

**PENGARUH KETEBALAN SALUTAN DAN BAHAN PEMBAWA
BERBAHAN AKTIF *Trichoderma* sp. DALAM PELAPISAN BENIH
TOMAT TERHADAP PENYAKIT LAYU FUSARIUM**

SKRIPSI



Oleh :

Della Tiwalana Putri
21025010165

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

**PENGARUH KETEBALAN SALUTAN DAN BAHAN PEMBAWA
BERBAHAN AKTIF *Trichoderma* sp. DALAM PELAPISAN BENIH
TOMAT TERHADAP PENYAKIT LAYU FUSARIUM**

SKRIPSI



Oleh :

Della Tiwalana Putri
21025010165

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

SKRIPSI

**PENGARUH KETEBALAN SALUTAN DAN BAHAN PEMBAWA
BERBAHAN AKTIF *Trichoderma* sp. DALAM PELAPISAN BENIH
TOMAT TERHADAP PENYAKIT LAYU FUSARIUM**

Oleh :

DELLA TIWALANA PUTRI
NPM. 21025010165

Telah diajukan pada tanggal

02 Juni 2026

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

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping


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


Dr. Ir. Sri Wiyatiningsih, MP.
19661002 199203 2001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Pertanian

Koordinator Program Studi


Prof. Dr. Ir. Wanti Mindari, MP.
19631208 199003 2001


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

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH KETEBALAN SALUTAN DAN BAHAN PEMBAWA
BERBAHAN AKTIF *Trichoderma* sp. DALAM PELAPISAN BENIH
TOMAT TERHADAP PENYAKIT LAYU FUSARIUM**

Oleh

DELLA TIWALANA PUTRI
NPM. 21025010165

Telah diajukan pada tanggal

02 Juni 2026

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

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

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

Dr. Ir. Sri Wiyatiningsih, MP.
19661002 199203 2001

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Della Tiwalana Putri
NPM : 21025010165
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Agroteknologi
Fakultas : Pertanian

Menyatakan bahwa dalam dokumen Skripsi ini tidak terdapat bagian dari Karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada dokumen Skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, Senin, 01 Juni 2026

Yang Membuat Pernyataan,



Della Tiwalana Putri
NPM. 21025010165

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah senantiasa memberikan rahmat dan kemudahan sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi yang berjudul **“PENGARUH KETEBALAN SALUTAN DAN BAHAN PEMBAWA BERBAHAN AKTIF *Trichoderma* sp. DALAM PELAPISAN BENIH TOMAT TERHADAP PENYAKIT LAYU FUSARIUM”**. Tujuan dari penyusunan skripsi ini adalah untuk memenuhi persyaratan melaksanakan skripsi.

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

1. Bapak Dr. Ir. Herry Nirwanto, MP. selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan ilmu, bimbingan, dan masukan selama penyusunan skripsi.
2. Ibu Dr. Ir. Sri Wiyatiningsih, MP. selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah memberikan bimbingan dan masukan selama penyusunan skripsi.
3. Kedua orang tua tercinta, Mama dan Papa yang senantiasa memberikan kasih sayang, doa, pengorbanan, dukungan moral maupun material, serta kepercayaan yang tiada henti kepada penulis. Terima kasih atas setiap perjuangan, kesabaran, dan ketulusan yang menjadi sumber kekuatan terbesar bagi penulis dalam menempuh pendidikan hingga menyelesaikan skripsi ini.
4. Teman-teman seperjuangan yang telah memberikan semangat, bantuan, dan kebersamaan selama masa perkuliahan hingga penyusunan skripsi. Terima kasih atas dukungan dan kenangan yang telah menjadi bagian dari perjalanan akademik penulis.
5. Seseorang yang istimewa, yang selalu hadir memberikan perhatian, semangat, doa, dukungan, serta menguatkan dan menemani penulis selama proses penelitian dan penyusunan skripsi ini. Terima kasih atas kesabaran, pengertian, dan sudah menjadi pendengar yang baik sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan lancar.

6. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih belum sempurna, oleh karenanya diperlukan saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini.

Surabaya, 5 Mei 2026

Penulis

**PENGARUH KETEBALAN SALUTAN DAN BAHAN PEMBAWA
BERBAHAN AKTIF *Trichoderma* sp. DALAM PELAPISAN BENIH
TOMAT TERHADAP PENYAKIT LAYU FUSARIUM**

*THE EFFECT OF COATING THICKNESS AND CARRIER MATERIAL
CONTAINING ACTIVE INGREDIENTS OF *Trichoderma* sp. IN TOMATO SEED
COATING ON FUSARIUM WILT DISEASE*

Della Tiwalana Putri, Herry Nirwanto*, Sri Wiyatiningsih
Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, UPN “Veteran” Jawa Timur
Jalan Rungkut Madya No. 1, Gunung Anyar, Kota Surabaya, Jawa Timur e-mail :
humas@upnjatim.ac.id

*Koresponden email : herry_n@upnjatim.ac.id

ABSTRAK

Penyakit layu Fusarium yang disebabkan oleh *Fusarium* sp. merupakan salah satu kendala utama dalam budidaya tomat karena dapat menyebabkan kehilangan hasil yang tinggi. Pemanfaatan *Trichoderma* sp. sebagai agens hayati melalui teknologi pelapisan benih (*seed coating*) berpotensi menjadi alternatif pengendalian yang ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ketebalan salutan dan bahan pembawa berbahan aktif *Trichoderma* sp. terhadap viabilitas agens hayati, kemampuan antagonis terhadap *Fusarium* sp., serta daya berkecambah benih tomat. Penelitian dilaksanakan secara *in vitro* di Laboratorium Kesehatan Tanaman UPN “Veteran” Jawa Timur dan secara *in vivo* di Greenhouse Kebun Bibit Wonorejo Surabaya pada Juli–Desember 2025. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor, yaitu ketebalan salutan (2–5 mm dan 6–8 mm) serta bahan pembawa (kompos, dedak, dan cocopeat), ditambah kontrol. Parameter yang diamati meliputi diameter koloni, kerapatan spora, daya hambat terhadap *Fusarium* sp., daya kecambah benih, masa inkubasi, dan intensitas serangan penyakit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketebalan salutan dan bahan pembawa berpengaruh nyata terhadap viabilitas *Trichoderma* sp. serta kemampuan antagonis terhadap *Fusarium* sp. Perlakuan salutan 6–8 mm dengan bahan pembawa kompos (BK) dan dedak (BD) cenderung mampu mempertahankan viabilitas *Trichoderma* sp. yang ditunjukkan oleh diameter koloni tertinggi mencapai 8,00 cm dan kerapatan spora hingga $5,5 \times 10^6$ spora mL⁻¹ pada akhir pengamatan. Perlakuan BK menunjukkan kemampuan antagonis terbaik dengan daya hambat sebesar 76,73%, masa inkubasi terlama sebesar 6,33 hari setelah inokulasi, serta intensitas penyakit lebih rendah dibandingkan kontrol. Sementara itu, perlakuan ketebalan salutan dan bahan pembawa tidak berpengaruh nyata terhadap daya berkecambah benih tomat. Dengan demikian, kombinasi ketebalan salutan 6–8 mm dan bahan pembawa kompos merupakan formulasi terbaik dalam mempertahankan viabilitas *Trichoderma* sp. serta menekan perkembangan penyakit layu Fusarium pada tanaman tomat.

Kata kunci : *Fusarium* sp., pelapisan benih, penyakit layu Fusarium, tomat, *Trichoderma* sp.

ABSTRACT

Fusarium wilt disease caused by *Fusarium* sp. is one of the major constraints in tomato cultivation due to its potential to cause significant yield losses. The utilization of *Trichoderma* sp. as a biological control agent through seed coating technology offers a promising environmentally friendly disease management strategy. This study aimed to determine the effects of coating thickness and carrier materials containing *Trichoderma* sp. on the viability of the biological agent, its antagonistic activity against *Fusarium* sp., and the germination capacity of tomato seeds. The research was conducted through in vitro experiments at the Plant Health Laboratory of Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur and in vivo experiments at the Wonorejo Nursery Greenhouse, Surabaya, from July to December 2025. A factorial Completely Randomized Design (CRD) was employed with two factors: coating thickness (2–5 mm and 6–8 mm) and carrier materials (compost, rice bran, and cocopeat), along with a control treatment. Observed variables included colony diameter, spore density, inhibition rate against *Fusarium* sp., seed germination percentage, incubation period, and disease intensity. The results showed that coating thickness and carrier materials significantly affected the viability of *Trichoderma* sp. and its antagonistic activity against *Fusarium* sp. Treatments with 6–8 mm coating thickness combined with compost (BK) and rice bran (BD) tended to maintain higher viability of *Trichoderma* sp., as indicated by the highest colony diameter of 8.00 cm and spore density reaching 5.5×10^6 spores/mL at the end of the observation period. The BK treatment exhibited the best antagonistic performance, with an inhibition rate of 76.73%, the longest incubation period of 6.33 days after inoculation, and lower disease intensity compared with the control. However, coating thickness and carrier materials did not significantly affect tomato seed germination. Therefore, the combination of 6–8 mm coating thickness and compost as a carrier material was identified as the most effective formulation for maintaining *Trichoderma* sp. viability and suppressing the development of Fusarium wilt disease in tomato plants.

Keywords: *Fusarium* sp., seed coating, Fusarium wilt disease, tomato, *Trichoderma* sp.

DAFTAR ISI

ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	7
1.3. Tujuan.....	7
1.4. Manfaat.....	8
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1. Tanaman Tomat (<i>Solanum lycopersicum</i> L.).....	9
2.1.1. Produksi Tomat.....	9
2.2. Penyakit Layu Fusarium (<i>Fusarium sp.</i>).....	10
2.2.1. Klasifikasi dan Morfologi <i>Fusarium sp.</i>	11
2.2.2. Gejala Serangan Layu Fusarium	12
2.2.3. Mekanisme Serangan Penyakit	13
2.2.4. Pengendalian Penyakit Layu Fusarium	14
2.3. <i>Trichoderma sp.</i>	14
2.3.1. Morfologi dan Bioekologi.....	14
2.3.2. Kemampuan <i>Trichoderma sp.</i>	15
2.4. Pelapisan Benih (<i>Seed Coating</i>)	16
2.5. Bahan Pembawa	17
2.6. Ketebalan Salutan.....	20
2.7. Hipotesis	22
III. METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	23
3.2. Alat dan Bahan	23
3.3. Rancangan Penelitian	23
3.4. Pelaksanaan Penelitian	25
3.4.1. Sterilisasi Alat dan Bahan	25

3.4.2.	Pembuatan Media Potato Dextrose Agar (PDA).....	26
3.4.3.	Isolasi Jamur <i>Fusarium sp.</i>	26
3.4.4.	Peremajaan Isolat Jamur <i>Trichoderma sp.</i>	27
3.4.5.	Peremajaan Isolat Jamur <i>Fusarium sp.</i>	28
3.4.6.	Uji Postulat Koch	28
3.4.7.	Uji Patogenisitas Jamur <i>Fusarium sp.</i>	28
3.4.8.	Pembuatan Formulasi Pelapisan Benih	29
3.4.9.	Proses Pelapisan Benih.....	29
3.4.10.	Uji <i>In Vitro</i>	30
A.	Uji Viabilitas <i>Trichoderma sp.</i>	30
B.	Uji Antagonis Pelapisan Benih terhadap <i>Fusarium sp.</i>	31
3.4.11.	Uji <i>In Vivo</i>	32
A.	Uji Daya Berkecambah Benih.....	32
B.	Persiapan Media Tanam Tomat	32
C.	Pengaruh Pelapisan Benih <i>Trichoderma sp.</i>	33
3.5.	Variabel Pengamatan	33
3.5.1.	<i>In Vitro</i>	33
3.5.2.	<i>In Vivo</i>	35
3.6.	Analisis Data	36
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1.	Jamur <i>Trichoderma sp.</i>	37
4.2.	Jamur <i>Fusarium sp.</i>	38
4.3.	Hasil Uji Postulat Koch.....	40
4.4.	Hasil Uji Patogenisitas <i>Fusarium sp.</i> pada Tanaman Tomat	41
4.5.	Hasil Pelapisan Benih Tomat.....	41
4.6.	<i>In Vitro</i>	43
4.6.1.	Diameter Koloni <i>Trichoderma sp.</i>	43
4.6.2.	Kerapatan Spora	47
4.6.3.	Daya Hambat <i>Trichoderma sp.</i> Terhadap <i>Fusarium sp.</i>	49
4.7.	<i>In Vivo</i>	52
4.7.1.	Daya Kecambah Benih Tomat.....	52
4.7.2.	Masa Inkubasi	54

4.7.3. Intensitas Penyakit Layu Fusarium	56
V. SIMPULAN DAN SARAN	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN	76

DAFTAR TABEL

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
Tabel 3.3.	Data Topografi dan Keadaan Wilayah Kecamatan Prambon.....	26
Tabel 4. 1.	Diameter Koloni <i>Trichoderma</i> sp. dalam pelapisan benih.....	43
Tabel 4. 2.	Kerapatan Spora <i>Trichoderma</i> sp. dalam penyalutan benih	47
Tabel 4. 3.	Uji Daya Hambat <i>Trichoderma</i> sp.	49
Tabel 4. 4.	Daya Kecambah Benih Tomat	53
Tabel 4. 5.	Masa Inkubasi Penyakit Layu Fusarium.....	55
Tabel 4. 6.	Intensitas Penyakit Layu Fusarium.....	57
Tabel 4. 7.	Daya Hambatan <i>Trichoderma</i> sp. <i>In Vivo</i>	60

Lampiran

Lampiran 5.	Uji Anova Daya Hambat In Vitro	77
Lampiran 6.	Uji DMRT Antagonis In Vitro	77
Lampiran 7.	Uji Anova Diameter Koloni	78
Lampiran 8.	Uji DMRT Diameter Koloni Minggu ke-1	78
Lampiran 9.	Uji DMRT Diameter Koloni Minggu ke-2	78
Lampiran 10.	Uji DMRT Diameter Koloni Minggu ke-3	78
Lampiran 11.	Uji DMRT Diameter Koloni Minggu ke-4.....	79
Lampiran 12.	Uji Anova Kerapatan Spora	79
Lampiran 13.	Uji DMRT Kerapatan Spora Minggu ke-1.....	79
Lampiran 14.	Uji DMRT Kerapatan Spora Minggu ke-2.....	80
Lampiran 15.	Uji DMRT Kerapatan Spora Minggu ke-3.....	80
Lampiran 16.	Uji DMRT Kerapatan Spora Minggu ke-4.....	80

Lampiran 17. Uji Anova Daya Kecambah	80
Lampiran 18. Uji Anova Masa Inkubasi.....	81
Lampiran 19. Uji DMRT Masa Inkubasi.....	81
Lampiran 20. Uji Anova Intensitas penyakit.....	81
Lampiran 21. Uji lanjut DMRT Intensitas penyakit Minggu ke-1	82
Lampiran 22. Uji lanjut DMRT Intensitas penyakit Minggu ke-2	82
Lampiran 23. Uji lanjut DMRT Intensitas penyakit Minggu ke-3	82

DAFTAR GAMBAR

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
Gambar 2. 1.	Koloni Jamur <i>Fusarium sp.</i>	12
Gambar 2. 2.	Karakteristik mikroskopis isolat jamur patogen <i>F. oxysporum</i>	12
Gambar 2. 3.	Perbandingan tanaman tomat sehat dan layu.....	13
Gambar 2. 4.	Morfologi jamur koloni <i>Trichoderma sp.</i>	15
Gambar 3. 1.	Tanaman Sakit diantara Tanaman Sehat	27
Gambar 4. 1.	Koloni <i>Trichoderma sp.</i> pada media PDA berumur 7 hari.....	37
Gambar 4. 2.	Konidium, Hifa, dan Konidia <i>Trichoderma sp.</i>	38
Gambar 4. 3.	Koloni <i>Fusarium sp.</i> pada media PDA berumur 7 hari.....	39
Gambar 4. 4.	Mikrokonidia, Hifa bersekat, dan Makrokonidia <i>Fusarium sp.</i>	39
Gambar 4. 5.	<i>Fusarium sp.</i>	40
Gambar 4. 6.	Gejala Layu <i>Fusarium</i> pada Tanaman Tomat pada 7 HSI.....	41
Gambar 4. 7.	Benih tersalut	42
Gambar 4. 8.	Diameter koloni	46
Gambar 4. 9.	Kertas pH	47
Gambar 4. 10.	Benih tersalut.	52
Gambar 4. 11. A.	Gejala layu pada tanaman tomat	61

Lampiran

Lampiran 1.	Dokumentasi kegiatan.....	76
Lampiran 2.	Dokumentasi diameter koloni.....	76
Lampiran 3.	Dokumentasi pengujian daya kecambah.....	76
Lampiran 4.	Dokumentasi Pengujian In Vivo	77