



Persentase Serangan Penyakit Layu *Fusarium* dan Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Terong Ungu Akibat Pemberian Variasi Konsentrasi *Trichoderma harzianum* dengan Medium Beras

Dewi Afon Nita, Ketut Srie Marhaeni Julyasih*, Jean Nihana Manalu

Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Pendidikan Ganesha, Jalan Udayana 11, Singaraja, Bali 81112,
Indonesia

*Corresponding author: srie.marhaeni@undiksha.ac.id

ABSTRACT

Percentage of *Fusarium* Wilt Disease Attacks and Vegetative Growth of Purple Eggplant Plants Due to Variations in *Trichoderma harzianum* Concentration with Rice Medium. Purple eggplant (*Solanum melongena* L.) is a vegetable commodity with a high consumption rate in Indonesia. This plant is included in horticultural crops that are widely cultivated in Indonesia. However, with high demand, problems often arise, such as *Fusarium* wilt disease. To overcome this disease caused by the pathogen *Fusarium* sp., this research was conducted to examine the ability of *Trichoderma harzianum* to inhibit the growth of the pathogen. The application of *Trichoderma harzianum* with varying concentrations (0%, 10%, 20%, 30%, 40%, and 50%) statistically proved to provide significant differences in suppressing the percentage of *Fusarium* wilt attacks, as shown by the one-way ANOVA test ($p < 0.05$). The use of *Trichoderma* at concentrations of 40% and 50% proved effective in providing full protection against *Fusarium* wilt disease, with a suppression rate reaching 100% after 28 days. The application of *Trichoderma* fungi statistically increased the number of plant leaves at 14 days after planting. However, based on a comparison between plants treated with *Trichoderma* and the control, the plant height in the treatment group was lower.

Keywords: *Fusarium* Wilt, Purple Eggplant, *Trichoderma harzianum*, Rice Medium

PENDAHULUAN

Terong ungu (*Solanum melongena* L.) dikenal sebagai sayuran hortikultura yang kaya akan berbagai nutrisi penting, termasuk mangan, serat, fosfor, kalium, vitamin K, B6, dan C, serta asam folat, niasin, magnesium, tembaga, dan tiamin. Komponen-komponen ini berperan penting dalam mendukung berbagai fungsi fisiologis tubuh (Setyawati dan Yuliani, 2024). Terong ungu mengandung senyawa alkaloid seperti solanin

dan solasodin, yang diketahui memiliki potensi dalam melindungi sel dari kerusakan dan proses inflamasi (Yanti, 2019).

Pertumbuhan populasi manusia secara langsung memengaruhi kebutuhan akan bahan pangan, termasuk terong ungu (Nahar, 2019). Menurut Apriliyanto dan Setiawan, (2019) produktivitas terong ungu sering kali terhambat oleh kondisi tanah yang kurang subur, teknik bercocok tanam yang tidak optimal, fluktuasi iklim yang ekstrem, serta

serangan hama dan penyakit. Patogen jamur *Fusarium oxysporum* merupakan penyebab utama penyakit layu *Fusarium*, yang menimbulkan kerugian signifikan pada budidaya terong ungu (Hamidson *et al.*, 2022).

Fusarium oxysporum merupakan spesies cendawan yang berhabitat di dalam tanah dan memiliki karakteristik patogenik terhadap berbagai macam tanaman, sehingga menyebabkan spektrum penyakit yang bervariasi. Cendawan *Fusarium* memiliki strategi adaptasi yang efektif untuk bertahan dalam tanah, yaitu melalui pembentukan klamidospora yang resisten terhadap kondisi lingkungan yang kritis. (Cahyaningrum *et al.*, 2017). Perubahan patologis yang disebabkan oleh *Fusarium oxysporum* terlihat jelas pada tanaman melalui serangkaian gejala visual yang khas. Batang tanaman yang terinfeksi menunjukkan tanda-tanda dehidrasi, yang ditandai dengan perubahan warna menjadi coklat, tepi daun menunjukkan perubahan warna menjadi kuning tua, diikuti dengan gejala layu dan tangkai daun tanaman yang terinfeksi cenderung patah pada bagian pangkal. Serangan mikroorganisme penyebab penyakit ini dapat mengganggu kemampuan tanaman untuk menghasilkan buah. (Bukhari dan Safridar, 2018).

Strategi pengendalian hayati dengan *Trichoderma sp.* menjadi salah satu pendekatan yang banyak dikembangkan untuk mengurangi kerugian akibat penyakit layu *Fusarium* di sektor pertanian. Kemampuan cendawan *Trichoderma* dalam memproduksi senyawa antibiotik berperan penting dalam menekan pertumbuhan *Fusarium oxysporum*, sehingga menghambat perkembangan penyakit yang disebabkan oleh patogen tersebut (Bukhari dan Safridar, 2018).

Trichoderma harzianum menunjukkan kemampuan antagonistik terhadap *Fusarium oxysporum*, menjadikannya organisme potensial untuk pengendalian hayati

penyakit layu pada tanaman hortikultura seperti pisang, tomat, dan jahe (Bukhari dan Safridar, 2020). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menginvestigasi seberapa jauh kemampuan pada efektivitas *Trichoderma harzianum* yang ditumbuhkan pada beras dalam mengendalikan patogen *Fusarium* yang memicu penyakit layu pada terong ungu dan mengevaluasi terhadap efeknya pada kondisi fisiologis tanaman.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini berlokasi di Denpasar Timur, Bali, dengan periode pelaksanaan selama tiga bulan, mulai dari Juli hingga September yang dilakukan di dua tempat berbeda yaitu Laboratorium Agensi Hayati/Pestisida Biaung sebagai tempat kultur jamur *Trichoderma sp.* dan Green House Biaung sebagai tempat penanaman dan aplikasi biofungisida.

Bahan dan Alat

Penelitian ini mengimplementasikan penggunaan menggunakan isolat jamur *Trichoderma sp.* dan *Fusarium oxysporum* dalam serangkaian percobaan. Bahan-bahan seperti air suling, media beras pera, kompos, dan sekam padi dimanfaatkan untuk mendukung pertumbuhan jamur. Eksperimen ini memanfaatkan berbagai peralatan laboratorium esensial, seperti labu erlenmeyer dan tabung reaksi untuk pencampuran bahan, timbangan digital untuk pengukuran massa, polybag 5 kg sebagai wadah percobaan, cawan petri untuk kultur mikroorganisme, serta alat ukur presisi untuk pengukuran detail.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian dengan pendekatan eksperimental yang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) untuk menguji efek dari enam variasi

perlakuan dengan pengulangan sebanyak lima kali. Detail perlakuan yang diterapkan adalah sebagai berikut:

- P0 : Konsentrasi 0% Inokulum *Trichoderma harzianum*.
 P1 : Konsentrasi 10% Inokulum *Trichoderma harzianum*.
 P2 : Konsentrasi 20% Inokulum *Trichoderma harzianum*.
 P3 : Konsentrasi 30% Inokulum *Trichoderma harzianum*.
 P4 : Konsentrasi 40% Inokulum *Trichoderma harzianum*.
 P5 : Konsentrasi 50% Inokulum *Trichoderma harzianum*.

Penelitian ini bertujuan untuk menginvestigasi pengaruh perlakuan terhadap tiga aspek penting yaitu tingkat infeksi penyakit layu *Fusarium*, pertumbuhan tinggi tanaman, dan perkembangan vegetatif yang diukur melalui jumlah daun. Berdasarkan analisis yang dilakukan menggunakan uji Mann-Whitney dengan nilai $p < 0,05$ diterapkan untuk menentukan perbedaan antar kelompok perlakuan.

Kultur *Trichoderma* sp. Menggunakan Substrat Beras

Pertumbuhan optimal isolat murni *Trichoderma* sp., yang teridentifikasi sebagai F1, teramati pada medium Potato Dextrose Agar (PDA). Peningkatan skala produksi cendawan *Trichoderma* sp. dilakukan dengan memanfaatkan beras sebagai substrat, mengadaptasi metode yang dipublikasikan oleh Saputra (2019). Isolat murni cendawan *Trichoderma* dikembangkan melalui teknik inokulasi pada media beras pera yang telah mengalami sterilisasi uap selama 60 menit yang kemudian dioptimalkan melalui periode inkubasi selama 14 hari.

Formulasi dan Implementasi Biofungisida

Media beras yang terkolonisasi oleh *Trichoderma* digunakan sebagai bahan inokulum. Inokulum tersebut disuspensikan dalam akuades dengan rasio 1:10 (berat/volume). Eksperimen ini dirancang untuk menguji hipotesis bahwa konsentrasi *Trichoderma* yang berbeda akan menghasilkan efek yang berbeda pula pada pertumbuhan tanaman terong ungu. Tanaman terong ungu yang digunakan dalam penelitian ini telah berumur 1 bulan 14 hari, dan diaplikasikan dengan suspensi inokulum *Trichoderma* pada lima tingkat konsentrasi yang berbeda yaitu 10%, 20%, 30%, 40%, dan 50%. Perhitungan kebutuhan massa biofungisida jamur *Trichoderma* sp. dapat dihitung dengan rumus Yahmin, *et al.* (2019) adalah sebagai berikut:

$$\text{Volume} = \frac{\text{massa zat terlarut}}{\text{massa larutan}} \times 100$$

Sehingga didapatkan bahwa untuk konsentrasi 10% diperlukan 0,1 g *Trichoderma* sp. 20% diperlukan 0,2 g *Trichoderma* sp. 30% diperlukan 0,3 g *Trichoderma* sp. 40% diperlukan 0,4 g *Trichoderma* sp. 50% diperlukan 0,5 g *Trichoderma* sp. dan masing-masing konsentrasi dilarutkan dengan 1000 ml air.

Penginfeksian *Fusarium*

Isolat *Fusarium* yang digunakan didapatkan dari Laboratorium Agensi Hayati dan Pestisida Nabati Biaung. Tanaman terong ungu berumur satu bulan diinokulasi dengan suspensi *Fusarium oxysporum* melalui penyiraman sebanyak 500 ml per tanaman. Suspensi tersebut dibuat dari 10 gram kultur murni cendawan yang ditumbuhkan selama 14 hari pada media PDA dan dilarutkan dalam 10 liter akuades (Hamidson *et al.*, 2023).

Evaluasi Tingkat Infeksi *Fusarium*

Pengamatan terhadap tingkat keparahan penyakit layu *Fusarium* dan pertumbuhan vegetatif terong ungu dilakukan secara periodik, dimulai dua minggu setelah penanaman. Insidensi penyakit dihitung sebagai rasio antara jumlah tanaman bergejala dan total populasi tanaman, dinyatakan dalam persentase dimana rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$PS = \left(\frac{n}{N} \right) \times 100\%$$

Keterangan

PS = Persentase Serangan.

n = Jumlah daun terserang.

N = Jumlah daun yang diamati dalam satu polybag.

Tabel 1. Skala tingkat kerusakan infeksi patogen *Fusarium*

Skala	Keterangan	Status Ketahanan
0	Tidak terdapat infeksi	Sangat Resisten
1	Tingkat kerusakan permukaan daun > 1-5%	Resisten
3	Tingkat kerusakan permukaan daun > 5-15%	Agak Resisten
5	Tingkat kerusakan permukaan daun > 15-30%	Agak Rentan
7	Tingkat kerusakan permukaan daun > 30-50%	Rentan
9	Tingkat kerusakan permukaan daun > 50-100%	Sangat Rentan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase Serangan

Analisis data statistik mengindikasikan bahwa tingkat pengendalian penyakit layu *Fusarium* pada terong ungu sangat dipengaruhi oleh perbedaan dosis *Trichoderma harzianum* yang diterapkan dan jarak waktu antar penyemprotan yang dimana berdasarkan uji Mann-Whitney variasi periode inkubasi antara 7 dan 21 HSI tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap tingkat infeksi *Fusarium* layu. Namun, aplikasi *Trichoderma harzianum* pada konsentrasi 40% dan 50% memperlihatkan potensi dalam mengurangi intensitas serangan penyakit tersebut (Tabel 2).

Aplikasi *Trichoderma harzianum* dengan konsentrasi tinggi menunjukkan efektivitas yang lebih besar dalam menekan perkembangan patogen *Fusarium* penyebab layu pada terong ungu. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Bukhari dan

Safridar (2020) yang menyatakan bahwa aplikasi *Trichoderma harzianum* dengan dosis yang lebih tinggi menunjukkan kemampuan yang lebih besar dalam menghambat munculnya gejala awal *Fusarium oxysporum* sp. pada tanaman.

Berdasarkan penelitian ini, perlakuan tanpa pemberian inokulum *Trichoderma harzianum* menunjukkan persentase serangan penyakit layu *Fusarium* yang paling tinggi. Hal ini membuktikan bahwa keberadaan *Trichoderma harzianum* terbukti krusial dalam menekan perkembangan penyakit layu *Fusarium*, yang ditandai dengan minimnya gejala penyakit pada tanaman. Pengamatan pada 28 hari setelah inokulasi menunjukkan bahwa aplikasi *Trichoderma harzianum* dengan konsentrasi 40% dan 50% tidak menyebabkan munculnya gejala penyakit layu yang disebabkan oleh jamur *Fusarium* dan dalam konteks pengendalian hayati, peningkatan jumlah populasi agen antagonis yang ditambahkan ke tanah secara signifikan

meningkatkan efektivitas pengendalian organisme pengganggu tanaman. Perbedaan durasi inkubasi secara signifikan

mempengaruhi kemampuan hidup tanaman setelah diaplikasikan *T. virens* dan *T. amazonicum* (Amaria & Wardiana, 2014).

Tabel 2. Rerata persentase serangan penyakit layu *Fusarium* setelah 4 minggu inokulasi *Trichoderma harzianum*

Perlakuan	Persentase Serangan			
	7 HSI	14 HSI	21 HSI	28 HSI
P0	4,00 a	1,60 a	1,00 a	2,80 a
P1	3,36 a	1,54 a	1,00 a	2,00 a
P2	3,23 a	0,20 b	0,40 a	0,40 b
P3	2,34 a	0,20 b	0,40 a	0,20 b
P4	2,21 a	0,20 b	0,20 a	0,00 b
P5	1,56 a	0,20 b	0,20 a	0,00 b

Keterangan: a : tidak signifikan sedangkan b dan c : signifikan

Tinggi Tanaman

Berdasarkan analisis statistik, perlakuan yang diterapkan tidak menunjukkan efek signifikan terhadap peningkatan tinggi tanaman terong (Tabel 3). Data pertumbuhan tinggi tanaman mengindikasikan bahwa aplikasi *Trichoderma harzianum* tidak efektif dalam meningkatkan produktivitas terong. Hal ini dikarenakan efektivitas *Trichoderma harzianum* dalam memfasilitasi mineralisasi nutrisi tanah untuk tanaman terong masih terbatas pada dosis yang diterapkan (Nurdin *et al.* 2022).

Menurut Bukhari dan Safridar (2020), aplikasi *Trichoderma* tidak memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan tinggi tanaman terong ungu pada periode inkubasi 40, 80, dan 120 HSI. Pemberian *Trichoderma harzianum* tidak berpengaruh terhadap tinggi tanaman (Fitria *et al.*, 2021). Kondisi lingkungan yang optimal, yang mencakup ketersediaan unsur hara yang cukup, hidrasi yang memadai, dan kondisi iklim yang sesuai, sangat penting untuk pertumbuhan vegetatif tanaman yang sehat.

Kualitas media tanam memiliki peran krusial dalam menentukan seberapa efektif *Trichoderma* dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman. Tanah dengan tingkat kesuburan yang rendah berpotensi menghambat perkembangan vegetatif dan generatif tanaman (Wibowo *et al.*, 2023). Aplikasi *Trichoderma* terbukti efektif dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil panen tanaman. Efek positif ini berasal dari kemampuan *Trichoderma* dalam menjalin interaksi simbiosis dengan akar tanaman, yang memfasilitasi dekomposisi senyawa organik kompleks menjadi nutrisi esensial yang mudah diserap oleh tanaman (Nurdin *et al.*, 2022).

Jumlah Daun

Perlakuan dengan *Trichoderma harzianum* menghasilkan peningkatan jumlah daun tanaman terong yang signifikan secara statistik. Namun, interaksi antara perlakuan tersebut dengan jumlah daun menunjukkan tidak signifikan pada masa inkubasi 7 HSI dan 14 HSI. Data statistik yang diperoleh

mengindikasikan bahwa jumlah daun pada tanaman yang tidak diberi *Trichoderma harzianum* secara konsisten lebih banyak daripada tanaman yang menerima aplikasi agens hayati dengan berbagai konsentrasi. Analisis pada masa inkubasi 21 hari setelah inokulasi (HSI) menunjukkan hasil yang konsisten dengan pengamatan pada 7 HSI. Pada inkubasi 28 HSI, aplikasi *T. harzianum* tidak menghasilkan perbedaan yang signifikan secara statistik, tetapi terjadi peningkatan jumlah daun dibandingkan dengan perlakuan control (Tabel 4).

Hasil penelitian Bukhari dan Safridar (2020) menyimpulkan bahwa aplikasi

Trichoderma tidak menghasilkan interaksi yang signifikan terhadap jumlah daun tanaman pisang. Pengaruh bahan organik yang ada di tanah sebelum proses penanaman dimulai, sangat penting dalam menentukan keberhasilan interaksi antara agen hayati dan tingkat pertumbuhan pada tanaman. Mikroorganisme tanah memanfaatkan bahan organik sebagai sumber utama energi dan nutrisi, yang esensial untuk proses metabolisme mereka. Aktivitas metabolisme ini menghasilkan interaksi yang menguntungkan, terutama bagi pertumbuhan dan kesehatan tanaman inang (Bukhari dan Safridar 2020).

Tabel 3. Pertumbuhan vegetatif tinggi tanaman terong ungu setelah 4 minggu inokulasi *Trichoderma harzianum*

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)			
	7 HSI	14 HSI	21 HSI	28 HSI
P0	17,00 a	23,00 a	24,60 a	20,38 a
P1	16,80 a	22,80 a	23,40 a	22,20 a
P2	16,80 a	22,60 a	22,60 a	22,80 a
P3	16,58 a	22,60 a	21,60 a	25,00 a
P4	16,47 a	21,20 a	20,60 a	25,20 a
P5	15,60 a	20,20 a	20,40 a	26,60 a

Keterangan: a : Tidak signifikan, b dan c = signifikan

Tabel 4. Pertumbuhan vegetatif jumlah daun tanaman terong ungu setelah 4 minggu inokulasi *Trichoderma* sp.

Perlakuan	Jumlah Daun (Helaian)			
	7 HSI	14 HSI	21 HSI	28 HSI
P0	5,80 b	6,00 c	7,60 c	6,60 c
P1	5,60 b	5,80 b	7,40 c	7,60 c
P2	5,60 b	5,80 b	6,80 b	7,60 c
P3	5,00 b	5,40 b	6,60 b	7,80 c
P4	4,80 b	5,00 b	6,60 b	8,00 c
P5	4,00 b	4,80 a	5,60 b	8,20 c

Keterangan: a : Tidak signifikan, b dan c = signifikan

SIMPULAN

Trichoderma harzianum yang dikultur pada beras menunjukkan potensi sebagai agen biokontrol untuk mengurangi tingkat infeksi patogen *Fusarium* pada tanaman terong ungu. Hasil pengamatan selama 28 hari inkubasi menunjukkan bahwa konsentrasi *T. harzianum* sebesar 40% dan 50% mampu sepenuhnya menekan perkembangan *Fusarium*. Aplikasi *T. harzianum* dengan berbagai konsentrasi dosis tidak memengaruhi secara nyata pertumbuhan tinggi tanaman terong ungu. Namun, terdapat indikasi interaksi yang signifikan pada jumlah daun yang dihasilkan. Ketersediaan unsur hara pada media tanam di awal pertumbuhan merupakan faktor utama yang mempengaruhi hasil dari setiap perlakuan terhadap indikator pertumbuhan vegetatif tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Amaria, W., & Wardiana, E. 2014. Pengaruh waktu aplikasi dan jenis *Trichoderma* terhadap penyakit jamur akar putih pada bibit tanaman karet. *J. TIDP*. 1(2): 79-86.
- Apriliyanto & Setiawan. 2019. Intensitas serangan hama pada beberapa jenis terong dan pengaruhnya terhadap hasil. *Agrotechnology Research Journal*. 3(1): 8-12.
- Bukhari, B., & Safridar, N. 2018. Efisiensi penggunaan *Trichoderma* sp. untuk mengendalikan penyakit layu *Fusarium* (*Fusarium oxysporium*) dan Pertumbuhan bibit tanaman pisang. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 14(2), 14-28.
- Bukhari, B., & Safridar, N. 2020. Identifikasi tambahan *Trichoderma* pada pisang dari induk terbaik yang telah mendapat perlakuan *Trichoderma* untuk menekan *Fusarium*. *Jurnal Agroristik*. 3(1): 1-12.
- Cahyaningrum, H., Prihatiningsih, N., & Soedarmono, S. 2017. Intensitas dan Luas Serangan Beberapa Isolat *Fusarium oxysporum* f. sp. *zingiberi* pada Jahe Gajah. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*. 21(1): 16-22.
- Fitria, E., Kesumawaty, E., & Basyah, B. (2021). Peran *Trichoderma harzianum* sebagai Penghasil Zat Pengatur Tumbuh terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Varietas Cabai (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Agronomi Indonesia*. 49(1): 45-52.
- Hamidson, H., Adrian, R., Umayah, A., Gunawan, B. 2022. Insidensi dan identifikasi penyakit layu pada terong (*Solanum melongena* L.) di Desa Tanjung Pering, Kabupaten Ogan Ilir, Provinsi Sumatera Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal*, 963-973.
- Nahar, M. S., Naher, N., Alam, M. J., Hossain, M. S., Mian, M. Y., Miller, S. 2019. Variation in isolates of *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary causing white mold disease in Bangladesh crops. *Crop Protection*. 124: 1–9.
- Nurdin D, Innaninengseh, & Yamin D. 2022. Uji efektifitas cendawan *Trichoderma* sp. terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kunyit (*Curcuma longa*). *Jurnal Agroterpadu*. 1(2): 177-181.
- Saputra. 2019. Uji efektivitas jamur *Trichoderma* sp. dalam mencegah penyakit layu *Fusarium* dan kerapatan konidia berbeda. Skripsi. Program Studi Agroteknologi. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Medan.
- Setyawati, F.D., & Yuliani. 2024. Aktivitas biofungisida ekstrak serai wangi (*Cymbopogon Nardus* L.) dan eceng gondok (*Eichhornia Crassipes*) dalam menghambat pertumbuhan *Curvularia Lunata*. *Lentera Bio*. 13(1): 32-43.
- Wibowo, A., Santika, I.A., Syafitri, L.M, Widiastuti, A., Subandiyah, S., Harper, S. 2023. Incidence of twisted disease

and cultivation practice of shallot farmers in Bantul coastal area, Yogyakarta, Indonesia. *J. Trop. Plant Pests Dis.* 23(1): 23–30.

Yahmin. 2019. Kimia Dasar 2. Tangerang: Universitas Terbuka.

Yanti, E. 2019. Mudah Menanam Terung : Kiat, Manfaat dan Budi daya. Bhuana Ilmu populer. Jakarta.