

**PENGARUH PERIODE DAN SUHU PENYIMPANAN *SEED COATING*
BERBAHAN AKTIF *Bacillus* sp. TERHADAP KETAHANAN *Fusarium*
oxysporum DAN PERTUMBUHAN TANAMAN TOMAT**

SKRIPSI



Diajukan Oleh :

RESTY REGITA RAMADHANI

NPM : 21025010137

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
SURABAYA
2026**

**PENGARUH PERIODE DAN SUHU PENYIMPANAN *SEED COATING*
BERBAHAN AKTIF *Bacillus* sp. TERHADAP KETAHANAN *Fusarium*
oxysporum DAN PERTUMBUHAN TANAMAN TOMAT**

SKRIPSI

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



Diajukan Oleh :

RESTY REGITA RAMADHANI

NPM : 21025010137

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
SURABAYA
2026**

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH PERIODE DAN SUHU PENYIMPANAN *SEED COATING*
TOMAT BERBAHAN AKTIF *Bacillus sp.* TERHADAP KETAHANAN
Fusarium oxysporum DAN PERTUMBUHAN TANAMAN TOMAT**

Diajukan Oleh:

RESTY REGITA RAMADHANI
NPM. 21025010137

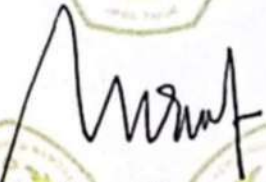
Telah Diajukan Pada Tanggal:

13 Mei 2026

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

Menyetujui,

Pembimbing Utama



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

Pembimbing Pendamping



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

Mengetahui,

Dekan Fakultas Pertanian



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

**Koordinator Program Studi
Agroteknologi**



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

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH PERIODE DAN SUHU PENYIMPANAN *SEED COATING*
TOMAT BERBAHAN AKTIF *Bacillus sp.* TERHADAP KETAHANAN
Fusarium oxysporum DAN PERTUMBUHAN TANAMAN TOMAT**

Diajukan Oleh:

RESTY REGITA RAMADHANI
NPM. 21025010137

Telah Direvisi Pada Tanggal:

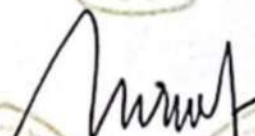
13 Mei 2026

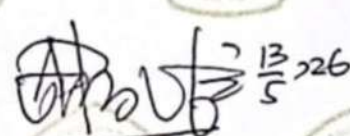
**Skripsi Diterima Sebagai Salah Satu Pernyataan Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Pertanian
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping


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


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

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang Bertanda Tangan di bawah ini:

Nama : Resty Regita Ramadhani
NPM : 21025010137
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Agroteknologi
Fakultas : Pertanian

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah berupa skripsi/tugas akhir ini tidak terdapat bagian manapun yang merupakan jiplakan dari karya ilmiah orang lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di perguruan tinggi mana pun. Saya juga menyatakan bahwa tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis maupun diterbitkan oleh pihak lain, kecuali karya atau pendapat yang secara sah dikutip dalam naskah ini dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Saya menyatakan bahwa skripsi ini sepenuhnya bebas dari unsur plagiarisme. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya indikasi plagiarisme dalam skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan dan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa adanya paksaan dari pihak mana pun, untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 13 Mei 2026

Yang Menyatakan



Resty Regita Ramadhani
NPM. 21025010137

PENGARUH PERIODE DAN SUHU PENYIMPANAN *SEED COATING* BERBAHAN AKTIF *Bacillus* sp. TERHADAP KETAHANAN *Fusarium oxysporum* DAN PERTUMBUHAN TANAMAN TOMAT

Resty Regita Ramadhani¹, Herry Nirwanto², Arika Purnawati³

**^{1,2,3} Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, UPN “Veteran” Jawa Timur
Jl. Rungkut Madya No. 1, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia**

ABSTRAK

Produksi tomat sering mengalami penurunan akibat serangan penyakit layu *Fusarium* yang disebabkan oleh jamur patogen *Fusarium oxysporum*. Metode ramah lingkungan yang dapat diterapkan adalah penggunaan agen biologis seperti *Bacillus* sp. melalui pelapisan benih yang akan memengaruhi viabilitas *Bacillus* sp. dalam menekan perkembangan patogen *F. oxysporum*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh periode dan suhu penyimpanan *seed coating* *Bacillus* sp. terhadap ketahanan *Fusarium oxysporum* dan pertumbuhan vegetatif tanaman. Penelitian ini terdiri dari percobaan *in vitro* dan *in vivo* menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dua faktor, periode penyimpanan (2 minggu dan 4 minggu) dan suhu penyimpanan (5°C dan 27°C). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan penyimpanan selama 2 minggu pada suhu 5°C mampu mempertahankan viabilitas *Bacillus* sp. dan menunjukkan aktivitas antagonistik yang tinggi terhadap *F. oxysporum*. Perlakuan ini juga mampu menekan intensitas serangan *F. oxysporum* pada tanaman tomat 16,7% lebih efektif dibanding kontrol. Penyimpanan selama 2 minggu pada suhu 5°C meningkatkan rata-rata daya berkecambah benih dengan rata-rata 94,7% benih berkecambah. Perlakuan penyimpanan 2 minggu baik pada suhu 5°C mampu meningkatkan pertumbuhan parameter tinggi dan jumlah daun tanaman selama 28 hari.

Kata kunci: *Bacillus* sp.; *Fusarium oxysporum*; *Seed Coating*; Periode Penyimpanan; Suhu Penyimpanan.

ABSTRACT

Tomato production often decreases due to attacks of *Fusarium* wilt disease caused by the pathogenic fungus *Fusarium oxysporum*. An environmentally friendly method that can be applied is the use of biological agents such as *Bacillus* sp. through seed coating which will affect the viability of *Bacillus* sp. in suppressing the development of the pathogen *F. oxysporum*. This study aims to determine the effect of the storage period and temperature of *Bacillus* sp. seed coating on *Fusarium oxysporum* resistance and plant vegetative growth. This study consisted of *in vitro* and *in vivo* experiments using a Completely Randomized Design (CRD) factorial with two factors, storage period (2 weeks and 4 weeks) and storage temperature (5°C and 27°C). The results showed that the storage treatment for 2 weeks at 5°C was able to maintain the viability of *Bacillus* sp. and showed high antagonistic activity against *F. oxysporum*. This treatment was also able to suppress the intensity of *F. oxysporum* attacks on tomato plants 16.7% more effectively than the control. Storage for two weeks at 5°C increased the average seed germination

rate, with an average of 94.7% of seeds germinating. Both two-week storage treatments at 5°C significantly increased plant height and leaf number over 28 days.

Keywords: *Bacillus* sp.; *Fusarium oxysporum*; Seed Coating; Storage Period; Storage Temperature.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan kemudahan, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi berjudul “Pengaruh Periode dan Suhu Penyimpanan *Seed Coating* Tomat Berbahan Aktif *Bacillus* sp. terhadap terhadap Ketahanan dan Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Tomat” tujuan dari skripsi ini adalah untuk memenuhi persyaratan kelulusan.

Tersusunnya skripsi ini tentu tidak dapat terwujud dan terselesaikan dengan baik tanpa adanya bantuan, bimbingan dan dorongan, serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. Ir. Hery Nirwanto, MP selaku Dosen Pembimbing Utama Skripsi yang telah membimbing dalam menentukan topik serta memberikan dukungan selama penyusunan skripsi dengan penuh dedikasi.
2. Dr. Ir Arika Purnawati, MP selaku Dosen Pembimbing Pendamping Skripsi yang juga telah memberikan bimbingan serta masukan selama penyusunan skripsi.
3. Dr. Ir. Tri Mujoko, MP selaku Koordinator Program Studi S1 Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Kedua orang tua yang senantiasa memberikan doa dan dukungannya serta dorongan berupa arahan, semangat, serta kasih sayang tiada akhir.
5. Keluarga dan teman-teman yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat sehingga penyusunan skripsi berjalan dengan lancar.

Demikian yang dapat disampaikan, penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih belum sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan. Diharapkan skripsi ini dapat dijadikan acuan bagi penelitian selanjutnya.

Surabaya, Maret 2026

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
I. PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG.....	1
1.2. RUMUSAN MASALAH	5
1.3. TUJUAN PENELITIAN	6
1.4. MANFAAT PENELITIAN	6
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Tanaman Tomat (<i>Solanum lycopersicum</i>)	7
2.1.1. Klasifikasi Tanaman Tomat.....	7
2.1.2. Syarat Tumbuh Tomat	8
2.1.3. Produksi Tomat di Indonesia	8
2.1.4. Kendala Produksi Tomat	8
2.2. Penyakit Layu Fusarium.....	9
2.2.1. Arti Penting.....	9
2.2.2. Gejala dan Mekanisme Serangan.....	10
2.2.3. Morfologi Jamur <i>Fusarium oxysporum</i>	11
2.2.4. Bioekologi Jamur <i>Fusarium oxysporum</i>	13
2.3. Pemanfaatan <i>Bacillus</i> sp. Sebagai Agens Pengendalian Hayati.....	13
2.3.1. Karakteristik <i>Bacillus</i> sp.....	13
2.3.2. Bioekologi <i>Bacillus</i> sp.....	14
2.3.3. Mekanisme <i>Bacillus</i> sp. sebagai Agens Hayati	15
2.3.4. Potensi <i>Bacillus</i> sp. sebagai Agens Hayati	15
2.3.5. Isolat <i>Bacillus</i> sp. Bth-22.....	16
2.4. Teknik Pelapisan Benih (<i>Seed Coating</i>).....	17
2.4.1. Formulasi <i>Seed Coating</i>	17

2.5. Periode Simpan.....	20
2.6. Suhu Penyimpanan	21
2.6.1. Suhu Rendah (5°C).....	21
2.6.2. Suhu Ruang (27°C).....	22
2.7. Hipotesis	23
III. METODE PENELITIAN.....	24
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	24
3.2. Alat dan Bahan	24
3.3. Rancangan Penelitian	24
3.4. Pelaksanaan Penelitian	26
3.4.1. Persiapan Media dan Suspensi.....	26
3.4.2. Pengujian <i>In Vitro</i>	30
3.4.3. Pengujian <i>In Vivo</i>	31
3.5. Parameter Pengamatan	32
3.5.1. <i>In Vitro</i>	32
3.5.2. <i>In Vivo</i>	33
3.6. Analisis Data	35
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1. Morfologi Bakteri <i>Bacillus</i> sp.	36
4.2. Morfologi Jamur <i>Fusarium oxysporum</i>	37
4.3. Uji Postulat Koch	38
4.4. <i>Seed Coating</i> Tomat Berbahan Aktif <i>Bacillus</i> sp.....	40
4.5. <i>In Vitro</i>	41
4.5.1. Viabilitas <i>Bacillus</i> sp. dalam Formulasi <i>Seed Coating</i>	41
4.5.3. Antagonis <i>Bacillus</i> sp. terhadap <i>Fusarium oxysporum</i>	43
4.6. <i>In Vivo</i>	46
4.6.1. Daya Berkecambah Benih	46
4.6.2. Masa Inkubasi <i>Fusarium oxysporum</i>	49
4.6.3. Intensitas Serangan <i>Fusarium oxysporum</i>	50
4.6.4. Pertumbuhan Vegetatif Tanaman	54
V. SIMPULAN DAN SARAN	62
5.1. Kesimpulan.....	62

5.2. Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN.....	74

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
Tabel 4.1.	Viabilitas <i>Bacillus</i> sp. (CFU/ml) dalam Formulasi <i>Seed Coating</i>	41
Tabel 4.2.	Uji Antagonis <i>Bacillus</i> sp. terhadap <i>Fusarium oxysporum</i>	43
Tabel 4.3.	Daya Berkecambah Benih <i>Coating</i> Berbahan Aktif <i>Bacillus</i> sp.	47
Tabel 4.4.	Masa Inkubasi <i>Fusarium oxysporum</i> pada Tanaman Tomat	49
Tabel 4.5.	Pengaruh <i>Seed Coating Bacillus</i> sp. terhadap Intensitas Serangan	51
Tabel 4.6.	Pengaruh <i>Seed Coating Bacillus</i> sp. terhadap Tinggi Tanaman	55
Tabel 4.7.	Pengaruh <i>Seed Coating Bacillus</i> sp. terhadap Jumlah Daun	58

Lampiran

Tabel Lampiran 1.	Perhitungan Uji Antagonis	76
Tabel Lampiran 2.	Perhitungan Uji Viabilitas	76
Tabel Lampiran 3.	Perhitungan Uji Daya Berkecambah Benih.....	76
Tabel Lampiran 4.	Perhitungan Uji Masa Inkubasi <i>Fusarium oxysporum</i>	77
Tabel Lampiran 5.	Perhitungan Uji Intensitas Serangan <i>Fusarium oxysporum</i> Pengamatan ke-1	77
Tabel Lampiran 6.	Perhitungan Uji Intensitas Serangan <i>Fusarium oxysporum</i> Pengamatan ke-2	78
Tabel Lampiran 7.	Perhitungan Uji Intensitas Serangan <i>Fusarium oxysporum</i> Pengamatan ke-3	78
Tabel Lampiran 8.	Perhitungan Uji Intensitas Serangan <i>Fusarium oxysporum</i> Pengamatan ke-4	78
Tabel Lampiran 9.	Perhitungan Uji Tinggi Tanaman Pengamatan ke-1	79
Tabel Lampiran 10.	Perhitungan Uji Tinggi Tanaman Pengamatan ke-2	79
Tabel Lampiran 11.	Perhitungan Uji Tinggi Tanaman Pengamatan ke-3	79
Tabel Lampiran 12.	Perhitungan Uji Tinggi Tanaman Pengamatan ke-4	80
Tabel Lampiran 13.	Perhitungan Uji Tinggi Tanaman Pengamatan ke-5	80
Tabel Lampiran 14.	Perhitungan Uji Jumlah Daun Pengamatan ke-1	81
Tabel Lampiran 15.	Perhitungan Uji Jumlah Daun Pengamatan ke-2.....	81

Tabel Lampiran 16. Perhitungan Uji Jumlah Daun Pengamatan ke-3.....	81
Tabel Lampiran 17. Perhitungan Uji Jumlah Daun Pengamatan ke-4.....	82
Tabel Lampiran 18. Perhitungan Uji Jumlah Daun Pengamatan ke-5.....	82

DAFTAR GAMBAR

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
Gambar 2.1.	Tanaman tomat terserang penyakit layu fusarium	11
Gambar 2. 2.	Morfologi koloni isolat <i>Bacillus</i> sp.....	14
Gambar 3.1.	Denah Percobaan <i>In Vitro</i>	25
Gambar 3.2.	Denah Percobaan <i>In Vivo</i>	25
Gambar 3.3.	Penempatan uji antagonis pada cawan petri	31
Gambar 4.1.	Morfologi Koloni Bakteri <i>Bacillus</i> sp. pada Media PDA.	36
Gambar 4.2.	Sel Bakteri <i>Bacillus</i> sp. Secara Mikroskopis	37
Gambar 4.3.	Koloni Jamur <i>Fusarium oxysporum</i>	37
Gambar 4. 4.	Morfologi Sel Jamur <i>Fusarium oxysporum</i>	38
Gambar 4.5.	Gejala Layu pada Tanaman Tomat Hasil Inokulasi	39
Gambar 4.6.	Koloni Jamur <i>Fusarium oxysporum</i> Hasil Reisolasi.....	39
Gambar 4.7.	Koloni Isolat <i>F. oxysporum</i> Hasil Pemurnian	40
Gambar 4.8.	Benih <i>Coating</i> Berbahan Aktif <i>Bacillus</i> sp.	40
Gambar 4.9.	Pertumbuhan Koloni <i>Fusarium oxysporum</i> pada Media PDA.....	44
Gambar 4.10.	Pertumbuhan Benih <i>Coating</i> Berbahan Aktif <i>Bacillus</i> sp.....	48
Gambar 4.11.	Intensitas Penyakit Layu Fusarium pada Tanaman Tomat	52
Gambar 4.12.	Tinggi Tanaman Tomat dengan Perlakuan <i>Seed Coating</i>	56
Gambar 4.13.	Jumlah Daun Tanaman Tomat dengan Perlakuan <i>Seed Coating</i> ...	59

Lampiran

Gambar Lampiran 1.	Pertumbuhan Diameter Daya Hambat <i>Bacillus</i> sp.	74
Gambar Lampiran 2.	Viabilitas <i>Bacillus</i> sp. dalam Formulasi <i>Seed Coating</i>	74
Gambar Lampiran 3.	Gejala Serangan <i>Fusarium oxysporum</i> pada Tanaman	75
Gambar Lampiran 4.	Lahan Pelaksanaan Penelitian.....	75