

## Effect of *Trichoderma* sp. on Fusarium Wilt Disease Infection in Banana Plants in Were III Village, Golewa Selatan Sub-District, Ngada District

Victoria Coo Lea<sup>1\*</sup>, Nicolaus Noywuli<sup>1</sup>, Karina Dhena Goda<sup>2</sup>, Agnes L. Mite<sup>1</sup>, Umbu N. Limbu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Agroteknologi, Sekolah Tinggi Pertanian Flores Bajawa, Bajawa, Indonesia;

<sup>2</sup>Program Studi Biologi Terapan, Sekolah Tinggi Pertanian Flores Bajawa, Bajawa, Indonesia;

### Article History

Received : November 03<sup>th</sup>, 2024

Revised : November 25<sup>th</sup>, 2024

Accepted : December 12<sup>th</sup>, 2024

\*Corresponding Author: **Victoria Coo Lea**, Program Studi Agroteknologi, Sekolah Tinggi Pertanian Flores Bajawa, Bajawa, Indonesia;  
Email:  
victoriacoolea64@gmail.com

**Abstract:** The Ngada Regency area is one of the producers of kapok bananas on Flores Island. However, there has been a decline in kapok banana production due to the attack of blood disease and fusarium wilt. Therefore, it is necessary to address this issue. Determining the effects of applying the biological agent *Trichoderma* sp. to control fusarium wilt disease in banana plants, comparing the effects of different banana varieties planted on farmer fields infected with the disease, and identifying banana varieties that can interact with the mixed biological agent *Trichoderma* sp. and organic materials to suppress fusarium wilt disease are the objectives of this study. This study used a factorial pattern Randomized Group Design (RAK) consisting of two factors, namely: Banana type factor (J) consists of 4 levels and the application of *Trichoderma* sp mixture (D) consists of 4 levels, namely the Banana Type factor (J), consists of 4 levels, namely: J1 = King Banana, J2 = Ambon Banana, J3 = Barangan Banana and J4 = Kepok Banana. A combination of *Trichoderma* sp and manure application (D) is the second element. There are four levels of this combination: D0 (no *Trichoderma* sp), D1 (200 gr in 4 kg of manure), D2 (200 gr in 8 kg of manure), and D3 (200 gr in 12 kg of manure). The findings demonstrated that the rate of *Fusarium oxysporum* wilt infection was significantly influenced by banana species. Compared to plantains and banana kepok, banana barangan and banana ambon are more resilient to the rate of infection with *Fusarium* wilt disease (*Fusarium oxysporum*). The combination dose of *Trichoderma* Sp with manure has a very significant effect on the intensity of *Fusarium* wilt disease attack (*Fusarium oxysporum*) and the combination of *Trichoderma* sp 200 grams with 4 kg of organic fertilizer is better than the other 3 doses.

**Keywords:** Biological control, *Fusarium oxysporum*, *Trichoderma*\_sp, plant disease.

### Pendahuluan

Berbagai pihak terus berupaya mengembangkan komoditas hortikultura sebagai salah satu sumber pendapatan masyarakat di sektor pertanian yang dapat dikomersialkan. Pisang salah satu komoditas hortikultura yang paling diminati di Indonesia.. Selain itu, paling berpotensi untuk dikembangkan karena memiliki banyak manfaat, antara lain dapat ditanam di berbagai agroekosistem di Indonesia, permintaan

pasar yang tinggi, memiliki varietas yang bermanfaat, dapat dikonsumsi sebagai buah segar atau olahan, serta keuntungan yang sangat tinggi dan jangka pendek (1-2 tahun) dari usaha tani pisang (Kuntarsih, 2016). Data Kementerian Pertanian dari tahun 2019 menunjukkan laju pertumbuhan produksi buah-buahan Indonesia sejauh ini cenderung berfluktuasi dari tahun 2014 hingga 2018. Produksi seluruh tanaman hortikultura tahun 2018 Indonesia meningkat, kecuali produksi florikultura turun dari 7,36%

menjadi 6,13%. Hal ini disebabkan oleh pasar buah yang tidak stabil (Pratiwi, 2019).

Berbagai jenis buah-buahan seperti nanas, asam jawa, manggis, pisang, salak, dan lain-lain dapat mendongkrak ekspor (BPS, 2020; UN Comtrade, 2020). Dengan demikian, subsektor hortikultura yang potensial menjadi salah satu komoditas ekspor unggulan. Subsektor hortikultura meliputi tanaman buah-buahan. Sementara itu, pemerintah menargetkan produksi pisang sebanyak 11.266.000 ton pada tahun 2025 untuk membantu devisa negara (Kementerian Pertanian, 2012). Pisang kepok termasuk tanaman herba monokotil yang tingginya mencapai 3–4 m dan mudah beradaptasi di berbagai lokasi (Mukhooyaroh & Luchman, 2020). Pisang kepok kaya akan antioksidan dan nutrisi, seperti kalium, mangan, serta vitamin B dan C. Mengonsumsi pisang dapat menurunkan risiko kanker kolorektal, diabetes, asma, tekanan darah tinggi, leukemia, dan penyakit kardiovaskular (Ghag & Ganapathi 2018).

Pisang yang diproduksi hampir seluruh 6.189.052 ton secara nasional pada tahun 2012 dikonsumsi di dalam negeri. Sementara itu, jumlahnya masih sangat minim, jika tidak dikurangi, untuk memenuhi kebutuhan ekspor. Produktivitas salah satu faktor penurunan ini, khususnya masalah kualitas buah yang tidak memenuhi standar ekspor. Penyakit dan hama yang mengganggu pertumbuhan merupakan tanda-tanda bahwa kualitas sedang menurun. Umumnya beberapa jamur menginfeksi tanaman pisang di Indonesia yaitu penyakit layu fusarium, penyakit sigatoka hitam, penyakit sigatoka kuning, penyakit bercak cordana, penyakit layu bakteri, dan penyakit pucuk kacang (Wardhana *et al.*, 2021; Sulyanti *et al.*, 2011; Jumjunidang *et al.*, 2012; Prasetyo & Sudiono 2004).

Jamur dapat menimbulkan gejala lokal atau sistemik pada inangnya (Soesanto *et al.*, 2012). Gejala-gejala ini bervariasi diberbagai inang, bersamaan pada inang yang sama, atau berurutan pada inang yang sama. Masih banyak laporan tentang penyakit pada tanaman pisang diakibatkan jamur patogen, tetapi belum jelas jenis patogennya. Mengingat beragamnya penyakit dan bagaimana penyakit tersebut memengaruhi kualitas dan hasil buah, pengelolaannya memerlukan pertimbangan yang cermat.

Kabupaten Ngada termasuk kabupaten di

Flores sebagai penghasil pisang terutama pisang kepok dan merupakan komoditas andalan hortikultura yang menunjang perekonomian masyarakat. Produksi pisang kapok di Kabupaten Ngada terus mengalami penurunan dalam kurun waktu 4 tahun terakhir yaitu tahun 2019 sebesar 69.312 ton, tahun 2020 sebesar 68.914 ton, tahun 2021 sebesar 68.672 ton dan tahun 2022 sebesar 61.619 dan pada tahun 2023 hanya menghasilkan 54.160 ton atau penurunan 8,89% (BPS Ngada 2023).

Penurunan produksi dan produktivitas pisang kepok salah satunya disebabkan adanya serangan patogen. Saat ini masyarakat tidak dapat memanen pisang akibat serangan penyakit darah dan layu fusarium sejak 2022 dan belum mengetahui cara pengendaliannya. Produksi tanaman pisang yang tinggi dituntut adanya teknik budidaya, pengendalian hama dan penyakit, kesuburan tanah, juga pendekatan konservasi tanah karena tanaman pisang di Kabupaten Ngada umumnya pada lahan kering dan perbukitan. Oleh karena itu, diperlukan segera upaya pengendalian penyakit dan pengembangan tanaman pisang kedepan harus diarahkan kepada produk bermutu, berkualitas tinggi, efisien, ramah lingkungan, dan tahan terhadap penyakit.

Penyakit pisang telah menyebar ke Desa Were III, salah satu desa di Kecamatan Golewa Selatan, Kabupaten Ngada, Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT). Pisang merupakan hasil pertanian utama Desa Were III yang mayoritas penduduknya berprofesi sebagai petani. Namun, penyakit darah dan layu fusarium saat ini menyerang tanaman pisang, terutama jenis kapuk, yang mengakibatkan kematian dan penurunan produktivitas tanaman pisang. Petani pisang mengalami kerugian besar akibat perkembangan penyakit layu fusarium dan penyakit darah yang cepat, yang dapat menginfeksi rumpun pisang dan menghambat pertumbuhan tanaman.

Menggunakan *Trichoderma* sp., jamur biofungisida yang berfungsi sebagai bioantagonis dan biofertilizer untuk menyuburkan tanaman, adalah terobosan yang signifikan dalam meningkatkan kualitas tanaman pisang. Bahan biokompleks *Trichoderma* sp. dapat digunakan untuk menciptakan agroekosistem yang aman, hasil panen yang tinggi, dan tanaman yang tahan penyakit melalui

perawatan dosis yang efisien dan berhasil. Di seluruh dunia, diketahui bahwa galur *Trichoderma* merupakan agen pengendalian hayati yang efektif terhadap berbagai patogen berbahaya. Lebih jauh, penelitian terkini menunjukkan bahwa jamur ini mendorong pertumbuhan, perkembangan, dan ketahanan tanaman, yang semuanya meningkatkan hasil panen.

Antibiotik, mikoparasitisme, persaingan nutrisi, dan peningkatan ketahanan sistemik pada tanaman merupakan mekanisme umum yang berperan. Belum lama ini, *Trichoderma* spp. sedang digunakan untuk mengendalikan penyakit tanaman dalam sistem manajemen penyakit berkelanjutan. Selain berperan dalam mengurangi penyakit dan memperbaiki tanaman pertumbuhan, *Trichoderma* sp. juga dapat digunakan pada limbah/bahan organik dekomposisi dan detoksifikasi area yang tercemar. Peningkatan nutrisi nilai kompos yang terdegradasi oleh strain *Trichoderma* ditemukan dalam beberapa makalah penelitian.

Demikianlah manfaat *Trichoderma* sp. bila digabungkan dalam suatu produk mampu mengendalikan berbagai penyakit tanaman merangsang pertumbuhan dan perkembangan tanaman, meningkatkan pengomposan proses dan menjanjikan lingkungan yang bersih untuk mencapai pertanian berkelanjutan. Daerah sentra produksi pisang mengandung berbagai macam pisang dan bahan organik, namun menarik untuk diteliti jenis apa saja yang dapat berinteraksi dengan agen hayati *Trichoderma* sp. ketika dikombinasikan dengan pupuk organik cair atau pupuk kandang untuk mencegah serangan penyakit layu *Fusarium*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui 1) Bagaimana pengaruh varietas pisang yang ditanam pada lahan petani yang sakit terhadap serangan penyakit layu *fusarium*. 2) Pengendalian penyakit layu *fusarium* pada tanaman pisang dapat dilakukan dengan menggunakan agen hayati *Trichoderma* sp. 3) Perolehan varietas pisang yang mampu menekan serangan penyakit layu *fusarium* melalui interaksi dengan kombinasi agen hayati dan komponen organik dari *Trichoderma* sp. **Urgensi:** penelitian ini penting dan perlu segera dilakukan karena penyebaran penyakit ini sangat cepat dan belum ada cara mengatasinya sehingga dapat membantu petani mengatasi dengan tepat baik penyakit layu *fusarium*

maupun peningkatan produksi pisang.

## Bahan dan Metode

### Waktu dan tempat penelitian

Penelitian bertempat di kebun petani yang sudah terkontaminasi penyakit Layu *Fusarium* di desa Were III kecamatan Golewa Selatan kabupaten Ngada, yang berlangsung dari bulan Juli - Desember 2024.

### Alat dan bahan

Alat penelitian yaitu parang, pisau, cangkul, garu, timbangan, gembor (alat penyiraman), timbangan, tali, meter rol alat tulis-menulis. Bahan yaitu bibit pisang berumur 4 bulan dengan pertumbuhan yang lebih baik dan seragam, mempunyai tinggi rata-rata 2 m, pupuk kandang *Trichoderma* sp, bakteri *Pseudomonas fluorescens*.

### Rancangan penelitian

Penelitian adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial yang terdiri dari dua faktor yaitu: faktor jenis pisang (J) terdiri dari 4 taraf dan pemberian Campuran *Trichoderma* sp (D) terdiri dari 4 taraf. Faktor Jenis Pisang (J), terdiri dari 4 taraf, yaitu: J1 = Pisang Raja, J2 = Pisang Ambon, J3 = Pisang Barangan, J4 = Pisang Kepok. Faktor Pemberian Campuran *Trichoderma* Sp (D), terdiri dari 4 taraf, yaitu: D0= Tanpa campuran *Trichoderma* sp (Kontrol). D1 = 200 gr *Trichoderma* dalam 4 kg Pupuk Kandang. D2 = 200 gr *Trichoderma* dalam 8 kg Pupuk Kandang. D3 = 200 gr *Trichoderma* dalam 12 kg Pupuk Kandang.

Sebanyak 32 satuan percobaan terdiri dari 16 kombinasi perlakuan dengan 2 kali ulangan. Tiap satuan percobaan terdiri dari 2 tanaman sampel dengan susunan kombinasi perlakuan. Model matematika untuk Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial sebagai linearaditif berikut:

$$Y_{ijk} = K_k + J_i + D_j + (JD)_{ij} + ijk \quad (1)$$

$Y_{ijk}$  = Nilai pengamatan kelompok percobaan ke-k memperoleh kombinasi perlakuan ij (taraf ke- i

dari faktor jenis pisang dan taraf ke-j dari faktor pemberian *Trichoderma* sp)

Nilai rata-rata tengah.

Kk= Nilai pengamatan pengaruh kelompok ke-k.

Ji = Nilai pengamatan pengaruh jenis pisang taraf ke-i.

Dj = Nilai pengamatan pengaruh pemberian *Trichoderma* sp pada taraf ke-j.

(JD)ij= Nilai pengamatan interaksi jenis pisang taraf ke- i dan pemberian *Trichoderma* sp taraf ke-j.

ijk= Pengaruh acak percobaan pada kelompok percobaan ke-k yang memperoleh kombinasi perlakuan jenis pisang taraf ke- i dan pemberian *Trichoderma* sp taraf ke- j.

### **Pelaksanaan Penelitian**

#### **Persiapan lahan dan lubang tanam**

Tujuan utama penyiapan lahan untuk penanaman pisang adalah membasmi gulma meningkatkan kelembaban tanah. Sesuai dengan satuan jarak tanam 2,5x2,5 m, dibuatlah patok untuk menandai lubang tanam. Diperlukan lahan seluas 200 m<sup>2</sup> untuk lubang tanam, yaitu berukuran 50 x 50 cm dan sedalam 50 cm.

#### **Persiapan bibit pisang**

Sampel penelitian berupa bibit tanaman yang dikumpulkan dari tanaman induk di kebun petani berukuran dan jenis bibit yang sama untuk menghasilkan bibit pisang yang siap tanam. Persiapan agen antagonis *Trichoderma* sp. Pupuk kandang sebanyak 40 kg dicampur dengan 1 kilogram agen antagonis *Trichoderma* sp dibuat pada media padi. Meratakan pupuk kandang hingga ketebalan 10 cm merupakan langkah pertama dalam prosedur pencampuran. Ini dilakukan lagi untuk membuat lapisan hingga kedua bahan digunakan. Setelah proses pencampuran media selesai, ditutup juga dengan daun agar tetap lembab dan disiram hingga sedikit basah. Media diaduk hingga halus dan ditutup sekali lagi setelah 3 hari. *Trichoderma* sp. disiapkan untuk aplikasi berdasarkan jalannya perawatan.

#### **Penanaman dan aplikasi *Trichoderma* sp**

Bibit pisang dari tahun pertama penelitian dikeluarkan dari polibag dan direndam dalam larutan bakteri *Pseudomonas fluorescens* di kebun petani. Sepuluh liter air digunakan untuk melarutkan 250 mililiter larutan bakteri. Selain

itu, larutan tersebut ditempatkan di lubang tanam yang ditentukan dan menghambat pertumbuhan bakteri penyebab layu bakteri, yang dianggap dapat mendistorsi temuan penelitian karena keduanya menyebabkan penyakit layu. Aplikasi *Trichoderma* melibatkan taburan ke dalam setiap lubang tanam dan membiarkannya menempel langsung pada akar tanaman.

### **Pemupukan**

Pemupukan dengan dosis sesuai anjuran yakni menggunakan Pupuk Organik Cair (POC) Bowuli Subur Makmur (BSM) untuk setiap lubang tanam.

### **Pemeliharaan**

Pembiakan yang baik menghasilkan tanaman sehat, maka penting untuk menghentikan serangan hama. Caranya dengan mengawasi pertumbuhan tanaman dan mengidentifikasi hama yang ada dalam populasi tanaman. Tanaman yang digunakan untuk mengendalikan hama secara fisik bebas dari pestisida yang dianggap dapat menghambat pertumbuhan *Trichoderma* sp.

### **Pengamatan**

Intensitas serangan diamati pada hari setelah tanam (HST) 30, 60, dan 90. Proses pengamatan dengan mengamati helaian daun tanaman pisang tiap sampel dan menghitung tingkat serangan penyakit *Fusarium oxysporum* menggunakan persamaan 1.

$$I = \frac{a}{axb} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

I : Intensitas serangan

a : banyaknya contoh (daun, pucuk, bunga, buah, batang) yang rusak mutlak atau dianggap rusak mutlak.

b : banyaknya contoh yang tidak rusak atau tidak menunjukkan gejala serangan kategori untuk jenis penyakit adalah sebagai berikut:

### **Jumlah daun (Helai)**

Hari Setelah Tanam (HST) diamati pada hari ke-30, 60, dan 90 untuk menghitung jumlah daun. Satuan yang digunakan adalah daun yang dihitung secara manual, dari daun awal hingga ujung daun.

### Panjang daun (M)

Panjang daun diukur secara manual pada umur 30, 60, dan 90 hari setelah tanam (HST). Pengukuran dilakukan dari pangkal helaian daun hingga ujung daun.

### Diameter Batang (cm)

Diameter batang diamati secara manual dari leher akar sampai pada ketinggian 30 cm pada umur 30, 60, dan 90 hari setelah tanam (HST).

### Analisis data

Data hasil penelitian terhadap variabel-variabel tersebut diatas dianalisis menggunakan metode deskriptif dan statistik. Pengaruh pemberian *Trichoderma* sp terhadap tingkat infeksi *Fusarium* sp tanaman pisang akan dianalisis menggunakan uji korelasi sedangkan pengambilan keputusan dianalisis menggunakan uji F.

### Hasil dan Pembahasan

#### Keadaan Umum Lokasi

Were III termasuk desa di kecamatan Golewa, kabupaten Ngada, provinsi Nusa Tenggara Timur, Indonesia. Desa ini memiliki jumlah penduduk sebanyak 2314 jiwa sebagian besar bersuku daerah Flores dan bermatapencaharian sebagai petani. Padi, pisang, kakao, jagung, dan kemiri menjadi hasil pertanian utam di desa ini. Luas lahan tanam pisang seluas 90 Ha, total produksi 70 ton/ha dan produktivitas 0,7 ton/ha (BPS Ngada, 2023).

#### Intensitas Serangan

Penyakit layu fusarium diakibatkan jamur *Fusarium oxysporum* dan termasuk penyakit utama yang menyerang tanaman pisang di Desa Were III. Dengan intensitas serangan sedang hingga berat, kondisi ini biasanya terjadi pada musim hujan. Pertumbuhan patogen sangat terbantu oleh cuaca setempat, termasuk suhu dan curah hujan. Jenis pisang memiliki pengaruh yang cukup besar terhadap tingkat keparahan serangan penyakit layu, menurut hasil analisis varians (Uji F). Berdasarkan data pengamatan, rata-rata tingkat keparahan serangan penyakit layu fusarium yang disebabkan oleh variasi varietas pisang ditampilkan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Rata-rata Intesitas Serangan Penyakit Layu *Fusarium* Sp

Jenis Pisang (J)	Rata-Rata Intensitas Serangan
Raja	4,7 <sup>b</sup>
Ambon	4,6 <sup>b</sup>
Barangan	6,8 <sup>a</sup>
Kepok	8,5 <sup>a</sup>

**Keterangan:** Angka diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf  $\alpha = 5\%$  (Uji BNJ)

Perlakuan J4 (pisang kepok) memiliki intensitas serangan penyakit layu *Fusarium* sp. tertinggi akibat variasi jenis pisang, yaitu sebesar 8,5 (Tabel 1). Hal ini tidak berbeda dengan perlakuan J3 (pisang barangan) yang memiliki nilai sebesar 6,8, namun berbeda nyata dengan perlakuan J2 (pisang ambon) yang memiliki nilai sebesar 4,6 dan J1 (pisang raja) yang memiliki nilai sebesar 4,7.

Mengacu pada tabel 1, pisang Ambon termasuk jenis pisang paling tahan dari serangan penyakit layu *Fusarium*, disusul pisang Raja, Barangan, dan Kepok. Namun, jika dibandingkan dengan ketiga varietas pisang lainnya. Pisang Kepok paling rentan terhadap serangan penyakit layu *Fusarium*. Berdasarkan hasil pengamatan di lokasi penelitian, apabila cendawan menyerang tanaman pisang, maka cendawan tersebut akan terus menerus menyusup ke dalam jaringan pembuluh sehingga pengendaliannya menjadi sulit. Cendawan *Fusarium* menyebar dengan cepat dari satu jaringan ke jaringan lain dan dari satu tanaman ke tanaman lain melalui akar yang rusak. Penyakit ini umumnya menyebar pada tanaman pisang melalui tanaman yang rusak, terutama akarnya (Swastika, 2014). Selain itu, cendawan *Fusarium oxysporum* juga diduga dapat menyebar melalui kontak manusia, air, dan bagian tanaman yang terkontaminasi (Nazir, 2000).

Hasil penelitian Nazir (2000) juga menunjukkan bahwa cara yang digunakan untuk memperbanyak tanaman pisang yang sering dilakukan secara vegetatif mempengaruhi seberapa rentannya pisang terhadap serangan penyakit. Karena keragaman genetiknya yang terbatas, tanaman pisang yang tumbuh melalui perbanyak vegetatif rentan terhadap serangan fusarium. Akibatnya, penyakit ini menyebar

dengan cepat dan menyerang pohon pisang di lahan pertanian yang terletak di lokasi yang sama. Hasil penelitian memperlihatkan berbagai varietas pisang uji memiliki tingkat ketahanan bervariasi terhadap penyakit layu. Pisang Ambon paling tahan, diikuti pisang Raja dan Barangan, sedangkan pisang Kepok paling rentan terhadap serangan penyakit layu *Fusarium*. Aplikasi campuran *Trichoderma* sp dengan pupuk kandang memiliki dampak yang sangat signifikan terhadap tingkat keparahan serangan penyakit layu *Fusarium oxysporum*, menurut analisis data varians. Tingkat keparahan serangan penyakit layu *Fusarium oxysporum* yang disebabkan aplikasi campuran *Trichoderma* Sp dengan pupuk kandang (Tabel 2).

**Tabel 2.** Rata-rata Intensitas Serangan Penyakit Layu *Fusarium oxysporum* Akibat Pemberian *Trichoderma* Sp

Perlakuan <i>Trichoderma</i> (D)	Intensitas Serangan
D0	15,6 <sup>a</sup>
D1	5,0 <sup>b</sup>
D2	2,7 <sup>c</sup>
D3	1,4 <sup>c</sup>

**Keterangan:** Angka diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf  $\alpha = 5\%$  (Uji BNJ)

Rata-rata tingkat keparahan serangan penyakit layu fusarium yang paling parah dijelaskan pada Tabel 2 oleh fakta bahwa dosis *Trichoderma* sp. yang digunakan pada perlakuan D1 (5,0) berbeda nyata dengan yang digunakan pada perlakuan D2 dan D3. Namun, tidak ada perbedaan yang nyata antara perlakuan D2 dan D3. Aplikasi *Trichoderma* sp dalam kombinasi dengan pupuk kandang memiliki dampak yang sangat nyata terhadap tingkat keparahan serangan layu fusarium, menurut analisis data varians. Hal ini karena *Trichoderma* sp. diaplikasikan pada koloni yang menghasilkan miselium, yang menghambat pertumbuhan jamur *Fusarium* dan mengubah metabolit sekunder. Perlakuan D3, *Trichoderma* sp yang diberikan lebih banyak, yang mengakibatkan lebih banyak metabolit sekunder yang terbentuk. Hal ini mengurangi ketersediaan hasil metabolisme tanaman untuk patogen, dan *Trichoderma* juga dapat berfungsi sebagai biodekomposer, memperbaiki sifat-sifat tanah untuk kepentingan

tanaman. Sejalan dengan Saraswati dan Sumarno (2008) menunjukkan *Trichoderma* sp. adalah mikroba saprofit yang memecah bahan organik.

### Panjang Daun

Tabel 3 menampilkan rata-rata panjang daun yang dihasilkan dari perbedaan jenis pisang. Hasil penelitian diperoleh rata-rata panjang daun yang dihasilkan dari perbedaan tersebut tidak berbeda nyata dengan panjang daun pisang pada umur 30, 60, dan 90 hari. Hal ini menunjukkan karakter panjang daun keempat jenis pisang tersebut sama, yang menunjukkan bahwa rata-rata panjang daun keempat jenis pisang tersebut tidak berbeda.

**Tabel 3.** Rata-Rata Panjang Daun umur 30,60,90 Hari Setelah tanam (HST) Akibat Perbedaan Jenis Pisang

Jenis Pisang (J)	Panjang Daun		
	30 HST	60 HST	90 HST
J1	219,3 <sup>a</sup>	225,1 <sup>a</sup>	241,6 <sup>a</sup>
J2	201,7 <sup>a</sup>	236,8 <sup>a</sup>	256,7 <sup>a</sup>
J3	234,6 <sup>a</sup>	240,2 <sup>a</sup>	243,2 <sup>a</sup>
J4	222,6 <sup>a</sup>	244,5 <sup>a</sup>	243,2 <sup>a</sup>

**Keterangan:** Angka diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf  $\alpha = 5\%$  (Uji BNJ)

Hasil Analisis Ragam (Uji F) diperoleh pemberian campuran *Trichoderma* sp dengan pupuk kandang berbeda nyata pada panjang daun umur 30, 60 dan 90 hari.

**Tabel 4.** Rata-rata Jumlah Daun Pisang Umur 30, 60 dan 90 HST Akibat Perbedaan Jenis Pisang

Dosis <i>Trichoderma</i> (D)	Panjang Daun		
	30 HST	60 HST	90 HST
D0	201,7 <sup>b</sup>	218,6 <sup>a</sup>	231,0 <sup>a</sup>
D1	219,3 <sup>ab</sup>	247,8 <sup>a</sup>	259,8 <sup>a</sup>
D2	222,1 <sup>ab</sup>	240,2 <sup>a</sup>	251,7 <sup>a</sup>
D3	234,6 <sup>a</sup>	240,0 <sup>a</sup>	252,0 <sup>a</sup>

**Keterangan:** Angka diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf  $\alpha = 5\%$  (Uji BNJ)

Variasi dosis campuran *Trichoderma* sp menyebabkan variasi panjang daun rata-rata pada ketiga umur pengamatan (Tabel 4). Perlakuan kombinasi *Trichoderma* sp dengan 4 kg pupuk kandang (D1) memiliki daun terpanjang sebesar 219,3 cm, 247,8 cm, dan 259,8 cm. Hasil ini berbeda nyata dengan semua perlakuan lainnya,

tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan D2. Dengan nilai masing-masing 201,7 cm, 218,6 cm, dan 231,0 cm, perlakuan tanpa pemberian campuran *Trichoderma* sp (D0) memiliki daun pisang terpendek. Perlakuan ini berbeda nyata dengan semua perlakuan lainnya, kecuali D2 dan D3 pada umur 90 hari.

### Jumlah daun

Tabel 5 menampilkan panjang daun yang dihasilkan dari perbedaan jenis pisang. Rata-rata jumlah daun yang dihasilkan dari perbedaan tersebut tidak berbeda nyata dengan jumlah daun pada umur 30, 60, dan 90 HST. Hal ini menunjukkan bahwa keempat jenis pisang memiliki karakter yang sama dalam hal jumlah daun, sehingga menghasilkan rata-rata panjang daun yang tidak berbeda.

**Tabel 5.** Rata-rata Jumlah Daun Pisang Umur 30, 60 dan 90 HST Akibat Perbedaan Jenis Pisang

Jenis Pisang (J)	Jumlah Daun		
	30 HST	60 HST	90 HST
J1	9,7 <sup>a</sup>	11,8 <sup>a</sup>	13,7 <sup>a</sup>
J2	9,6 <sup>a</sup>	11,6 <sup>a</sup>	13,3 <sup>a</sup>
J3	9,1 <sup>a</sup>	11,1 <sup>a</sup>	13,1 <sup>a</sup>
J4	9,0 <sup>a</sup>	10,7 <sup>a</sup>	12,8 <sup>a</sup>

**Keterangan:** Angka diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf  $\alpha = 5\%$  (Uji BNJ)

Jumlah daun pada umur 30, 60, dan 90 HST dipengaruhi secara signifikan oleh pemberian campuran *Trichoderma* sp. dan pupuk kandang. Lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 6.

**Tabel 6.** Rata-Rata Jumlah Daun Pisang Umur 30, 60 dan 90 HST akibat Pemberian Kombinasi *Trichoderma* Sp dengan Pupuk Kandang

Dosis <i>Trichoderma</i> sp (D)	Jumlah Daun		
	30 HST	60 HST	90 HST
D0	9,3 <sup>d</sup>	7,5 <sup>d</sup>	9,3 <sup>d</sup>
D1	10,6 <sup>b</sup>	12,7 <sup>b</sup>	14,7 <sup>b</sup>
D2	16,5 <sup>a</sup>	15,0 <sup>a</sup>	16,5 <sup>a</sup>
D3	12,5 <sup>c</sup>	10,1 <sup>c</sup>	12,5 <sup>d</sup>

**Keterangan:** Angka diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf  $\alpha = 5\%$  (Uji BNJ)

Rata-rata jumlah helai daun pisang umur 30, 60, dan 90 HST yang dihasilkan kombinasi

*Trichoderma* Sp tertinggi terdapat pada perlakuan D2, yaitu masing-masing sebesar 16,5, 15,0, dan 16,5 helai (Tabel 6). Hal ini menunjukkan bahwa varietas pisang yang diuji berbeda dalam hal ketahanannya terhadap laju infeksi penyakit layu fusarium. Dari keempat varietas pisang yang diuji di lahan petani yang terserang penyakit layu fusarium, pisang ambon dan pisang barangan tampak lebih kuat dibandingkan kedua varietas lainnya, yaitu pisang raja dan pisang kepok. Keempat varietas pisang yang diuji semuanya tampak berukuran hampir sama. Pisang barangan dan pisang ambon tampak lebih tahan pada serangan layu fusarium dibandingkan keempat varietas lainnya, meskipun memiliki batang dan tangkai daun lebar serta daun panjang dan lebar.

### Diameter batang

Diameter batang pada 30, 60, dan 90 HST tidak terpengaruh oleh jenis pisang atau dosis *Trichoderma* sp yang dipelajari, menurut hasil analisis varians panjang. Ada variasi dalam diameter batang terlihat di lahan uji, meskipun analisis data tidak menunjukkan varians. Dapat ditunjukkan bahwa perbedaan antara satu terapi dan lainnya secara statistik tidak berbeda secara signifikan karena laju perkembangan diameter cukup sederhana. Dibandingkan pertumbuhan lateral, pertumbuhan vertikal mendominasi pertumbuhan tanaman. Temuan penelitian diperoleh dosis *Trichoderma* sp dikombinasikan pupuk kandang dan variasi jenis pisang tidak berinteraksi secara signifikan. Ini menunjukkan bahwa laju infeksi layu fusarium tidak tergantung varietas pisang, yang menunjukkan bahwa varietas pisang berbeda sama-sama toleran terhadap serangan penyakit layu fusarium di lahan petani terkena dampak.

### Kesimpulan

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa jenis pisang memberikan pengaruh nyata terhadap laju infeksi penyakit layu Fusarium (*Fusarium oxysporum*); pisang Barangan dan pisang Ambon lebih tahan terhadap laju infeksi dibandingkan pisang Raja dan pisang Kapuk; dosis kombinasi *Trichoderma* sp dan pupuk kandang memberikan pengaruh nyata pada intensitas serangan Fusarium oxysporum; dan kombinasi *Trichoderma* sp 200 gram dan pupuk

organik 4 kg lebih unggul dibandingkan ketiga dosis lainnya.

### Ucapan Terima Kasih

Peneliti sampaikan terima kasih kepada semua pihak yang membantu penelitian Kemendikbud Ristek selaku pemberi hibah dana penelitian dalam program PDP Afirmasi tahun 2024. LLDIKTI XV selaku penyalur dan fasilitator program PDP Afirmasi tahun 2024. Pemerintah Kecamatan Golewa Selatan, Pemerintah Desa dan Masyarakat di Desa Were III

### Referensi

- Azwar. (2008). *Bercocok Tanam Perkebunan Tahunan*. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Badan Pusat Statistik Ngada (2023). [BPS] Badan Pusat Statistik. 2020. Statistik Hortikultura 2019. Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- Ghag, S. B., & Ganapathi, T. R. (2019). Banana and plantains: Improvement, nutrition, and health. In *Bioactive molecules in food* (pp. 1755-1774). Springer, Cham.
- Edison, E., Riska, R., & Hermanto, C. (2012). Penyakit Layu Fusarium pada Tanaman Pisang di Provinsi NAD: Sebaran dan Identifikasi Isolat Berdasarkan Analisis Vegetative Compatibility Group. *Jurnal Hortikultura*, 22(2), 165-172.
- Kementan Kementerian Pertanian. 2019a. Statistik Pertanian 2018. Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Kuntarsih, S. (2016). *Pedoman Penanganan Pascapanen Pisang*. Direktorat Budidaya dan Pascapanen Buah.
- Lea, V. C., Hamakonda, U. A., Taus, I., & Enga, A. H. (2023). Identifikasi Penyakit Penting Pada Tanaman Pisang Di Desa Foa Kecamatan Aimere Kabupaten Ngada. *Jurnal Pertanian Unggul*, 2(2), 45-49.
- Mukhoyyaroh, N. I., & Hakim, L. (2020). Etnobotani Pemanfaatan Pisang Lokal (*Musa spp.*) di Desa Srigonco, Kecamatan Bantur, Kabupaten Malang. *Biotropika: Journal of Tropical Biology*, 8(1), 43-53.
- Nazir, N. (2000). Gambir, budidaya, pengolahan, dan prospek diversifikasinya. *Yayasan Hutanku. Padang*, 138.
- Prasetyo, J. (2004). Pemetaan Persebaran Penyakit Bunchy Top Pada Tanaman Pisang Di Provinsi Lampung. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika*, 4(2), 94-101.
- Pratiwi, H. A. B. (2019). Analisis Daya Saing Buah-buahan Tropis Indonesia.
- Saraswati, R., & Sumarno, S. (2008). Pemanfaatan mikroba penyubur tanah sebagai komponen teknologi pertanian. *Iptek Tanaman Pangan*, 3(1), 41-58.
- Sulyanti E, Liswarni Y & Indri. (2011). Inventarisasi Penyakit Tanaman Pisang (*Musa paradisiaca* Linn.) berdasarkan Gejala di Kabupaten Tanah Datar. *Manggaro*, 12: 49–54.
- Supriyadi & Satuhu. (2004). Budidaya, pengelolaan dan Prospek Pasar Tanaman Pisang. PT Penebar Swadaya. Jakarta.
- UN Comtrade United Nations Comodity Trade Statistics Database. 2020. Export and Import Data. <https://comtrade.un.org/data>. [16 March 2021].
- Wardhana, V. W., Wiyono, S., Hidayat, S. H., & Widodo, W. (2021). Pathogenicity of Endophytic Fusarium oxysporum Isolated from Weeds in Banana Plantations against Bananas Seedlings var. Raja Bulu. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*, 17(1), 1-8.