

SKRIPSI

**APLIKASI *Trichoderma* Sp. TERHADAP PERTUMBUHAN
TANAMAN TOMAT (*Solanum lycopersicum*) DAN
PERKEMBANGAN INFEKSI PENYAKIT LAYU FUSARIUM
PADA TANAH STERIL**

***APPLICATION OF Trichoderma Sp. ON THE GROWTH OF
TOMATO (Solanum lycopersicum) PLANT AND THE
DEVELOPMENT OF FUSARIUM WILT INFECTION IN
STERILE SOIL***



**Ivana Septa Mariana
05081282025060**

**PROGRAM STUDI PROTEKSI TANAMAN
JURUSAN HAMA PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

SUMMARY

Ivana Septa Mariana. Application of *Trichoderma* sp. on the Growth of Tomato (*Solanum lycopersicum*) Plant and the Development of Fusarium Wilt (Dibimbing oleh **Harman Hamidson**).

Tomato (*Solanum lycopersicum* L.) is a type of horticultural plant that is widely cultivated in Indonesia. Availability of seeds quality is one of the influences on quality fruit harvests. The aim of this research is to find out how the application of *Trichoderma* sp. on the growth of tomato plants and the development of fusarium wilt infection.

This research was conducted in the Phytopathology Laboratory and in the experimental field of the Department of Plant Pests and Diseases, Faculty of Agriculture, Universitas Sriwijaya, North Indralaya, South Sumatra from May to September. The research method used was a randomized block design (RAL) consisting of five (5) experiments with five (5) replications. A total of 25 experimental polybags, each polybag planted with tomato plants. The treatments used in this research were P1: Control treatment, P2: Incubation period for tomato plants using *Trichoderma* sp., P3: Incubation period for tomato plants using *Trichoderma* sp. 10 days before planting, P4: Giving *Trichoderma* sp. when transplanting, P5: Tomato seeds are soaked with *Trichoderma* sp. liquid for 45 minutes.

This research shows that the fungus *Trichoderma* sp. could be significantly influence plant growth such as growth in plant height, number of leaves, flowers and number of fruit. From the results of research into the application of *Trichoderma* sp. The best thing to do to suppress fusarium wilt disease was only visually in the treatment (P3) with a *Trichoderma* sp. incubation period of 10 days.

Keywords: *Trichoderma* sp., tomato, *Fusarium* sp.

RINGKASAN

Ivana Septa Mariana. Aplikasi *Trichoderma* sp. terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum*) dan Perkembangan Infeksi Penyakit Layu Fusarium (Dibimbing oleh **Harman Hamidson**).

Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) merupakan salah satu jenis tanaman hortikultura yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Ketersediaan benih yang bermutu menjadi salah satu pengaruh untuk hasil panen buah yang berkualitas. Tujuan dari penelitian ini ialah untuk mengetahui bagaimana pengaruh aplikasi *Trichoderma* sp. terhadap pertumbuhan tanaman tomat dan perkembangan infeksi penyakit layu fusarium.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Fitopatologi dan di lahan percobaan Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya Utara, Sumatra Selatan pada bulan Mei sampai September. Metode penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari lima (5) percobaan dengan lima (5) ulangan. Total keseluruhan 25 polybag percobaan, yang setiap polybagnya ditanami tanaman tomat. Adapun perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah P1 : Perlakuan kontrol, P2 : Masa inkubasi tanaman tomat menggunakan *Trichoderma* sp., P3 : Masa inkubasi tanaman tomat menggunakan *Trichoderma* sp. 10 har sebelum tanam, P4 : Pemberian *Trichoderma* sp. pada saat pindah tanam, P5 : Bibit tomat direndam dengan *Trichoderma* sp. cair selama 45 menit.

Penelitian ini menunjukkan bahwa jamur *Trichoderma* sp. dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman secara signifikan seperti pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, bunga dan jumlah buah. Dari hasil penelitian aplikasi *Trichoderma* sp. yang dilakukan baik untuk menekan penyakit layu fusarium hanya secara visual saja pada perlakuan (P3) masa inkubasi *Trichoderma* sp. 10 hari.

Kata Kunci : *Trichoderma* sp., tomat, layu *Fusarium* sp.

SKRIPSI

APLIKASI *Trichoderma* sp. TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN TOMAT (*Solanum lycopersicum*) DAN PERKEMBANGAN INFEKSI PENYAKIT LAYU FUSARIUM

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya**



**Ivana Septa Mariana
05081282025060**

**PROGRAM STUDI PROTEKSI TANAMAN
JURUSAN ILMU HAMA PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

SKRIPSI

APLIKASI *Trichoderma* sp. TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN TOMAT (*Solanum lycopersicum*) DAN PERKEMBANGAN INFEKSI PENYAKIT LAYU FUSARIUM

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh

Ivana Septa Mariana
05081282025060



Indralaya, November 2023
Pembimbing



Dr. Ir. Harman Hamidson, M.P.
NIP. 196207101988111001

Mengetahui.

Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya



Prof. Dr. Ir. A. Muslim. M, Agr.
NIP. 196412291990011001

Skripsi dengan judul “Aplikasi *Trichoderma* sp. terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum*) dan Perkembangan Infeksi Penyakit Layu Fusarium Pada Tanah Steril” oleh Ivana Septa Mariana telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 06 Desember 2023 dan telah diperbaiki sesuai daran dari tim penguji.

Komisi Penguji

- | | |
|---|-----------------------|
| 1. Dr. Ir. Harman Hamidson, M.P.
NIP. 196207101988111001 | Ketua
Panitia |
| 2. Oktaviani, S.P., M.Si.
NIP. 199810312023212005 | Sekretaris
Panitia |
| 3. Dr. Ir. Suparman, SHK
NIP. 196001021985031019 | Ketua
Penguji |
| 4. Dr. Rahmat Pratama, S.Si.
NIP. 199211262023211018 | Anggota
Penguji |



Indralaya, Desember 2023

Ketua Jurusan,
Hama dan Penyakit Tumbuhan



Prof. Dr. Ir. Siti Herlinda, M.Si.
NIP. 196510201992032001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ivana Septa Mariana
Nim : 05081282025060
Judul : Aplikasi *Trichoderma* sp. terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum*) dan Perkembangan Infeksi Penyakit Layu Fusarium Pada Tanah Steril

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam laporan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Desember 2023



(Ivana Septa Mariana)
(05081282025060)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia-Nya saya mampu menyelesaikan skripsi ini dengan tepat waktu.

Terimakasih saya ucapkan kepada Dr. Ir Harman Hamidson, M.P. sebagai dosen pembimbing dalam setiap proses skripsi ini yang tentunya banyak memberikan bimbingan dan juga saran sehingga sudah selesainya penulisan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Tuhan Yang Maha Esa dan juga kedua orang tua yang telah memberikan dukungan dan doa, penulis berterimakasih kepada kedua adik yang sudah memberikan dukungan, serta seluruh keluarga yang turut memberikan dukungan dan juga doanya sehingga laporan skripsi ini dapat diselesaikan.

Penulis mengucapkan terimakasih juga kepada keluarga besar Proteksi Tanaman dan dosen-dosen. Terima kasih juga kepada Niken, Tesia, Nanda, Erliza, Laja, dan juga seluruh angkatan HPT 2020.

Penulis menyadari bahwasanya di dalam penelitian ini hingga penyusunan skripsi ini masih belum sempurna. Oleh karena itu masukan yang baik sangat penulis harapkan. Mudah-mudahan skripsi ini dapat memberikan manfaat.

Indralaya

Ivana Septa Mariana

05081282025060

RIWAYAT HIDUP

Penyusun bernama lengkap Ivana Septa Mariana yang lahir pada tanggal 10 September 2002 di Batumarta 2 Ogan Komering Ulu. Penyusun merupakan anak pertama dari tiga bersaudara dan terlahir dari pasangan Bapak S. Turnip dan Ibu Dini Cahyarini. Penyusun mempunyai dua orang adik laki-laki yang bernama Ivan Fransisco anak ke dua dan Kevin Turnip sebagai anak bungsu.

Penyusun memulai jenjang pendidikannya di Sekolah Dasar Negeri 34 OKU pada tahun 2008. Kemudian penyusun melanjutkan kejenjang pendidikan Sekolah Menengah Pertama Negeri 2 OKU pada tahun 2014 dan lulus pada tahun 2017. Kemudian penyusun melanjutkan jenjang pendidikannya ke Sekolah Menengah Atas Negeri 2 OKU pada tahun 2017 dan lulus pada tahun 2020. Setelah lulus SMA sempat lulus mengikuti Seleksi Bersama Politeknik Unsri. Namun mengikuti SBMPTN dan masuk di Universitas Sriwijaya dan mengambil Proteksi Tanaman, meninggalkan POLSRI jurusan Usaha Perjalanan Wisata.

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
RIWAYAT HIDUP	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	2
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Hipotesis.....	2
1.5. Manfaat Penelitian	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Tanaman Tomat	4
2.1.1. Klasifikasi Tanaman Tomat	4
2.1.2. Morfologi Tanaman Tomat	5
2.1.3. Syarat Tumbuh	5
2.2. <i>Fusarium oxysporum</i>	5
2.2.1. Morfologi <i>Fusarium oxysporum</i>	6
2.2.2. Biologi <i>Fusarium oxysporum</i>	6
2.2.3. Gejala Serangan <i>Fusarium oxysporum</i>	7
2.2.4. Mekanisme Infeksi <i>Fusarium oxysporum</i>	7
2.3. <i>Trichoderma</i> sp.	8
2.3.1. Morfologi <i>Trichoderma</i> sp.....	8
2.3.2. Biokeologi <i>Trichoderma</i> sp.....	9
2.3.3. Mekanisme Antagonis <i>Trichoderma</i> sp.	9
BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN.....	10
3.1. Tempat dan Waktu	10
3.2. Alat dan Bahan	10

3.3. Metode Penelitian.....	10
3.4. Cara Kerja.....	11
3.4.1. Persiapan Media Tanam	11
3.4.2. Persiapan Cendawan <i>Fusarium</i>	11
3.4.3. Persiapan <i>Trichoderma</i>	11
3.4.4. Pengenceran Isolat.....	12
3.4.5. Menghitung Kerapatan Spora.....	12
3.4.6. Persiapan Media Tanam dan Pengaplikasian <i>Trichoderma</i> sp.....	12
3.4.7. Pengaplikasian <i>Fusarium oxysporum</i>	12
3.5. Variabel yang diamati	13
3.5.1. Intensitas Serangan Penyakit.....	13
3.5.2. Tinggi tanaman.....	13
3.5.3. Tinggi tanaman.....	13
3.6. Analisis Data	13
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1. Hasil	14
4.1.1. Isolat Jamur <i>Fusarium oxysporum</i> dan <i>Trichoderma</i> sp.....	14
4.1.2. Gejala Penyakit Layu <i>Fusarium</i>	14
4.1.3. Intensitas Serangan.....	15
4.1.4. Tinggi Tanaman	16
4.1.5. Jumlah Daun.....	16
4.1.6. Jumlah Bunga.....	17
4.1.7. Jumlah Buah	18
4.2. Pembahasan	19
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	22
5.1. Kesimpulan.....	22
5.2. Saran.....	22
DAFTAR PUSTAKA	23
4.1.2. LAMPIRAN	26

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Intensitas serangan <i>Fusarium</i> pada tanaman tomat.....	15
Tabel 4.2. Tinggi tanaman tomat setelah aplikasi <i>Trichoderma</i> sp.....	16
Tabel 4.3. Jumlah daun tanaman tomat setelah aplikasi <i>Trichoderma</i> sp.....	17
Tabel 4.4. Jumlah bunga tanaman tomat setelah aplikasi <i>Trichoderma</i> sp.....	17
Tabel 4.5. Jumlah buah tanaman tomat setelah aplikasi <i>Trichoderma</i> sp.....	18

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Tanaman Tomat.....	3
Gambar 2.2. <i>Fusarium oxysporum</i> pada media PDA (A), mikroskopis <i>Fusarium oxysporum</i>	5
Gambar 2.3. <i>Trichoderma</i> pada media PDA (A), mikroskopis <i>Trichoderma</i> .	8
Gambar 4.1. Isolat <i>Fusarium oxysporum</i> (a), isolat <i>Trichoderma</i> sp.....	14
Gambar 4.2. Gejala layu fusarium pada daun tanaman tomat.....	15

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Pengaruh pemberian jamur <i>Trichoderma</i> sp. terhadap intensitas tanaman tomat pada pengamatan minggu ke 1-7	26
Lampiran 2. Pengaruh pemberian jamur <i>Trichoderma</i> sp. terhadap tinggi tanaman tomat pada pengamatan minggu ke 1-7	29
Lampiran 3. Pengaruh pemberian jamur <i>Trichoderma</i> sp. terhadap tinggi tanaman tanaman tomat pada pengamatan minggu ke 1-7.....	32
Lampiran 4. Pengaruh pemberian jamur <i>Trichoderma</i> sp. terhadap tinggi tanaman tanaman tomat pada pengamatan minggu ke 1-7.....	35
Lampiran 5. Pengaruh pemberian jamur <i>Trichoderma</i> sp. terhadap tinggi tanaman tanaman tomat pada pengamatan minggu ke 1-7.....	38

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Lycopersicon esculentum (Tomat) adalah sayuran buah termasuk jenis tanaman semusim famili Solanaceae (Laginda *et al.*, 2017). Tomat termasuk dalam komoditas hortikultura yang memiliki nilai ekonomi cukup tinggi dan dibutuhkan sebagai bahan masakan di dunia (Onggo *et al.*, 2017). Pertumbuhan tanaman tomat berpengaruh dengan cara budidayeranya. Terdapat beberapa perubahan budidaya dari berbagai daerah, yang diakibatkan dengan adanya gangguan dari beberapa faktor seperti ketersediaan air, kondisi iklim, kuantitas dan kualitas cahaya dan nutrisi (Sotelo-Cardona *et al.*, 2021).

Penurunan produksi dari tanaman tomat terjadi penurunan akibat serangan penyakit salah satunya adalah penyakit layu *Fusarium oxysporum*. *F. oxysporum* adalah salah satu cendawan patogen tular tanah. Tanaman tomat yang terserang *F.oxysporum* dapat menurunkan hingga menggagalkan hasil produksi (Khaeruni *et al.*, 2013). Gejala serangan *F. oxysporum* mengganggu pertumbuhan dan perkembangan tanaman tomat yang mengakibatkan penurunan bobot buah tomat. Hal ini dikarenakan serangan *F.oxysporum* mengganggu system pengangkutan hasil fotosintesis sehingga hasil fotosintesis tidak dapat merata ke seluruh bagian tanaman, termasuk pembentukan dan penambahan bobot buah (Utami *et al.*, 2022).

Metode pengendalian tanaman tomat biasanya menggunakan fungisida sintetik (Taufik, 2018). Pengendalian fungisida sintetik terbukti efektif, namun memiliki dampak negative seperti tercemarnya lingkungan, berkurangnya predator dan terjadi residu dari fungisida terhadap tanaman, sehingga pengendalian dengan menggunakan agen hayati seperti jamur antagonis. *Trichoderma* sp adalah salah satu mikroorganisme yang dapat digunakan sebagai biofungisida (Hardianti *et al.*, 2014). Jamur *Trichoderma* spp. berpotensi sebagai jamur antagonis yang dapat menyebabkan jamur semakin sering digunakan para petani sebagai upaya pengendalian organisme pengganggu tumbuhan (OPT) (Sandy *et al.*, 2015). Jamur *Trichoderma* sp. bisa menekan patogen penyebab

penyakit tanaman yang umumnya terbawa oleh tanaman melalui mekanisme mikoparasitisme, kompetisi dan antibiosis serta secara langsung dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman dan merangsang pertumbuhan tanaman dan merangsang respon pertumbuhan ketahanan terhadap penyakit (Wattimury *et al.*, 2021)

1.2. Rumusan masalah

Bagaimana pengaruh aplikasi *Trichoderma* sp. terhadap pertumbuhan tanaman tomat dan perkembangan infeksi penyakit layu fusarium.

1.3. Tujuan penelitian

Mengetahui bagaimana pengaruh aplikasi *Trichoderma* sp. terhadap pertumbuhan tanaman tomat dan perkembangan infeksi penyakit layu fusarium.

1.4. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini ialah diduga pertumbuhan tanaman tomat dan perkembangan infeksi penyakit layu fusarium setelah di aplikasikan *Trichoderma* sp. dapat berpengaruh nyata.

1.5. Manfaat penelitian

Menambah informasi dan pengetahuan kepada pembaca mengenai pengaruh lama perendaman suspensi *Trichoderma* sp. dalam menekan penyakit layu Fusarium.

DAFTAR PUSTAKA

- Bukhari, B., & Safridar, N. (2018). Pengaruh Pemberian *Trichoderma* sp. untuk Mengendalikan Penyakit Layu Fusarium pada beberapa Jenis Pisang di Lahan yang telah terinfeksi. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 15(1), 23–34.
- D, E. S., Yusuf, M., & Yarnika, D. (2018). Karakter Agronomi beberapa Varietas Tomat (*Solanum lycopersicum*) Akibat Pemberian Ekstrak Lamtoro (*Leucaena leucocephala* L.). *Jurnal Agrium*, 11(2), 125.
- Edel-Hermann, V., & Lecomte, C. (2019). Current status of *Fusarium oxysporum* formae speciales and races. *Phytopathology*, 109(4), 512–530.
- Efendi, Y. (2018). Analisis Usahatani Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill) di Desa Mandesan Kecamatan Selopuro Kabupaten Blitar. *Viabel: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Pertanian*, 10(2), 51–61.
- Fitrianisya, L. (2021). Pengaruh Berbagai Isolat *Tricoderma* sp. Sebagai Pupuk Trichokompos terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill). *Jurnal Nabatia*, 9(2), 53–64.
- Gordon, T. R., & Martyn, R. D. (1997). The Evolutionary Biology of *Fusarium oxysporum*. *Annual Review of Phytopathology*, 35(August), 111–128.
- Halid, E. (2021). Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersium esculentum* Mill) pada Pemberian berbagai Dosis Bubuk Cangkang Telur. *Agroplanta: Jurnal Ilmiah Terapan Budidaya dan Pengelolaan Tanaman Pertanian dan Perkebunan*, 10(1), 59–66.
- Hardianti, A. R., Sri Rahayu, Y., & Tri Asri, M. (2014). Efektivitas Waktu Pemberian *Trichoderma harzianum* dalam Mengatasi Serangan Layu Fusarium pada Tanaman Tomat Varietas Ratna. *Lentera Bio*, 3(1), 21–25.
- Hasan, P. A., & Atmowidi, T. (2017). Hubungan Jenis Serangga Penyerbuk dengan Morfologi Bunga pada Tanaman Tomat (*Lycopersicon Esculentum* Mill.) dan Sawi (*Brassica Juncea* Linn.). *Saintifik*, 3(1), 77–82.
- Kartika, E., Yusuf, R., & Syakur, A. (2015). Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) Pada berbagai Persentase Naungan Growth and Yield of Tomato (*Lycopersicum esculentum* Mill.) In Various Shading Percentage. *Agrotekbis* 3, 3(6), 717–724.
- Khaeruni, A. W., M. T., & GAK, S. (2013). Keefektifan Waktu Aplikasi Formulasi Rizobakteri Indigenus untuk Mengendalikan Layu Fusarium dan Meningkatkan Hasil Tanaman Tomat di Tanah Ultisol (The Effectiveness of Application Time of Indigenous Rhizobacteria Formulation to Control Fusarium Wilt and. *J. Hort.*, 23(4), 365–371.
- Laginda, Y. S., Darmawan, M., & Syah, I. T. (2017). Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) Application of Liquid Organic Fertilizer Made from Banana Stem on Grow and Production of Tomato Plant (*Lycopersicum*

esculentum Mill.). *Jurnal Galung Tropika*, 6(2), 81–92.

- Lestari, W., Elizabeth, M., & Maxwell. (2015). Respon Pemberian Pupuk Organik Cair (POC) Limbah Sayuran terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* L.). *Jurnal Agroplasma*, 2(1), 21–26.
- Lubis, S. S., & Wati, E. (2022). Potensi Antagonisme Cendawan Endofit dari Jagung Manis (*Zea mays*) Sebagai Pengendali Patogen *Fusarium* sp. dan *Aspergillus* sp. The Potential of Endophytic Fungus From Sweet Corn Leaves (*Zea mays*) as Pathogen Control for F. *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, 3(2), 188–202.
- Mardaus. Intan Sari. Elfi Yenny Yusuf. (2019). Produksi Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) Dengan Pemberian Sp-36 dan Dolomit di Tanah Gambut. *Jurnal Agro Indragiri*, 4(2), 25–35.
- Muhammad taufik. (2018). Efektivitas Agens Antagonis *Trichoderma* sp. pada berbagai Media Tumbuh terhadap Penyakit Layu Tanaman Tomat. *Jurnal Agribisnis Perikanan*, 7(3), 55–67.
- Ngurah Sutapa dan Gde Antha, G. I. (2014). Efek Induksi Mutasi Radiasi Gamma 60 Co pada Pertumbuhan Fisiologis Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum* L.). 5–11.
- Onggo, T. M., Kusumiyati, K., & Nurfitriana, A. (2017). Pengaruh Penambahan Arang Sekam dan Ukuran Polybag terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat Kultivar ‘Valouro’ Hasil Sambung Batang. *Kultivasi*, 16(1), 298–304.
- Sandy, Y. A., Djauhari, S., & Sektiono, A. W. (2015). Identifikasi Molekuler Jamur Antagonis *Trichoderma harzianum* diisoalsi. *Journal of the Medical Association of Thailand*, 3(1), 1–8.
- Schoffelmeer, E. A. M., Klis, F. M., Sietsma, J. H., & Cornelissen, B. J. C. (1999). The cell wall of *Fusarium oxysporum*. *Fungal Genetics and Biology*, 27(2–3), 275–282.
- Slamet, A. H. H., Dhandy, R., Wulandari, S. A., Ubaidillah, W., & Ariyola, N. (2022). Sortasi Tomat (*Solanum lycopersicum* L) menggunakan Pengolahan Citra (Image Processing). *Jurnal Pertanian Cemara*, 19(2), 98–109.
- Sopialena. (2015). Ketahanan beberapa Varietas Tomat terhadap Penyakit *Fusarium oxysporum* dengan Pemberian *Trichoderma* sp. *Jurnal Agrifor*, XIV(1), 131–140.
- Sotelo-Cardona, P., Lin, M.-Y., & Srinivasan, R. (2021). Growing Tomato under Protected Cultivation Conditions: Overall Effects on Productivity, Nutritional Yield, and Pest Incidences. *Crops*, 1(2), 97–110.
- Utami, A. W., Ihsan, M., & Widiastuti, L. (2022). Efektivitas Ekstrak Daun Kelor

- (*Moringa oleifera*) dan Air Kelapa pada Daya Imunitas beberapa Varietas Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum*) terhadap Penyakit *Fusarium oxysporum*. *Jurnal Pertanian Agros*, 24(3), 1454–1463.
- Vandem, P., Fokkens, L., Schmidt, S. M., Linmans, J. H. J., Corby Kistler, H., Ma, L. J., & Rep, M. (2016). Effector profiles distinguish formae speciales of *Fusarium oxysporum*. *Environmental Microbiology*, 18(11), 4087–4102.
- Wasonowati, C. (2017). Peningkatan produksi dan kualitas tomat (*Lycopersicon esculentum*) dengan Sistem Budidaya Hidroponik. *Rekayasa*, 3(2), 83–89.
- Wattimury, M., Taribuka, J., & Siregar, A. (2021). Penggunaan *Trichoderma* Endofitik untuk mengendalikan Penyakit Busuk Buah *Phytophthora infestans*, Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat. *Jurnal Agrologia*, 10(1), 45–53.
- Wulandari, D., Sulistyowati, L., & Muhibuddin, A. (2014). Keanekaragaman Jamur Endofit pada Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) dan Kemampuan Antagonisnya terhadap *Phytophthora infestans*. *Hpt*, 2(1), 110–118.