
BIOFARM
Jurnal Ilmiah Pertanian
ISSN Print: 0216-5430; ISSN Online: 2301-6442
Vol. 21, No. 1, April 2025

Biopestisida (FOBIO) Sebagai Penghambat Perkembangan Penyakit Layu Fusarium Pada Tanaman Pisang Di Provinsi Bali

Biopesticide (FOBIO) as an Inhibitor of Fusarium Wilt Disease Development in Banana Plants in Bali Province

Alyaa Arwaa Rosyiidah[1], Sri Wiyatiningsih*[1], Penta Suryaminarsih[1]
[1)]Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur
*Korespondensi Penulis: sri.wiyatiningsih@upnjatim.ac.id

ABSTRAK
Pisang (*Musa paradisiaca* L.) merupakan salah satu kebutuhan pokok bagi masyarakat Bali, terutama umat Hindu, yang mendorong pengembangan budidaya secara intensif di berbagai jenis lahan. Namun, pengembangan ini dihadapkan pada kendala penyakit layu fusarium yang disebabkan oleh *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense*. Penelitian ini mengevaluasi efektivitas biopestisida FOBIO dalam menekan intensitas serangan fusarium serta meningkatkan pertumbuhan tunas pisang. Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) dengan dua faktor: ketinggian tempat (650-950 mdpl dan 25-40 mdpl) serta konsentrasi biopestisida (kontrol dan FOBIO 7,5 ml/liter). Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi FOBIO 7,5 ml/liter mampu menurunkan persentase serangan dari kategori berat menjadi sedang sebesar 18,9%. Serangan tertinggi terjadi di dataran tinggi (650-950 mdpl) dengan intensitas 34,1% (kategori berat), di mana FOBIO tidak efektif dalam menurunkan intensitas serangan. Meski tidak signifikan, aplikasi FOBIO meningkatkan jumlah tunas baru sebesar 8,4 tunas di dataran tinggi.

Kata kunci**:** *Pisang, Fusarium oxysporum, Biopestisida FOBIO,*

ABSTRACT
Banana (Musa paradisiaca L.) is a staple necessity for the Balinese people, especially Hindus, driving intensive cultivation efforts across various types of land. However, these efforts face challenges from Fusarium wilt disease caused by Fusarium oxysporum f.sp. cubense. This study evaluates the effectiveness of the biopesticide FOBIO in reducing the intensity of Fusarium infection and promoting banana shoot growth. The research was conducted using a Factorial Randomized Block Design (FRBD) with two factors: altitude (650-950 meters above sea level and 25-40 meters above sea level) and biopesticide concentration (control and FOBIO 7.5 ml/liter). The results showed that the application of FOBIO at a concentration of 7.5 ml/liter reduced the infection rate from severe to moderate by 18.9%. The highest infection occurred at high altitudes (650-950 meters above sea level) with an intensity of 34.1% (severe category), where FOBIO was not effective in reducing the infection intensity. Although not significant, FOBIO application increased the number of new shoots by 8.4 shoots at high altitudes.

Keywords: Banana, Fusarium oxysporum, FOBIO Biopesticide

PENDAHULUAN

Pisang (*Musa paradisiaca* L.) menjadi salah satu kebutuhan pokok dalam kehidupan masyarakat Bali, khususnya umat Hindu. Buah pisang tidak hanya digunakan sebagai bebantenan, tetapi juga bahan makanan dan obat-obatan (Rai *et al*., 2018). Permintaan buah pisang di Bali mencapai 2-4 ton/hari, dan 125 ton/hari menjelang hari raya Hindu. Seiring bertambahnya jumlah penduduk, konsumsi pisang juga semakin meningkat (Sihombing, 2021; Antara dan Wirawan, 2013). Hal ini mendorong upaya dalam meningkatkan ketersediaan pisang dengan melakukan pembudidayaan secara besar-besaran di berbagai lahan potensial baik dataran tinggi maupun rendah. Namun, upaya tersebut sering menghadapi kendala dari

organisme pengganggu tanaman (OPT). Produktivitas pisang di Bali menurun dari 382.536 ton pada 2021 menjadi 147.924 ton pada 2023 akibat serangan hama dan penyakit (BPS Provinsi Bali, 2024). Penyakit utama tanaman pisang adalah layu fusarium yang disebabkan oleh patogen tular tanah *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense*, yang telah menyebar luas di Indonesia dan dunia. Penyakit ini merusak pembuluh vaskuler tanaman, mengganggu pengangkutan nutrisi, sehingga tanaman tidak produktif dan akhirnya mati (Olivares *et al*., 2021).

Penelitian ini dilatar belakangi oleh pengendalian patogen sering dilakukan dengan pestisida kimia yang memerlukan aplikasi berulang yang meninggalkan residu berbahaya bagi lingkungan (Rianto, R., 2019). Sehingga perlu dilakukan percobaan pengendalian ramah lingkungan dengan menggunakan biopestisida FOBIO sebagai alternatif dalam mengatasi patogen tular tanah. Menurut Fitriana *et al.*, (2020) FOBIO mengandung mikroorganisme antagonis yang mampu meningkatkan ketahanan tanaman, sehingga menghambat perkembangan patogen. Tanda-tanda meningkatnya daya tahan tanaman adalah berkurangnya tingkat keparahan penyakit serta bertambahnya jumlah tunas yang terbentuk. Biopestisida FOBIO terbuat dari mikroorganisme yakni *Lactobacillus* sp., *Rhizobium* sp., bakteri amiliotik, bakteri proteolitik, bakteri fotosintetik, bakteri amonifikasi, bakteri nitrifikasi dan bakteri pelarut fosfat yang memiliki senyawa antibiotik dan kemampuan mengkolonisasi akar dengan cepat sehingga dapat menahan penetrasi patogen pada akar tanaman (Sukaryorini & Wiyatiningsih, 2010; Rachmawati & Korlina, 2016). Selain itu, FOBIO juga dapat mendukung peningkatan pertumbuhan tunas. Bakteri pelarut fosfat, *Rhizobium*, serta bakteri nitrifikasi berperan dalam mendukung proses penyediaan nutrisi bagi tanaman, sehingga mampu mendorong pertumbuhan tanaman, terutama dalam peningkatan jumlah tunas (Rojikin *et al.*, 2021).

Penelitian Wiyatiningsih dan Sukaryorini (2009) menunjukkan bahwa aplikasi Fobio 2,5 ml/liter di skala rumah kaca mampu meningkatkan daya tahan tanaman bawang merah terhadap *Fusarium oxysporum*. Elvira (2023) menambahkan, aplikasi 10 ml/liter di skala lapangan efektif menekan serangan penyakit moler pada bawang merah hingga 18,78%, setara dengan pestisida kimia. Penelitian ini bertujuan menguji efektivitas FOBIO dalam menghambat perkembangan penyakit layu fusarium pada tanaman pisang.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan dari bulan November sampai Desember 2021 di lahan pertanaman pisang yang memiliki ketinggian tempat berbeda yaitu desa Kerta kecamatan Payangan dan desa Celuk kecamatan Sukawati, Kabupaten Gianyar, Bali. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen lapangan, yaitu dengan mengamati efek perlakuan dalam kondisi lingkungan yang berbeda. Bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi sampel tanaman pisang yang menunjukkan gejala layu fusarium, biopestisida FOBIO dan air.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) dengan dua faktor: ketinggian tempat (L1: 650-950 mdpl, L2: 25-40 mdpl) dan konsentrasi biopestisida (A0: kontrol. A1: FOBIO 7,5 ml/liter). Setiap kombinasi perlakuan diulang 5 kali, menghasilkan 20 satuan percobaan, masing-masing terdiri dari 1 rumpun tanaman. Penyemprotan dilakukan setiap 7 hari sekali. Data dianalisis dengan sidik ragam, dan jika uji F signifikan, dilanjutkan dengan uji BNJ pada taraf nyata 5%.

Parameter Pengamatan

1. Intensitas penyakit

Intensitas penyakit dihitung setelah aplikasi FOBIO menggunakan rumus sistemik berdasarkan pengamatan visual. Pengamatan dilakukan 7 hari sekali selama enam minggu dengan menghitung jumlah tunas yang rusak dalam satu rumpun. Rumus intensitas penyakit (Ginting, 2013):

Intensitas Penyakit (%) = $\frac{a}{b}$ x 100%

Keterangan :

I = tingkat kerusakan daun (%)

a = jumlah tunas rusak dalam satu rumpun

b = total tunas dalam satu rumpun

Tabel 1. Kategori tingkat keparahan intensitas penyakit

No	Intensitas Serangan	Kategori Serangan
1	< 11%	Ringan (R)
2	11% < X ≤ 25%	Sedang (S)
3	25% < X ≤ 75%	Berat (B)
4	75% < X ≤ 100%	Sangat Berat (SB)

Sumber: Prasetyo *et al*. (2017)

2. Respon pertumbuhan tanaman

Respon pertumbuhan tanaman pisang diukur berdasarkan pembentuk tunas baru. Pengamatan dilakukan setiap minggu pada seluruh bagian tanaman dalam satu rumpun selama enam minggu setelah aplikasi biopestisida FOBIO.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Intensitas Seragan Layu Fusarium

Hasil analisis sidik ragam terhadap intensitas serangan menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi tidak memberikan pengaruh nyata, sedangkan faktor konsentrasi menunjukkan pengaruh nyata pada pengamatan 42 HSA, dan perlakuan ketinggian tempat menunjukkan pengaruh nyata pada setiap pengamatan. Perlakuan konsentrasi biopestisida FOBIO memberikan pengaruh nyata terhadap parameter intensitas serangan. FOBIO 7,5 ml/liter mampu menurunkan persentase serangan dari kategori berat menjadi kategori sedang dengan nilai 18,9% (Tabel 1). Hal ini diduga karena kandungan mikroorganisme antagonis pada biopestisida FOBIO yang dapat meningkatkan ketahanan tanaman, sehingga menghambat perkembangan patogen (Fitriana *et al.*, 2020).

Penyemprotan biopestisida FOBIO memicu persaingan antar patogen dan mikroorganisme antagonis dalam memperebutkan nutrisi dan ruang yang terbatas. Didukung oleh pernyataan Putra *et al.* (2019) bahwa penyemprotan antagonis ke dalam tanah dapat meningkatkan populasi, sehingga menekan dan menurunkan populasi patogen serta mengurangi kemampuannya dalam menginfeksi tanaman pisang. Berbeda dengan perlakuan kontrol, intensitas serangan penyakit semakin meningkat karena tidak adanya perebutan nutrisi dan ruang oleh mikroorganisme antagonis.

Tabel 2. Rata-rata Intensitas Serangan Layu Fusarium pada Tunas Akibat Pengaplikasian FOBIO

PERLAKUAN	RATA-RATA INTENSITAS SERANGAN LAYU FUSARIUM PADA TUNAS (%)					
	7 Hari	14 Hari	21 Hari	28 Hari	35 Hari	42 Hari
Konsentrasi Aplikasi Fobio						
Kontrol	18.9	22.8	24.1b	30.6b	32.9b	33.4b
7,5 ml/liter	16.2	16.2	15.6a	17.2a	18.2a	18.9a
BNJ 5%	TN	TN	7.08	9.29	8.62	8.7

Faktor ketinggian tempat mempengaruhi besarnya intensitas serangan layu fusarium pada tanaman pisang, hal ini dibuktikan dengan hasil analisis sidik ragam yang tertera pada Tabel 3.

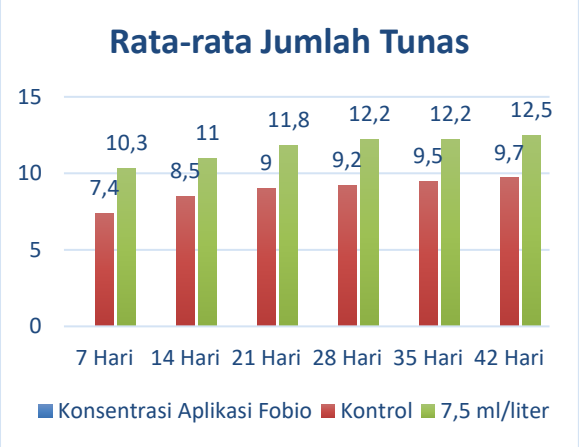
Tabel 3. Rata-rata Intensitas Serangan Layu Fusarium pada Tunas Akibat Perbedaan Ketinggian Tempat

PERLAKUAN	RATA-RATA INTENSITAS SERANGAN LAYU FUSARIUM PADA TUNAS (%)					
	7 Hari	14 Hari	21 Hari	28 Hari	35 Hari	42 Hari
Ketinggian Tempat						
650-950 mdpl (Payangan)	19.6	24.8b	24.8b	31.5b	33.3b	34.1b
25-40 mdpl (Sukawati)	15.5	14.2a	14.9a	16.3a	17.8a	18.2a
BNJ 5%	TN	7.75	7.08	9.29	8.62	8.7

Serangan tertinggi tercatat di ketinggian 650-950 mdpl (Kecamatan Payangan) dengan intensitas 34,1%, yang dikategorikan berat. Penelitian dilakukan saat kondisi cuaca di Provinsi Bali memasuki periode musim hujan yang mana kecamatan Payangan memiliki curah hujan sebesar 2.203 mm/tahun, suhu udara rata-rata 24-30°C dan kelembaban tinggi diduga menjadi penyebab patogen mudah untuk beradaptasi dengan lingkungan dan menginfeksi tanaman pisang. Didukung dengan pernyataan dari Ciptaningtyas *et al.* (2023), bahwa serangan jamur *Fusarium oxysporum* dalam menyerang tanaman mengganas saat musim hujan dan kondisi tanah yang lembab. Pertumbuhan paling optimal jamur patogen ini terjadi pada suhu lingkungan 26,8-28,3°C, dan kelembapan udara serta kelembapan tanah 70-80% Sehingga menjadikan aplikasi FOBIO tidak efektif dalam menurunkan intensitas serangan layu fusarium pada tunas pisang di dataran tinggi.

2. Respon Pertumbuhan Tanaman

Kemampuan tanaman pisang dalam membentuk tunas baru merupakan tanda bahwa mikroorganisme antagonis FOBIO juga berperan sebagai stimulator pertumbuhan tanaman. Gambar 1 menunjukkan bahwa aplikasi FOBIO tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap perbanyakan tunas pisang.



Gambar 1. Rata-rata Jumlah Tunas Akibat Aplikasi FOBIO

Konsentrasi FOBIO 7,5 ml/liter hanya mampu mendorong pertambahan jumlah tunas pisang terinfeksi layu fusarium sebesar 2,8 lebih banyak dibanding kontrol. Hal ini disebabkan oleh patogen *Fusarium oxysporum* yang menghambat pertumbuhan anakan pisang. *Fusarium oxysporum* adalah patogen yang sangat agresif dan dapat dengan cepat menginfeksi tanaman, terutama melalui akar. Jika infeksi sudah parah, PGPR dalam fobio tidak cukup efektif untuk memulihkan kesehatan tanaman yang terinfeksi, karena PGPR lebih efektif dalam mencegah infeksi daripada mengobati tanaman yang sudah terinfeksi. Hasil analisis sidik ragam terhadap respon pertumbuhan tanaman bahwa perlakuan ketinggian tempat menunjukkan pengaruh nyata pada pengamatan 42 HSA (Tabel 4).

Tabel 4. Rata-rata Jumlah Tunas Akibat Ketinggian Tempat

PERLAKUAN	RATA-RATA JUMLAH TUNAS					
	7 Hari	14 Hari	21 Hari	28 Hari	35 Hari	42 Hari
Ketinggian Tempat						
650-950 mdpl (Payangan)	7.7	7.9a	8a	8a	8.3a	8.4a
25-40 mdpl (Sukawati)	10	11.6b	12.8b	13.4b	13.4b	13.8b
BNJ 5%	TN	3.19	3.49	3.57	3.59	3.53

Berdasarkan hasil analisis data, lahan dengan ketinggian rendah 25-40 mdpl di Sukawati menunjukkan rata-rata jumlah tunas yang cenderung lebih besar dibandingkan dengan lahan di lokasi lain. Menurut Supartha *et al.* (2013), wilayah Kecamatan Sukawati secara umum memiliki status kesuburan tanah yang tinggi, sehingga mampu mengoptimalkan pertumbuhan tunas baru. Sementara itu, rata-rata jumlah tunas di lahan dengan ketinggian 650-950 mdpl cenderung konstan. Hal ini disebabkan oleh faktor

pembatas lahan, yaitu kemiringan lereng, yang membuat air hujan mengalir lebih cepat daripada terserap oleh tanah. Kondisi ini menyebabkan tanaman pisang kesulitan mendapatkan air yang cukup, sehingga mempengaruhi kesehatan dan produktivitasnya. Selain itu, aliran air yang cepat juga dapat menyebabkan hilangnya unsur hara makro, seperti nitrogen, melalui pencucian. Nitrogen yang tercuci keluar dari zona perakaran tidak lagi dapat diakses oleh akar tanaman, mengakibatkan kekurangan unsur hara penting dan penurunan kesuburan tanah.

SIMPULAN

1. Aplikasi FOBIO dengan konsentrasi 7,5 ml/L mampu menurunkan intensitas serangan pada tunas hingga masuk dalam kategori sedang dengan nilai 18,9%. Namun, konsentrasi ini tidak efektif dalam menurunkan intensitas serangan layu fusarium di lahan pisang dataran tinggi.
2. FOBIO 7,5 ml/liter mendorong pertambahan jumlah tunas pisang terinfeksi layu fusarium sebesar 2,8 lebih banyak dibanding kontrol sehingga dapat meningkatkan jumlah tunas baru sebanyak 8,4 di lahan pisang dataran tinggi

DAFTAR PUSTAKA

Antara, M. dan Wirawan, I. G. Y. (2013). Permintaan Buah Pisang Ambon Oleh Rumah Tangga di Kecamatan Denpasar Barat, Kota Denpasar, Propinsi Bali. *Jurnal Ekonomi Kuantitatif Terapan*, *6*(1), 16–29.

Ciptaningtyas, H. T., Hariadi, R. R., & Nathaniel, K. (2023). Sistem Monitoring Pencegahan Layu Fusarium pada Tanaman Allium ascalonicum berbasis IoT Menggunakan Fuzzy Logic. *Jurnal Teknik ITS*, *12*(3), 239–244.

Fitriana, I. N., Suryaminarsih, P., Mindari, W., & Wiyatiningsih, S. (2020). Studi Pertumbuhan Multiantagonis Trichoderma Sp. Dan Streptomyces Sp. Dalam Suspensi Akar, Humat Cair Dan Ekstrak Kentang Gula. *Plumula*, *7*(1), 25–32.

Olivares, B. O., Rey, J. C., Lobo, D., Navas-Cortés, J. A., Gómez, J. A., & Landa, B. B. (2021). Fusarium wilt of bananas: A review of agro-environmental factors in the venezuelan production system affecting its developmen. *Agronomy*, *11*(5).

Prasetyo, M. S. H., Masnilah, R., & Wagiyana. (2017). Kajian Intensitas Penyakit Bercak Coklat Pendaliannya Pada Padi (Oryza sativa L .) Di Kabupaten Jember. *Gontor Agrotech Science Journal*, *3*(2), 59–83.

Rachmawati, D. R., Korlina, E. (2016). Kajian Penggunaan Pupuk Hayati Untuk Mengendalikan Penyakit Akar Gada (Plasmodiophora brassicae) Pada Tanaman Sawi Daging. *Agrovigor: Jurnal Agroteknologi*, *9*(1), 67–72.

Rai, I. N., Sudana, I. M., Sukewijaya, I. M., & Ustriana, I. N. G. (2018). *Keanekaragaman, manfaat, dan hama penyakit penting tanaman pisang di Bali*. Percetakan Pelawa Sari.

Rianto, R., A. dan A. F. (2019). Edukasi Mengenai Dampak Pestisida Berbahaya Bagi Petani. *Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, *4*(3), 405–409.

Rojikin, M. K., Wiyatiningsih, S., & Sriharjani, W. (2021). Formula Biopestisida Sebagai Pengendali Dan Penginduksi Ketahanan Kultivar Jeruk Pamelo (Citrus maxima (Burm.) Merr) Terhadap Penyakit Blendok. *Prosiding Seminar Nasional Agroteknologi*, 44–54.

Sihombing, Y. (2021). Pemberdayaan Masyarakat Provinsi Bali Dengan Memanfaatkan Kearifan Lokal Pisang Kayu (Musa paradisiaca L.ev.Kayu) Mendukung Diversifikasi Pangan. *Balai Besar Pengkajian Dan Pengembangan Teknologi Pertanian*.

Sukaryorini, P., & Wiyatiningsih, S. (2010). Peningkatan Ketahanan Kultivar Bawang Merah terhadap Fusarium oxysporum F.sp capae Penyebab Penyakit Moler Menggunakan Suspensi Mikroorganisme. *Seminar Nasional HPTI*, *1*, 78–80.