

SKRIPSI

SEED TREATMENT BENIH CABAI MENGGUNAKAN METABOLIT SEKUNDER DARI CENDAWAN ENDOFIT CABAI UNTUK MENGHAMBAT *Fusarium* sp.

SHINTA ANASTASYA BR TARIGAN
223020401083



FAKULTAS PERTANIAN KEHUTANAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS PALANGKA RAYA

2026

SEED TREATMENT BENIH CABAI MENGGUNAKAN
METABOLIT SEKUNDER DARI CENDAWAN ENDOFIT CABAI
UNTUK MENGHAMBAT *Fusarium* sp.

SHINTA ANASTASYA BR TARIGAN
223020401083

*Skripsi ini merupakan salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian
pada jurusan Budidaya Pertanian*

FAKULTAS PERTANIAN KEHUTANAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS PALANGKA RAYA

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu di dalam skripsi ini saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah. Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku, apabila kemudian hari ditemukan plagiat dalam skripsi ini.

Palangka Raya, Juni 2026



Shinta Anastasya Br Tarigan
223020401083

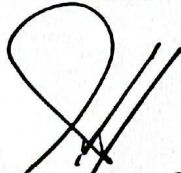
SEED TREATMENT BENIH CABAI MENGGUNAKAN
METABOLIT SEKUNDER DARI CENDAWAN ENDOFIT CABAI
UNTUK MENGHAMBAT *Fusarium* sp.

SHINTA ANASTASYA BR TARIGAN
223020401083

Program Studi Agroteknologi
Jurusan Budidaya Pertanian

Disetujui Oleh:

Pembimbing I,



Ir. Adrianson Agus Djaya, M.Si
NIP. 19620805 198803 1 005
Tanggal:

Pembimbing II,



Dr. Ir. Rahmawati Budi Mulyani, M.P
NIP. 19621025 198710 2 001
Tanggal:

Mengetahui,

Fakultas Pertanian, Kehutanan dan
Perikanan



Dekan,

Dr. Ir. Wilson, M.Si
NIP. 196511081993021001

Jurusan Budidaya Pertanian

Ketua,



Dr. Ir. Susi Kresnatita, M.P
NIP. 19660718 199401 2 001

LEMBAR PERSETUJUAN TIM PENGUJI

**SEED TREATMENT BENIH CABAI MENGGUNAKAN METABOLIT
SEKUNDER DARI CENDAWAN ENDOFIT CABAI UNTUK
MENGHAMBAT *Fusarium* sp.**

Oleh:

SHINTA ANASTASYA BR TARIGAN

223020401083

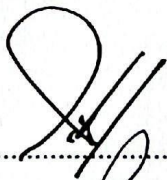
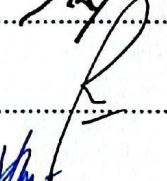
Telah dipertahankan di Hadapan Tim Penguji Skripsi
Program Studi Agroteknologi Jurusan Budidaya Pertanian
Fakultas Pertanian Kehutanan dan Perikanan
Universitas Palangka Raya

Hari/ Tanggal : **Senin, 06 Juli 2026**

Waktu : **08.00 WIB-Selesai**

Tempat : **Ruang Sidang**

Tim Penguji

- | | | |
|--|--------------|---|
| 1. Ir. Adrianson Agus Djaya, M.Si | (Ketua) | (..... ) |
| 2. Dr. Ir. Rahmawati Budi Mulyani, M.P | (Sekretaris) | (..... ) |
| 3. Yanetri Asi, S.P., M.Si., Ph.D | (Anggota) | (..... ) |

RINGKASAN

SHINTA ANASTASYA BR TARIGAN, 223020401083. ***Seed Treatment Benih Cabai Menggunakan Metabolit Sekunder dari Cendawan Endofit Cabai Untuk Menghambat *Fusarium* sp.*** Dibawah bimbingan ADRIANSON AGUS DJAYA dan RAHMAWATI BUDI MULYANI.

Cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki nilai ekonomi tinggi, namun produktivitasnya sering mengalami penurunan akibat serangan penyakit layu *Fusarium* yang disebabkan oleh *Fusarium* sp. Patogen ini termasuk cendawan tular benih (*seed-borne*) yang dapat menurunkan daya kecambah, menghambat pertumbuhan tanaman, dan menyebabkan kerugian hasil. Salah satu alternatif pengendalian yang ramah lingkungan adalah pemanfaatan metabolit sekunder cendawan endofit sebagai perlakuan benih (*seed treatment*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan metabolit sekunder cendawan endofit dalam menekan patogen *Fusarium* sp. pada benih cabai serta menentukan isolat yang paling efektif.

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari–April 2026 di Laboratorium Jurusan Budidaya Pertanian dan Instalasi Kebun Percobaan Universitas Palangka Raya. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan dan 4 ulangan, yaitu A0 (tanpa metabolit sekunder), A1 (*Curvularia* sp.), A2 (*Fusarium* sp. 1), A3 (*Fusarium* sp. 2), A4 (*Cephalosporium* sp.), dan A5 (*Trichoderma* sp.). Variabel yang diamati meliputi periode inkubasi penyakit, kejadian penyakit, intensitas serangan penyakit, dan daya kecambah benih.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa metabolit sekunder cendawan endofit mampu mempengaruhi perkembangan penyakit layu *Fusarium* pada tanaman cabai rawit. Seluruh perlakuan metabolit sekunder memperpanjang periode inkubasi dibandingkan kontrol. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan metabolit sekunder cendawan endofit berpengaruh sangat nyata terhadap kejadian penyakit dan intensitas serangan. Perlakuan A2 (*Fusarium* sp. 1), A3 (*Fusarium* sp. 2), dan A5 (*Trichoderma* sp.) mampu menekan perkembangan penyakit layu *Fusarium*. Pada akhir pengamatan, perlakuan A3 menunjukkan kejadian penyakit dan intensitas serangan masing-masing sebesar 7,50%, A2 sebesar 9,17% dan 10,00%, sedangkan A5 sebesar 8,33% dan 8,33%. Sebaliknya, perlakuan *Cephalosporium* sp. (A4) kurang efektif menekan penyakit dengan kejadian penyakit dan intensitas serangan tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya.

Berdasarkan hasil penelitian, metabolit sekunder cendawan endofit berpotensi digunakan sebagai agen pengendali hayati untuk menekan perkembangan *Fusarium* sp. pada tanaman cabai rawit. Metabolit sekunder cendawan endofit *Fusarium* sp. 1 (A2), *Fusarium* sp. 2 (A3), dan *Trichoderma* sp. (A5) direkomendasikan sebagai perlakuan yang efektif dalam menekan perkembangan penyakit layu *Fusarium*.

ABSTRACT

SEED TREATMENT OF CHILI PEPPER (*Capsicum frutescens* L.) SEEDS USING SECONDARY METABOLITES OF ENDOPHYTIC FUNGI FOR THE SUPPRESSION OF *Fusarium* sp.

SHINTAANASTASYA BR TARIGAN

This research aimed to evaluate the ability of secondary metabolites produced by endophytic fungi isolated from chili pepper plants to suppress *Fusarium* sp. on chili pepper (*Capsicum frutescens* L.) seeds and to determine the most effective metabolite for seed treatment. The research was conducted from February to April 2026 at the Laboratory of the Department of Agronomy and the Experimental Farm of the Faculty of Agriculture, Forestry, and Fisheries, University of Palangka Raya. The experiment was arranged in a Completely Randomized Design (CRD) consisting of six treatments and four replications, namely A0 (without secondary metabolites), A1 (*Curvularia* sp.), A2 (*Fusarium* sp. 1), A3 (*Fusarium* sp. 2), A4 (*Cephalosporium* sp.), and A5 (*Trichoderma* sp.). The results showed that secondary metabolites from endophytic fungi were able to prolong the incubation period and reduce the incidence and severity of Fusarium wilt compared to the control. All treatments were able to prolong the incubation period. Analysis of variance results showed that the treatments had a highly significant effect on disease incidence and severity. The *Fusarium* sp. 1 (A2), *Fusarium* sp. 2 (A3), and *Trichoderma* sp. (A5) treatments demonstrated the greatest effectiveness in suppressing the development of Fusarium wilt. The secondary metabolites of the endophytic fungi *Fusarium* sp. 1, *Fusarium* sp. 2, and *Trichoderma* sp. are recommended as seed treatments because they effectively suppress the development of Fusarium wilt in chili plants.

Keywords : chili pepper, *Fusarium* sp., endophytic fungi, secondary metabolites, seed treatment.

ABSTRAK

SEED TREATMENT BENIH CABAI MENGGUNAKAN METABOLIT SEKUNDER DARI CENDAWAN ENDOFIT CABAI UNTUK MENGHAMBAT *Fusarium* sp.

SHINTAANASTASYA BR TARIGAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan metabolit sekunder cendawan endofit tanaman cabai dalam menekan patogen *Fusarium* sp. pada benih cabai (*Capsicum frutescens* L.) serta menentukan metabolit sekunder yang paling efektif sebagai perlakuan benih (*seed treatment*). Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari–April 2026 di Laboratorium Jurusan Budidaya Pertanian dan Instalasi Kebun Percobaan (IKP) Fakultas Pertanian, Kehutanan dan Perikanan Universitas Palangka Raya. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan dan 4 ulangan, yaitu A0 (tanpa metabolit sekunder), A1 (*Curvularia* sp.), A2 (*Fusarium* sp. 1), A3 (*Fusarium* sp. 2), A4 (*Cephalosporium* sp.), dan A5 (*Trichoderma* sp.). Hasil penelitian menunjukkan bahwa metabolit sekunder cendawan endofit mampu memperpanjang periode inkubasi serta menekan kejadian penyakit dan intensitas serangan penyakit layu *Fusarium* dibandingkan kontrol. Seluruh perlakuan mampu memperpanjang periode inkubasi. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata terhadap kejadian penyakit dan intensitas serangan. Perlakuan *Fusarium* sp. 1 (A2), *Fusarium* sp. 2 (A3), dan *Trichoderma* sp. (A5) menunjukkan kemampuan yang baik dalam menekan perkembangan penyakit layu *Fusarium*. Metabolit sekunder cendawan endofit *Fusarium* sp. 1, *Fusarium* sp. 2, dan *Trichoderma* sp. direkomendasikan sebagai perlakuan benih karena efektif menekan perkembangan penyakit layu *Fusarium* pada tanaman cabai.

Kata kunci : Cabai rawit, *Fusarium* sp., cendawan endofit, metabolit sekunder, *seed treatment*

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Shinta Anastasya Br Tarigan dilahirkan di Kabanjahe, 10 Agustus 2004, anak pertama dari 3 (tiga) bersaudara dari pasangan Bapak Amsah Suleman Tarigan dan Ibu Ristiani Br Perangin-angin.

Pada tahun 2009 penulis memulai pendidikan di Taman Kanak-kanak Pembina Kabanjahe dan lulus pada tahun 2010. Pada tahun 2010 penulis melanjutkan Sekolah Dasar di SD Negeri 040452 Kabanjahe dan lulus pada tahun 2016. Pada tahun 2016 penulis melanjutkan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 1 Kabanjahe dan lulus pada tahun 2019. Pada tahun 2019 penulis melanjutkan Sekolah Menengah Atas di SMA Swasta GBKP Kabanjahe dan lulus pada tahun 2022. Pada tahun 2022 terdaftar sebagai mahasiswa di Universitas Palangka Raya, Fakultas Pertanian, Kehutanan dan Perikanan, Jurusan Budidaya Pertanian, Program Studi Agroteknologi, melalui jalur SBMPTN (Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri).

Penulis menjadi asisten praktikum Biologi Pertanian pada tahun 2023 dan 2024, asisten praktikum Fisika Dasar pada tahun 2024 dan 2025, asisten praktikum Mikrobiologi Pertanian dan pada tahun 2024 dan 2026 serta asisten praktikum Dasar-dasar Mikrobiologi dan Mikrobiologi Industri pada tahun 2026. Penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata Tematik (KKN-T) pada tahun 2025 di Desa Anjir Serapat Tengah, Kecamatan Kapuas Timur, Kabupaten Kapuas, Provinsi Kalimantan Tengah dan melaksanakan kegiatan magang pada tahun 2025 di Balai Perlindungan Tanaman Pangan dan Hortikultura (BPTPH) Kalimantan Selatan.

Penulis melaksanakan penelitian sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian (S.P.) yang berjudul “*Seed Treatment* Benih Cabai Menggunakan Metabolit Sekunder dari Cendawan Endofit Cabai Untuk Menghambat *Fusarium* sp.” dibawah bimbingan Bapak Ir. Adrianson Agus Djaya, M.Si dan Ibu Dr. Ir. Rahmawati Budi Mulyani, M.P.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas limpahan rahmat dan karunia-Nyalah sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul ***Seed Treatment Benih Cabai Menggunakan Metabolit Sekunder dari Cendawan Endofit Cabai Untuk Menghambat *Fusarium* sp.*** Skripsi ini disusun sebagai acuan untuk pelaksanaan penelitian yang menjadi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian (S.P.) pada Program Studi Agroteknologi, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Kehutanan dan Perikanan, Universitas Palangka Raya.

Penulis tidak akan menyelesaikan penyusunan proposal skripsi ini tanpa adanya bantuan dan dukungan serta bimbingan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak terkasih Amsah Suleman Tarigan dan Mamak tersayang Ristiani Br Perangin-angin, terima kasih atas segala dukungan, doa, dan semangat yang senantiasa diberikan untuk pendidikan terbaik bagi anak-anakmu dengan penuh cinta dan kasih sayang.
2. Saudari penulis yaitu Wella Pepayosa Br Tarigan dan Riska Septinita Br Tarigan terima kasih karena senantiasa mendukung, mendoakan dan menunggu kelulusan penulis.
3. Kakak, Abang dan Adik serta seluruh keluarga besar yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, terima kasih atas doa dan dukungan yang telah diberikan.
4. Bapak Dr. Ir. Wilson, M.Si selaku Dekan Fakultas Pertanian, Kehutanan dan Perikanan Universitas Palangka Raya beserta seluruh jajarannya.
5. Ibu Dr. Ir. Susi Kresnatita, M.P selaku Ketua Jurusan Budidaya Pertanian Universitas Palangka Raya.
6. Bapak Dr. Abdul Syahid, SP., M.P selaku Koordinator Program Studi Agroteknologi Universitas Palangka Raya, atas segala saran dan bantuan yang telah diberikan.

7. Bapak Ir. Adrianson Agus Djaya, M.Si selaku Dosen Pembimbing I yang dengan tulus telah membantu penulis melalui bimbingan, saran, dan nasihat dalam penyusunan skripsi ini.
8. Ibu Dr. Ir. Hj. Rahmawati Budi Mulyani, M.P selaku Dosen Pembimbing II yang dengan penuh kesabaran telah memberikan arahan, bimbingan, serta masukan yang sangat berarti dalam penyusunan skripsi ini.
9. Ibu Yanetri Asi, S.P., M.Si., Ph.D selaku Dosen Pembahas yang telah membantu saya untuk memperbaiki kekurangan penulisan skripsi ini.
10. Staf Fakultas Pertanian, Staf Jurusan Budidaya Pertanian dan Staf Program Studi Agroteknologi yang telah membantu penulis dalam hal administrasi.
11. Sahabat-sahabat penulis selama masa perkuliahan yaitu Rima Nur Rahmawati, Hanna Purba, S.P., Kristina, S.P., Aniya Silviya dan Salona yang telah memilih untuk terus bersama di tengah suka dan duka, memberikan dukungan dan sukacita, semangat serta kebersamaan selama menjalani masa perkuliahan.
12. Jesika Br Ginting selaku sahabat penulis yang selalu mendukung, mendoakan dan memotivasi penulis untuk selalu semangat dalam proses perkuliahan.
13. Grup musik NCT 127, NCT Dream, Lucas dan Mark Lee yang selalu memberikan hiburan, motivasi serta inspirasi penulis dalam meraih cita-cita.

Penulis menyadari proposal skripsi ini masih memiliki kesalahan dan kekurangan. Penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan dan perbaikan sehingga proposal skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan di bidang pendidikan dan penerapan di masyarakat.

Palangka Raya, 2026

Shinta Anastasya Br Tarigan
223020401083

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	iv
ABSTRACT.....	vii
ABSTRAK	viii
RIWAYAT HIDUP	ix
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.1. Rumusan Masalah	3
1.2. Tujuan Penelitian	4
1.3. Hipotesis Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Benih dan Mutu Benih.....	5
2.2. Cendawan Patogen Terbawa Benih	6
2.3. Cendawan <i>Fusarium</i> sp.	7
2.4. Cendawan Endofit	8
2.5. Cendawan Endofit Pada Tanaman Cabai.....	9
2.6. Metabolit Sekunder	14
2.7. Penyakit Benih dan Bibit Cabai.....	16
III. METODE PENELITIAN	17
3.1. Waktu dan Tempat	17
3.2. Bahan dan Alat	17
3.3. Metode Penelitian	17
3.4. Pelaksanaan Penelitian	18
3.5. Variabel Pengamatan	22
3.6. Analisis Data	23
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1. Periode Inkubasi Penyakit <i>Fusarium</i> sp.	24
4.2. Kejadian Penyakit.....	26
4.3. Intensitas Serangan Penyakit.....	30
4.4. Persentase Daya Kecambah.....	33

V.	KESIMPULAN DAN SARAN	34
5.1.	Kesimpulan.....	34
5.2.	Saran	34

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

No.	Judul	Hal
1.	Periode Inkubasi Penyakit Layu Fusarium dengan Pemberian Metabolit Sekunder Cendawan Endofit pada Benih Cabai (HST)	24
2.	Rata-rata Kejadian Penyakit Layu Fusarium pada Pemberian Metabolit Sekunder Cendawan Endofit (%).....	26
3.	Rata-rata Intensitas Serangan Penyakit Layu Fusarium dengan Pemberian Metabolit Sekunder Cendawan Endofit (%)	30
4.	Daya Kecambah Benih Cabai (%).....	33

DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Hal
1.	Cendawan <i>Fusarium</i> sp.: a). Makroskopis dan b). Mikroskopis	8
2.	Cendawan Endofit <i>Curvularia</i> sp.: a). Makroskopis <i>Curvularia</i> sp.; b). Mikroskopis <i>Curvularia</i> sp.; c). Pembanding	10
3.	Cendawan Endofit <i>Fusarium</i> sp. (1): a). Makroskopis <i>Fusarium</i> sp.(1); b). Mikroskopis <i>Fusarium</i> sp. (1); c). Pembanding.....	11
4.	Cendawan Endofit <i>Fusarium</i> sp. (2): a). Makroskopis <i>Fusarium</i> sp.(2); b). Mikroskopis <i>Fusarium</i> sp. (2); c). Pembanding.....	12
5.	Cendawan Endofit <i>Cephalosporium</i> sp.; a). Makroskopis Cendawan <i>Cephalosporium</i> sp.; b). Mikroskopis <i>Cephalosporium</i> sp.; c). Pembanding.....	13
6.	Cendawan Endofit <i>Trichoderma harzianum</i> ; a). Makroskopis <i>Trichoderma</i> sp.; b). Mikroskopis <i>Trichoderma</i> sp.; c). Pembanding	14
7.	Bagan Alur Pelaksanaan Penelitian	21
8.	Gejala <i>Fusarium</i> sp. pada Tanaman Cabai 3 MST: a. A0 (Kontrol); b. A1 (<i>Curvularia</i> sp.); c. A2 (<i>Fusarium</i> sp.1); d. A3 (<i>Fusarium</i> sp.2); e. A4 (<i>Cephalosporium</i> sp.); f. A5 (<i>Trichoderma</i> sp.).....	27
9.	Intensitas Serangan <i>Fusarium</i> sp. pada Tanaman Cabai 3 MST: a. A0 (Kontrol); b. A1 (<i>Curvularia</i> sp.); c. A2 (<i>Fusarium</i> sp.1); d. A3 (<i>Fusarium</i> sp.2); e. A4 (<i>Cephalosporium</i> sp.); f. A5 (<i>Trichoderma</i> sp.).....	30

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul	Hal
1.	Tata Letak Percobaan	39
2.	Deskripsi Tanaman Cabai.....	40
3.	Analisis Ragam Kejadian Penyakit (%)	41
4.	Analisis Ragam Intensitas Serangan Penyakit (%)	45
5.	Pembuatan Media <i>Potato Dextrose Agar</i> (PDA)	49
6.	Pembuatan Media <i>Potato Dextrose Broth</i> (PDB).....	50
7.	Peremajaan Isolat Cendawan Endofit dan Cendawan <i>Fusarium</i> sp.....	51
8.	Pembuatan Suspensi <i>Fusarium</i> sp.....	52
9.	Pembuatan Metabolit Sekunder	53
10.	Perendaman Benih Pada Metabolit Sekunder dan <i>Fusarium</i> sp.....	55
11.	Persiapan Benih, Media Tanam dan Penanaman.....	56
12.	Hasil Pengamatan 7 HST (1 MST)	57
13.	Hasil Pengamatan 14 HST (2 MST)	59
14.	Pengamatan 21 HST (3 MST).....	61
15.	Hasil Pengamatan 26 HST	63
16.	Hasil Pengamatan Antar Perlakuan.....	65
17.	Hasil Pengamatan Antar Ulangan	66
18.	Supervisi Dosen Pembimbing I dan Pembimbing II.....	67

DAFTAR PUSTAKA

- Aji, O. R., Sari, A. K., & Putri, D. A. 2022. Isolasi dan uji aktivitas antagonisme jamur endofit tanaman pisang (*Musa paradisiaca* L.) terhadap *Fusarium oxysporum*. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi* 10(1): 10–17.
- Alfons, L., Kalay, A. M., & Kilkoda, A. K. 2023. Efek penggunaan ekstrak akar bambu dan metabolit sekunder *Trichoderma harzianum* terhadap hasil tanaman dan intensitas penyakit antraknosa pada cabai. *Agrologia: Jurnal Ilmu Budidaya Tanaman* 12(2): 121–130.
- Amalia, A. R. 2023. Metabolit sekunder jamur endofit (*Trichoderma* sp.) sebagai antifungi terhadap jamur patogen terbawa benih padi (*Oryza sativa* L.). Skripsi. UPN Veteran Jawa Timur, Surabaya.
- Badan Pusat Statistik. 2024. Produksi Tanaman Sayuran Tahun 2022–2025.
- Baharudin, A. P., Ilyas, S., & Suhartanto, M. R. 2013. Patogenisitas beberapa isolat cendawan terbawa benih kakao hibrida. *Jurnal Littri* 19(1): 1–7.
- Chusniasih, D., Azizah, N. N., Mulyadi, S. P., & Oktariyani, F. R. 2024. Isolasi dan identifikasi kandungan metabolit sekunder jamur endofit rimpang kunyit (*Curcuma longa*). *Jurnal Pendidikan Biologi Undiksha* 11(2): 28–37.
- Defitri, Y. 2021. Intensitas dan persentase serangan beberapa penyakit utama pada tanaman sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Desa Tebing Tinggi Kecamatan Mara Sebo Ulu Kabupaten Batanghari. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi* 21(3), 1399-1403.
- Djajakirana, G., & Sijabat, P. H. 2022. Pengaruh media tanam terhadap pertumbuhan bibit tanaman cabai (*Capsicum annuum* L.) dan intensitas serangan Layu *Fusarium* (*Fusarium oxysporum*) pada pembibitan. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan* 24(2): 62–66.
- Fardhani, D. M., Safitri, Y., Pradana, R., & Nugraheni, I. A. 2023. Uji antagonis *Trichoderma* spp. terhadap *Colletotrichum* spp. penyebab penyakit antraknosa pada tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens*) secara *in vitro*. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat LPPM Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta* (1): 191-197.
- Fatikhasari, Z., Lailaty, I. Q., Sartika, D., & Ubaidi, M. A. 2022. Viabilitas dan vigor benih kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.), kacang hijau (*Vigna radiata* (L.) R. Wilczek), dan jagung (*Zea mays* L.) pada temperatur dan tekanan osmotik berbeda. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia* 27(1): 7-17.
- Febriana, D., Sunar, & Kusuma Tuti, H. 2024. Uji efektivitas waktu aplikasi *Trichoderma* sp. untuk mengendalikan penyakit Layu *Fusarium* pada tanaman cabai. *Agroscience* 14(2): 91-100.
- Gusnawaty, H. S., Putri, N. P., Johan, E. A., & Arini, R. 2023. *Buku Ajar Penyakit Benih dan Pascapanen*. Penerbit NEM. Pekalongan.

- Halimursyadah, Hasibuan, M. S., & Kurniawan, T. 2023. Pengaruh waktu simpan dan pelapisan benih menggunakan ekstrak nabati terhadap benih cabai terinfeksi *Colletotrichum* sp. *Jurnal Agrotek Lestari* 9(1): 107-115.
- Hanif, A., & Zamriyetti. 2023. Karakterisasi morfologi jamur penyebab penyakit busuk pangkal batang pada bawang merah (*Allium cepa*). *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian* 26(1): 76–82.
- Hidayat, N., Rajab, A., & La, M. 2021. Uji in vitro daya hambat cendawan endofit asal tumbuhan rambusa (*Passiflora foetida*) sebagai agens pengendali hayati penyakit Layu *Fusarium*. *Jurnal Agrotech* 11(2): 64–70.
- Iida, Y., Ogata, A., Kanda, H., Nishi, O., Sushida, H., Higashi, Y., & Tsuge, T. 2022. Biocontrol activity of nonpathogenic strains of *Fusarium oxysporum*: Colonization on the root surface to overcome nutritional competition. *Frontiers in Microbiology* 13:826677.
- Indarwati, A., Purnawati, A., & Wuryandari, Y. 2022. Efektivitas jamur endofit asal jaringan tanaman terung untuk menghambat pertumbuhan jamur *Fusarium* sp. secara in vitro. *Jurnal Agrohita* 7(3): 547–554.
- Irawati, A. F. C., Mutaqin, K. H., Suhartono, M. T., Sastro, Y., Sulastri, N., & Widodo, N. 2017. Eksplorasi dan pengaruh cendawan endofit yang berasal dari akar tanaman cabai terhadap pertumbuhan benih cabai merah. *Jurnal Hortikultura* 27(1): 105–114.
- Jasmi, J., & Zuraidah, S. 2024. Viabilitas benih tanaman cabai merah akibat lama paparan dan jenis musik. *Jurnal Agrotek Lestari* 10(1): 61–68.
- Kiran, R., Akhtar, J., Kumar, P., & Shekhar, M. 2020. Anthracnose of chilli: Status, diagnosis, and management in *Capsicum*. Dalam *Anthracnose Disease of Crops*: 1–16. IntechOpen.
- Mirsam, H., Wahyudi, A., & Mansyah, S. 2021. Isolasi dan seleksi cendawan rhizosfer dan endofit asal tanaman kelor sebagai agens penginduksi perkecambahan pada benih padi. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian* 5(1): 34–43.
- Monteiro, F. T., Vieira, B. S., & Barreto, R. W. 2003. *Curvularia lunata* and *Phyllachora* sp.: two fungal pathogens of the grassy weed *Hymenachne amplexicaulis* from Brazil. *Australasian Plant Pathology* 32(4): 449–453.
- Muhammad, S. S., Avianto, Y., Anindita, N. S., & Nugraheni, I. A. 2023. Potensi bakteri endofit dari tanaman cabai dan batang ketimun sebagai agen biokontrol terhadap jamur *Fusarium* sp. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat LPPM Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta*: 338–345.
- Murtius, W. S. 2018. *Modul Praktek Dasar Mikrobiologi*. Universitas Andalas E-Book. Padang.

- Mutia, Y. D., Kilkoda, A. K., Hawari, H., Diyanti, A. R., Darlis, O., Ramadhano, A., & Tondang, I. S. 2026. *Teknologi Benih*. Yayasan Tri Edukasi Ilmiah.
- Mutmainnah, L., Setiawati, T., & Suryatmana, P. 2024. Pengaruh metabolit sekunder cendawan endofit terhadap pertumbuhan dan ketahanan tanaman terhadap patogen. *Jurnal Bioteknologi Pertanian* 29(1): 1–12.
- Novianti, A., Saputra, A., Purba, F., Muchlis Majid, Z. A. N., Najwa, N. A., & Junaidi. 2024. *Hiyung: Permata dari Kalimantan Selatan*. ULM Press. Banjarbaru.
- Nurhafida, N., & Puspita, F. 2022. Uji beberapa isolat jamur endofit terhadap jamur tular benih dan pertumbuhan bibit cabai merah. *Jurnal Agroteknologi* 13(1): 33–40.
- Nurhafida. 2020. *Uji beberapa isolat jamur endofit terhadap jamur tular benih dan pertumbuhan bibit cabai merah*. Skripsi. Universitas Riau, Pekanbaru.
- Nurkayah, N., Murdini, L. A., & Balqis, S. 2025. Isolasi dan karakterisasi metabolit sekunder dari jamur endofit *Trichoderma* sp. yang terdapat pada tanaman *Scleria poaeformis* di Indralaya. *JUSTER: Jurnal Sains dan Terapan* 4(3): 83–87.
- Pradana, A. P., Giyanto, & Santosa, D. A. 2022. Efektivitas metabolit sekunder bakteri endofit dalam mengendalikan penyakit Layu *Fusarium* pada tanaman cabai. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika* 22(1): 56–64.
- Pratama, R., Sinaga, I. T., Ariska, A., Arpalwa, M. E., Srikandi, A. U. P., & Safitri, A. 2025. Insidensi dan intensitas penyakit Layu *Fusarium* (*Fusarium* sp.) pada tanaman akasia (*Acacia crassicarpa*). Dalam *Seminar Nasional Lahan Suboptimal* 13(1): 538–547.
- Pratiwi, V., Harta, R. Y., Pratiwi, H., & Ritaqwin, Z. 2025. Bioaktivitas minyak serai wangi dan ekstrak kulit jeruk purut sebagai fungisida nabati dalam mengendalikan *Fusarium oxysporum* pada tanaman cabai merah. *Jurnal Agrium* 22(4): 406–418.
- Putri, A. M., Sari, N., & Heiriyani, T. 2024. The Inhibition of *Aspergillus flavus* by Endophytic Fungi isolated from Calabash Tree (*Crescentia cujute* L.) *In Vitro*. *Agritech: Jurnal Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Purwokerto* 26(1): 1-6.
- Qin, Y., Lu, H., Qi, X., Lin, M., Gao, C., Liu, Y., & Luo, X. 2024. Recent advances in chemistry and bioactivities of secondary metabolites from the genus *Acremonium*. *Journal of Fungi*, 10(1), 37.
- Rahmawati, N., Yanti, Y., & Reflin. 2023. Potensi cendawan endofit sebagai agen pengendali hayati dan pemacu pertumbuhan tanaman. *Jurnal Proteksi Tanaman Indonesia* 27(2): 115–124.

- Samad, A., Suci, I. A., & Ayen, R. 2024. Inovasi agroteknologi: produksi metabolit sekunder *Trichoderma* sp. sebagai solusi pengelolaan penyakit cabai rawit di Kelompok Tani Mekar Sari 2. *Jurnal Akses Pengabdian Indonesia* 9(2): 159–166.
- Saputra, D. R., Purnawati, A., & Farida, N. 2025. Jamur endofit *Fusarium* sp. sebagai agen pengendali penyakit Layu bakteri *Ralstonia solanacearum* pada tanaman terong. *Prosiding Seminar Nasional Kedaulatan Pertanian* 2(1).
- Sari, M., Noverita, & Yuliani. 2023. Aktivitas antifungi metabolit sekunder cendawan endofit terhadap *Fusarium oxysporum* penyebab penyakit Layu tanaman. *Jurnal Biologi* 16(1): 8–16.
- Sari, R. P., Dirmawati, S. R., & Prasetyo, J. 2025. Potensi metabolit sekunder cendawan endofit dalam menekan perkembangan *Fusarium* sp. pada tanaman cabai rawit. *Jurnal Agrotek Tropika* 13(1): 67–76.
- Sukapiring, D. N., Situmorang, N., & Sembiring, J. 2022. Inhibitory test of endophytic fungal metabolites on the growth of chilli seed-borne pathogenic fungi *Aspergillus fumigatus*. *Jurnal Pembelajaran dan Biologi Nukleus* 8(1): 75–81.
- Suprpta, D. N. 2022. Biocontrol of anthracnose disease on chili pepper using a formulation containing *Paenibacillus polymyxa* C1. *Frontiers in Sustainable Food Systems* 5: 1–7.
- Toppo, P., Kagatay, L. L., Gurung, A., Singla, P., Chakraborty, R., Roy, S., & Mathur, P. 2023. Endophytic fungi mediates production of bioactive secondary metabolites via modulation of genes involved in key metabolic pathways and their contribution in different biotechnological sector. *3 Biotech* 13(6): 191.
- Triwidodo, H., Kustiati, & Damayanti, T. A. 2021. Isolasi dan karakterisasi cendawan endofit dari tanaman cabai serta potensinya sebagai agen pengendali hayati. *Jurnal Fitopatologi Indonesia* 17(4): 145–153.
- Wakhidah, N., Kasrina, B. H., & Bustamam, H. 2021. Keanekaragaman jamur patogen dan gejala yang ditimbulkan pada tanaman cabai merah (*Capsicum annuum* L.) di dataran rendah. *Konservasi Hayati* 17(2): 63–68.
- Witia, W., Rahmawati, R., & Mukarlina, M. Pengaruh metabolit sekunder *Trichoderma harzianum* (R3) terhadap panjang konidia *Oidium* sp. *Protobiont* 14(1):13-17.
- Zary, R. Q., Ulpah, S., & Sabli, T. E. 2023. Uji efektivitas antijamur ekstrak kulit nanas terhadap jamur tular benih dan pertumbuhan bibit cabai merah (*Capsicum annuum* L.). *Ekoagrotrop* 1(2): 26–33.
- Zebua, M. J., Suharsi, T. K., & Syukur, M. 2019. Studi karakter fisik dan fisiologi buah dan benih tomat (*Solanum lycopersicum* L.) Tora IPB. *Buletin Agrohorti* 7(1): 69–75.