara In Vitro.....	10
2.2.3 Penyakit Layu <i>Fusarium</i> Pada Tanaman Cabai	11
2.3 Hipotesis	12
III. METODE PENELITIAN.....	13
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	13
3.2 Alat dan Bahan	13
3.3 Rancangan Percobaan	13
3.4 Analisis Data	14
3.5 Pelaksanaan	14
3.5.1 Sterilisasi Alat	14
3.5.2 Pembuatan Media.....	15

3.5.3	Peremajaan Isolat <i>Streptomyces</i> sp. Mrb 1, Mrb 3, dan SP serta Peremajaan Isolat <i>Fusarium</i> sp.	16
3.5.4	Perbanyakkan <i>Streptomyces</i> sp. Pada Media Kultur	17
3.5.5	Ekstraksi Supernatan Kultur <i>Streptomyces</i> sp.	18
3.5.6	Pengujian Metabolit Sekunder Secara <i>In Vitro</i>	18
3.5.7	Pengamatan Morfologi <i>Fusarium</i> sp. Secara Mikroskopik	20
3.5.8	Pengujian Metabolit Sekunder Secara <i>In Vivo</i>	21
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1	Isolasi dan Peremajaan <i>Streptomyces</i> sp dan <i>Fusarium</i> sp.	22
4.2	Uji Potensi Metabolit Sekundetr <i>Streptomyces</i> sp. terhadap <i>Fusarium</i> sp. secara <i>In vitro</i>	23
4.2.1	Daya Hambat Metabolit Sekunder <i>Streptomyces</i> sp. terhadap <i>Fusarium</i> sp.	23
4.2.2	Morfologi Hifa atau Miselium <i>Fusarium</i> sp. secara Mikroskopis setelah Uji Antagonis	26
4.3	Uji Potensi Metabolit Sekunder <i>Streptomyces</i> sp. terhadap Penyakit Layu <i>Fusarium</i> pada Tanaman Cabai.....	28
4.3.1	Masa Inkubasi	28
4.3.2	Keparahan Penyakit	30
4.3.3	Pertumbuhan Tanaman Cabai	30
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	34
5.1	Kesimpulan	35
5.2	Saran	35
	DAFTAR PUSTAKA	36
	DAFTAR LAMPIRAN	39
	UCAPAN TERIMA KASIH	50

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
2.1	Bentuk Makroskopis Koloni <i>Streptomyces</i> sp.	4
2.2	Bentuk Koloni <i>Fusarium</i> sp. Secara Makroskopis	9
2.3	Penampakan Mikroskopis <i>Fusarium</i> sp.	10
2.4	Abnormalitas dan malformasi hifa <i>Fusarium</i> sp.	11
3.1	Denah Percobaan	12
3.2	Proses Perbanyakkan <i>Streptomyces</i> sp. Menggunakan Shaker.....	18
3.3	Proses Ekstraksi Supernatan Kultur <i>Streptomyces</i> sp.	19
3.4	Peletakan Metabolit Sekunder dan Isolat <i>Fusarium</i> sp. dalam Petri	20
4.1	Koloni <i>Streptomyces</i> sp. yang telah diremajakan	22
4.2	Isolat <i>Fusarium</i> sp. yang telah diremajakan	22
4.3	Makrokonidia <i>Fusarium</i> sp.	23
4.4	Pengujian antagonis metabolit sekunder <i>Streptomyces</i> sp dengan <i>Fusarium</i> sp.	24
4.5	Diagram Persentase Zona Penghambatan	25
4.6	Bentuk Hifa Abnormal <i>Fusarium</i> sp. Setelah Uji Antagonis dengan Metabolit Sekunder	27
4.7	Gejala Layu <i>Fusarium</i>	29
4.8	Jaringan Pembuluh Tanaman Cabai yang Terinfeksi <i>Fusarium</i> sp.	30
4.9	Perbedaan Tinggi Tanaman dan Jumlah Daun Tiap Perlakuan	32
4.10	Diagram Rata-rata Pengamatan Tinggi Tanaman	32
4.11	Diagram Rata-rata Pengamatan Jumlah Daun	33

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
Tabel 4.1	Pengaruh Perlakuan Metabolit Sekunder Terhadap <i>Fusarium</i> sp....	27

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
	Lampiran 1. Analisis Ragam.....	38
	Lampiran 2. Data Pengamatan Rata-rata Suhu dan Kelembaban	42
	Lampiran 3. Jurnal Ilmiah.....	44
	Lampiran 4. Surat Keterangan Telah Revisi	54