

**KEMAMPUAN BEBERAPA ISOLAT *Bacillus* spp. DALAM
MENGHAMBAT PERKEMBANGAN PENYAKIT LAYU FUSARIUM
DAN MEMACU PERTUMBUHAN TANAMAN CABAI MERAH
(*Capsicum annuum* L.)**

SKRIPSI



Oleh :

SUKMA HERIYATI

NPM : 18025010105

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

**KEMAMPUAN BEBERAPA ISOLAT *Bacillus* spp. DALAM
MENGHAMBAT PERKEMBANGAN PENYAKIT LAYU FUSARIUM
DAN MEMACU PERTUMBUHAN TANAMAN CABAI MERAH
(*Capsicum annuum* L.)**

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Persyaratan
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian
Program Studi Agroteknologi



Oleh :

SUKMA HERIYATI
NPM : 18025010105

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

LEMBAR PENGESAHAN

**KEMAMPUAN BEBERAPA ISOLAT *Bacillus* spp. DALAM
MENGHAMBAT PERKEMBANGAN PENYAKIT LAYU FUSARIUM
DAN MEMACU PERTUMBUHAN TANAMAN CABAI MERAH
(*Capsicum annum* L.)**

Oleh :

SUKMA HERIYATI
NPM : 18025010105

Telah diajukan pada tanggal :
17 Juli 2023

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

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Dr. Dra. Endang Triwahyu P., M.Si.
NIP. 19641203 199103 2001

Pembimbing Pendamping

Dr. Ir. Arika Purnawati, M.P.
NIP. 19650422 199003 2001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Pertanian

Dr. Ir. Wanti Mindari, M.P.
NIP. 19631208 199003 2001

Koordinator Program Studi S1
Agroteknologi

Dr. Ir. Tri Mujoko, M.P.
NIP. 19660509 199203 1001

SKRIPSI

**KEMAMPUAN BEBERAPA ISOLAT *Bacillus* spp. DALAM
MENGHAMBAT PERKEMBANGAN PENYAKIT LAYU FUSARIUM
DAN MEMACU PERTUMBUHAN TANAMAN CABAI MERAH
(*Capsicum annum* L.)**

Oleh :

SUKMA HERIYATI
NPM : 18025010105

Telah direvisi pada tanggal :
14 Juli 2023

Mengetahui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Dr. Dra. Endang Triwahyu P., M.Si.
NIP. 19641203 199103 2001

Dr. Ir. Arika Purnawati, M.P.
NIP. 19650422 199003 2001

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 19 Tahun 2002 tentang Hak Cipta dan Permendiknas Nomor 17 Tahun 2010, Pasal 1 Ayat 1 tentang plagiarisme, maka saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Sukma Heriyati
NPM : 18025010105
Program Studi : Agroteknologi
Tahun Akademik : 2018/2019

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

**KEMAMPUAN BEBERAPA ISOLAT *Bacillus* spp. DALAM
MENGHAMBAT PERKEMBANGAN PENYAKIT LAYU FUSARIUM
DAN MEMACU PERTUMBUHAN TANAMAN CABAI MERAH
(*Capsicum annuum* L.)**

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

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 17 Juli 2023

Yang membuat pernyataan


31AKX494305858

Sukma Heriyati

18025010105

**KEMAMPUAN BEBERAPA ISOLAT *Bacillus* spp. DALAM
MENGHAMBAT PERKEMBANGAN PENYAKIT LAYU FUSARIUM
DAN MEMACU PERTUMBUHAN TANAMAN CABAI MERAH
(*Capsicum annuum* L.)**

Sukma Heriyati, Endang Triwahyu Prasetyawati, Arika Purnawati

ABSTRAK

Penyakit layu fusarium merupakan salah satu penyakit pada tanaman cabai yang disebabkan oleh jamur *Fusarium* sp. Pemanfaatan *Bacillus* spp. dapat menjadi solusi pengendalian penyakit tanaman karena dapat mengolonisasi tanaman dan menghasilkan senyawa antimikroba yang berguna untuk menghambat perkembangan patogen penyebab penyakit tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan *Bacillus* spp. dalam menekan pertumbuhan *Fusarium* sp. terhadap tanaman cabai secara *in vitro* dan *in vivo*. Penelitian ini menggunakan bakteri *Bacillus* sp. isolat Ba-6, Ba-9, Ba-12, Ba-15, Ba-17, dan kontrol (aquades) sebagai perlakuan serta di ulang sebanyak empat kali. Rancangan penelitian menggunakan faktor tunggal yang disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Parameter pengamatan yaitu uji daya hambat, pengamatan morfologi *Fusarium* sp. dari uji daya hambat secara mikroskopis, masa inkubasi, intensitas penyakit tanaman, dan pertumbuhan tanaman. Analisis data menggunakan analisis sidik ragam, sedangkan analisis uji lanjut menggunakan BNJ 5%. Hasil uji daya hambat tertinggi ditunjukkan pada perlakuan *Bacillus* sp. isolat Ba-15 yaitu sebesar 20,02 %. Pengamatan hifa *Fusarium* sp. pasca uji daya hambat menunjukkan pertumbuhan abnormal, yang masing-masing isolat berbeda, ada yang membengkok, melilit, mengecil, membengkak, mengeriting atau lisis. Pengujian *in vivo* menunjukkan perlakuan *Bacillus* sp. Ba-15 yang lebih efektif menekan perkembangan penyakit layu pada tanaman cabai merah.

Kata Kunci : *Bacillus* spp., *Fusarium* sp., bakteri antagonis, daya hambat

ABSTRACT

Wilt disease caused by *Fusarium* sp. is one of the diseases affecting chili plants. The utilization of *Bacillus* spp. can be a solution for plant disease control because it can colonize plants and produce useful microbe compounds to inhibit the development of plant pathogen. This study aims to determine the ability of *Bacillus* spp. in suppressing the growth of *Fusarium* sp. on chili plants *in vitro* and *in vivo*. *Bacillus* sp. isolates Ba-6, Ba-9, Ba-12, Ba-15, Ba-17, and a control (aquadest) were used as treatments, each replicated four times. The research design used a single factor which was arranged using a Completely Randomized Design (CRD). The observation parameters were the inhibition zone test and microscopic observations of the morphology of *Fusarium* sp. after the inhibition zone test, incubation period, plant disease intensity, and plant growth. Data analysis used analysis of variance, while further test analysis used Tukey test 5%. The highest inhibition was shown in the treatment of *Bacillus* sp. isolate Ba-15, which was 20.02%. The observation of *Fusarium* sp. hyphae after the inhibition zone test showed abnormal growth, which was different for each isolate. Some hyphae were bent, coiled, shrunken, swollen, curled, or lysed. *In vivo* testing showed that the treatment of *Bacillus* sp. Ba-15 which is more effective in suppressing the development of wilt disease in red chili plants.

Keywords : *Bacillus* spp., *Fusarium* sp., antagonist bacteria, inhibition

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Skripsi ini dengan judul **“Kemampuan Beberapa Isolat *Bacillus* spp. Dalam Menghambat Perkembangan Penyakit Layu *Fusarium* Dan Memacu Pertumbuhan Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annuum* L.)”** Penyusunan Skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, maka dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Dra. Endang Triwahyu P., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Utama Skripsi yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing dan memberikan arahan dalam penyusunan Skripsi.
2. Ibu Dr. Ir. Arika Purnawati, M.P. selaku Dosen Pembimbing Pendamping Skripsi yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing dan memberikan arahan dalam penyusunan Skripsi.
3. Ibu Dr. Ir. Yenny Wuryandari, M.P. dan Ibu Dr. Ir. Sri Wiyatiningsih, M.P. selaku Dosen Penguji Skripsi yang telah memberikan ilmu, masukan dan saran untuk memperbaiki penulisan skripsi.
4. Ibu Dr. Ir. Wanti Mindari, M.P. selaku Dekan Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian UPN “Veteran” Jawa Timur.
5. Bapak Dr. Ir. Tri Mujoko., M.P. selaku Koordinator Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian UPN “Veteran” Jawa Timur.
6. Kedua Orang Tua dan keluarga yang telah memberikan motivasi, semangat, dana dan doa dalam pelaksanaan penyusunan Skripsi.
7. Bapak Yudi, Pak Saiful dan Bapak Linmas Kebun Bibit Wonorejo Surabaya yang telah banyak membantu dalam penelitian skripsi dilapang.
8. Teman-teman “Swa Kentunk”, Jonest Squad, Rekan Laboratorium Kesehatan tanaman, Mbak Ika, Besti Ana, Kemal, Adi, Aga, Niddul, Indah, Novita, Mbak Hani dan semua teman penulis yang telah banyak membantu dan memberikan support selama penelitian hingga penyusunan skripsi selesai.
9. Pemilik NPM 18025010113 yang telah mendukung dan memberikan sumbangan mood yang bagus selama penelitian dan penyusunan skripsi.

Penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun sebagai bahan evaluasi laporan ini. Semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan dapat memberikan informasi terkait ilmu pengetahuan dan teknologi.

Surabaya, Juli 2023

Penulis

DAFTAR ISI

PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Manfaat.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tanaman Cabai Merah (<i>Capsicum annum</i> L.)	5
2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi.....	5
2.1.2 Produksi Cabai di Indonesia.....	6
2.1.3 Faktor dan Kendala Produksi Cabai di Indonesia	7
2.2 Penyakit Layu Fusarium.....	8
2.2.1 Kerugian Akibat Layu Fusarium	8
2.2.2 Gejala Layu Fusarium	8
2.2.3 Penyebab Layu Fusarium	9
2.2.4 Mekanisme Serangan <i>Fusarium</i> sp.	10
2.2.5 Faktor Pertumbuhan <i>Fusarium</i> sp.	11
2.2.6 Pengendalian Layu Fusarium	11
2.3 Bakteri <i>Bacillus</i> sp.....	12
2.4 Hipotesis	13
III. METODE PENELITIAN.....	14
3.1 Waktu dan Tempat	14
3.2 Alat dan Bahan	14
3.3 Rancangan Percobaan.....	14
3.4 Pelaksanaan Penelitian	15
3.4.1 Sterilisasi Alat	15
3.4.2 Pembuatan Media	16
3.4.3 Isolasi Jamur <i>Fusarium</i> sp.....	16

3.4.4	Peremajaan bakteri <i>Bacillus</i> spp.....	17
3.4.5	Pembuatan Suspensi	17
3.4.6	Uji Antagonis <i>Bacillus</i> spp. dan <i>Fusarium</i> sp. secara <i>In Vitro</i>	18
3.4.7	Uji Antagonis <i>Bacillus</i> sp. dan <i>Fusarium</i> sp. secara <i>In Vivo</i>	19
3.5	Variabel Pengamatan.....	20
3.5.1	Uji Antagonis secara <i>In Vitro</i>	20
3.5.2	Pengamatan Pasca Uji Antagonis <i>In vitro</i>	20
3.5.3	Pengujian secara <i>In Vivo</i>	21
3.6	Analisis Data	22
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1	Isolasi Jamur <i>Fusarium</i> sp.....	23
4.2	Uji Patogenisitas Jamur <i>Fusarium</i> sp.....	24
4.3	Hasil Uji Antagonis secara <i>In Vitro</i>	25
4.3.1	Uji Daya Hambat.....	25
4.3.2	Morfologi <i>Fusarium</i> sp. Pasca Uji Antagonis <i>In vitro</i>	27
4.4	Hasil Uji Antagonis secara <i>In Vivo</i>	29
4.4.1	Masa Inkubasi.....	29
4.4.2	Gejala dan Intensitas Penyakit.....	30
4.4.3	Pertumbuhan Tanaman.....	32
V.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	36
	DAFTAR PUSTAKA	37
	LAMPIRAN.....	44

DAFTAR GAMBAR

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
2.1	Tanaman Cabai Merah.....	5
2.2	Grafik Produksi Cabai di Indonesia.....	6
2.3	Morfologi <i>Fusarium</i> sp.	10
3.1	Denah Percobaan RAL	15
3.2	Uji Antagonis <i>Bacillus</i> sp. dan <i>Fusarium</i> sp. <i>In Vitro</i>	19
4.1	Koloni jamur <i>Fusarium</i> sp. hari ke-7.....	23
4.2	Morfologi jamur <i>Fusarium</i> sp. perbesaran 40x10	24
4.3	Gejala Layu Tanaman Cabai pada Uji Patogenisitas.....	24
4.4	Uji Antagonis <i>Bacillus</i> spp terhadap <i>Fusarium</i> sp. umur 4 HSI.....	26
4.5	Hifa <i>Fusarium</i> sp. Abnormal Pasca Uji Antagonis <i>In vitro</i>	27
4.6	Gejala layu pada tanaman cabai merah umur 17 HST.....	30
4.7	Tinggi dan Jumlah daun Tanaman Cabai Merah 7 MST.....	34

LAMPIRAN

1.	Pengujian In Vitro	48
2.	Pembuatan suspensi <i>Bacillus</i> spp.....	48
3.	Pengamatan uji In vivo.....	48
4.	LOA Publikasi Jurnal.	49
5	Publikasi Jurnal.	50

DAFTAR TABEL

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
3.1	Kategori Daya Hambat	20
3.2	Kategori Intensitas Serangan Penyakit	22
4.1	Rata-rata Persentase Hambatan secara <i>In Vitro</i>	25
4.2	Rata-rata Masa Inkubasi Penyakit Tanaman Cabai Merah	29
4.3	Rata-rata Persentase (%) Intensitas Penyakit Tanaman	31
4.4	Rata-rata Tinggi (cm) Tanaman Cabai Merah	32
4.5	Rata-rata Jumlah Daun Tanaman Cabai Merah	33

LAMPIRAN

1.	Analisis Sidik Ragam Rata-Rata Persentase Hambatan Uji Antagonis <i>in vitro</i> 4 HST	44
2.	Analisis Sidik Ragam Rata-Rata Masa Inkubasi Penyakit Tanaman Cabai Merah Setelah ditransformasikan $\sqrt{x + 0,5}$	44
3.	Analisis Sidik Ragam Rata-Rata Intensitas Penyakit Tanaman Cabai Merah 4 MST Setelah ditransformasikan Arcsin.....	44
4.	Analisis Sidik Ragam Rata-Rata Intensitas Penyakit Tanaman Cabai Merah 5 MST Setelah ditransformasikan Arcsin.....	44
5.	Analisis Sidik Ragam Rata-Rata Intensitas Penyakit Tanaman Cabai Merah 6 MST Setelah ditransformasikan Arcsin.....	45
6.	Analisis Sidik Ragam Rata-Rata Intensitas Penyakit Tanaman Cabai Merah 7 MST Setelah ditransformasikan Arcsin.....	45
7.	Analisis Sidik Ragam Rata-Rata Tinggi Tanaman Cabai Merah 3 MST	45
8.	Analisis Sidik Ragam Rata-Rata Tinggi Tanaman Cabai Merah 4 MST	45
9.	Analisis Sidik Ragam Rata-Rata Tinggi Tanaman Cabai Merah 5 MST	46
10.	Analisis Sidik Ragam Rata-Rata Tinggi Tanaman Cabai Merah 6 MST	46

11.	Analisis Sidik Ragam Rata-Rata Tinggi Tanaman Cabai Merah 7 MST	46
12.	Analisis Sidik Ragam Rata-Rata Jumlah Daun Tanaman Cabai Merah 3 MST	46
13.	Analisis Sidik Ragam Rata-Rata Jumlah Daun Tanaman Cabai Merah 4 MST	47
14.	Analisis Sidik Ragam Rata-Rata Jumlah Daun Tanaman Cabai Merah 5 MST	47
15.	Analisis Sidik Ragam Rata-Rata Jumlah Daun Tanaman Cabai Merah 6 MST	47
16.	Analisis Sidik Ragam Rata-Rata Jumlah Daun Tanaman Cabai Merah 7 MST	47