

Pelatihan pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) pada budidaya pisang di Kelurahan Serut Kabupaten Gunungkidul

Oktira Roka Aji^{1*}, Yudi Ari Adi², Umi Salamah³, Subhan Zul Ardi⁴, Bagus Haryadi³

¹ Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi Terapan, Universitas Ahmad Dahlan

² Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi Terapan, Universitas Ahmad Dahlan

³ Program Studi Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi Terapan, Universitas Ahmad Dahlan

⁴ Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Ahmad Dahlan

Article Info

Article history:

Received May 21, 2024

Accepted June 25, 2024

Published November 1, 2024

Kata Kunci:

Budidaya pisang

Gunungkidul

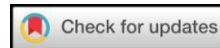
Organisme pengganggu

Pelatihan

Pertanian

ABSTRAK

Pertanian adalah sektor penting di Kabupaten Gunung Kidul, DIY, dengan budidaya pisang memiliki potensi ekonomi yang menjanjikan. Program pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani dalam pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) secara ramah lingkungan. Metode yang digunakan mencakup pendataan masalah, persiapan materi, pelatihan, evaluasi, dan tindak lanjut. Pelatihan dilakukan untuk 18 petani muda dari Sanggar Tani Muda di Kelurahan Serut, meliputi teknik pengendalian OPT preventif, biologis, dan kimiawi. Hasil menunjukkan peningkatan pengetahuan signifikan dari pre-test ke post-test, serta umpan balik positif dari peserta. Dengan demikian, program ini efektif dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan peserta, mendorong praktik pertanian berkelanjutan, serta meningkatkan produksi dan kesejahteraannya.



Corresponding Author:

Oktira Roka Aji,

Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi Terapan,

Universitas Ahmad Dahlan,

Jl. Jend. Ahmad Yani, Banguntapan, Bantul, Yogyakarta 55191, Indonesia

Email: *oktira.aji@bio.uad.ac.id

1. PENDAHULUAN

Pertanian adalah sektor vital dalam perekonomian Indonesia termasuk di Kabupaten Gunung Kidul DIY [1]. Di antara berbagai jenis pertanian, budidaya pisang merupakan salah satu sektor dengan potensi ekonomi yang menjanjikan terutama di daerah pedesaan [2]. Namun, keberhasilan budidaya pisang sering kali terhambat oleh berbagai masalah, salah satunya adalah serangan organisme pengganggu tanaman (OPT) yang dapat mengurangi produktivitas dan kualitas hasil panen [3]. Pengendalian OPT secara konvensional seringkali mengandalkan penggunaan pestisida kimia sintetis. Meski efektif dalam jangka pendek, penggunaan pestisida ini dapat menimbulkan dampak negatif seperti resistensi OPT terhadap pestisida, pencemaran lingkungan, dan peningkatan biaya produksi [4]. Oleh karena itu, diperlukan metode pengendalian OPT yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Sanggar Tani Muda di Kelurahan Serut yang dibentuk pada Juli 2023 merupakan wadah bagi petani muda untuk belajar dan berinovasi dalam bidang pertanian untuk meningkatkan ketahanan pangan lokal [5]. Beberapa program inovatif yang telah dijalankan yaitu pengolahan pisang dengan tata kelola terintegrasi, pembuatan pupuk dari limbah organik, dan instalasi monitoring air berbasis IoT [6]. Kegiatan ini dilakukan untuk meningkatkan kinerja warga Kelurahan Serut dan memberikan edukasi tentang pengelolaan sumber daya alam berkelanjutan. Selain itu, pengolahan pupuk organik juga digalakkan untuk mendorong warga mengadopsi praktik pertanian yang ramah lingkungan. Kegiatan ini bertujuan untuk menciptakan sumber pendapatan tambahan serta meningkatkan kesadaran akan pentingnya pertanian berkelanjutan di Kelurahan Serut. Namun, salah satu kendala yang dihadapi oleh Sanggar Tani Muda di Kelurahan Serut adalah adanya

organisme pengganggu tanaman (OPT).

Pengendalian OPT secara terpadu melibatkan berbagai teknik pengendalian yang saling mendukung seperti modifikasi lingkungan, perlakuan benih, pemasangan perangkap OPT, dan penggunaan fungisida alami maupun agens hayati secara preventif [7]. Dengan demikian, pengendalian OPT dapat dilakukan secara efektif dan berkelanjutan sekaligus menjaga kelestarian lingkungan. Melalui pelatihan ini, diharapkan petani muda di Sanggar Tani Muda dapat memahami dan menerapkan pengendalian OPT secara terpadu dalam budidaya pisang. Hal ini tidak hanya dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil panen, tetapi juga berkontribusi pada upaya pelestarian lingkungan dan pengembangan pertanian berkelanjutan di Kelurahan Serut. Tujuan program pengabdian kepada masyarakat ini adalah meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat mengenai pengendalian organisme pengganggu tanaman pada budidaya pisang. Melalui program pengabdian kepada masyarakat ini diharapkan masyarakat Kelurahan Serut, khususnya anggota Sanggar Tani Muda, dapat meningkatkan hasil produksi pisang dengan mengendalikan serangan oleh organisme pengganggu sehingga dapat meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan.

2. METODE

Mitra dari program pengabdian kepada masyarakat ini adalah Sanggar Tani Muda Kelurahan Serut, Kapanewon Gedangsari, Kabupaten Gunungkidul, DIY. Kegiatan ini diikuti oleh 18 orang. Lokasi kegiatan dilaksanakan di Balai Kelurahan Serut dan kebun pisang yang dikelola oleh Sanggar Tani Muda di Kelurahan Serut ([Gambar 1](#)). Program pengabdian kepada masyarakat dilakukan pada bulan Oktober 2023 hingga Juni 2024. Metode pelaksanaan program pengabdian tersebut dapat dilakukan melalui beberapa tahap sebagaimana yang tertera pada [Gambar 2](#). Tahap 1. Pendataan dan identifikasi masalah yang dihadapi melalui kegiatan wawancara, observasi di lapangan dan diskusi bersama. Permasalahan yang dihadapi oleh mitra saat ini dalam pembudidayaan pisang yaitu adanya organisme pengganggu berupa tanaman gulma serta kurang optimalnya pertumbuhan tanaman pisang akibat serangan penyakit. Melalui diskusi dengan mitra, disepakati bahwa solusi terhadap permasalahan tersebut yaitu perlu diselenggarakan pelatihan tentang penganggulangan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) pada budidaya pisang.



Gambar 1. Kebun pisang di Kelurahan Serut.

Tahap 2. Persiapan: Tahapan persiapan meliputi penyusunan materi, perancangan jadwal, penyiapan alat, bahan serta lokasi pelatihan. Materi pelatihan dirancang mencakup pengetahuan tentang jenis-jenis organisme pengganggu, dampaknya pada tanaman pisang, serta teknik penanggulangannya. Jadwal pelatihan direncanakan bersama mitra. Mitra berkontribusi dalam penyediaan lokasi dan peralatan yang digunakan dalam pelatihan. Tahap 3. Pelatihan: Setelah materi pelatihan disusun, selanjutnya adalah pelaksanaan pelatihan di lapangan. Pelatihan dilakukan di Balai Kelurahan Serut serta kebun budidaya pisang milik Sanggar Tani Muda Kelurahan Serut. Tahap 4. Evaluasi: Evaluasi pelatihan pada program pengabdian kepada masyarakat tentang OPT tanaman pisang dilakukan melalui pre-test, post-test, dan umpan balik dari peserta. Pre-test dilaksanakan sebelum pelatihan untuk mengukur pengetahuan awal peserta mengenai OPT, sedangkan post-test dilakukan setelah pelatihan untuk menilai peningkatan pengetahuan dan keterampilan mereka. Perbandingan hasil pre-test dan post-test digunakan untuk menilai efektivitas pelatihan yang diuji secara statistik menggunakan piranti lunak SPSS. Selain itu, umpan balik dikumpulkan melalui kuesioner evaluasi mencakup materi pelatihan, metode penyampaian, kinerja narasumber, dan fasilitas. Tahap 5. Tindak lanjut. Tindak lanjut dilakukan melalui pendampingan setelah pelatihan untuk memastikan penerapan teknik penanggulangan OPT. Pendampingan dilakukan melalui kunjungan lapangan dan diskusi menggunakan media komunikasi seperti WhatsApp messenger.



Gambar 2. Tahapan kegiatan pengabdian kepada masyarakat.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelatihan ini diikuti oleh 18 orang peserta yang terdiri dari petani lokal anggota Sanggar Tani Muda dengan karakteristik demografi yang bervariasi (Tabel 1). Mayoritas peserta adalah dewasa berusia 19-44 tahun, mencakup 83,33% dari total peserta, sedangkan sisanya yang berusia 45-59 tahun yaitu 16,67%. Dalam hal jenis kelamin, laki-laki mendominasi dengan persentase 77,78%, sementara peserta perempuan hanya 22,22%. Selain itu, sebagian besar peserta telah menikah (77,78%), dengan 22,22% yang belum atau tidak menikah. Berdasarkan hal tersebut, diperoleh bahwa peserta mayoritas laki-laki berusia dewasa. Hal ini sangat sesuai dengan penerapan dari metode penanggulangan organisme pengganggu pisang dimana memerlukan tenaga atau aktivitas fisik seperti misalnya kegiatan sanitasi kebun, penyiangan gulma dan lain-lain sehingga memungkinkan peserta dapat terlibat aktif selama pelatihan. Dari segi pendidikan, mayoritas peserta memiliki latar belakang SMA (61,11%), diikuti oleh peserta yang berpendidikan SMP (16,67%). Berdasarkan data karakteristik pendidikan, maka materi pelatihan dibuat untuk mudah dipahami namun tetap teknis yaitu diiringi dengan demonstrasi langsung. Sebelum pelatihan dimulai, peserta mengisi pre-test untuk mengukur pengetahuan awal peserta tentang materi yang akan disampaikan. Pada saat pelatihan, peserta diberikan penjelasan mengenai berbagai organisme pengganggu yang umum menyerang tanaman pisang, seperti hama, penyakit, dan gulma. Selain itu, materi juga membahas efek negatif yang ditimbulkan oleh organisme pengganggu terhadap tanaman pisang, termasuk penurunan kualitas dan kuantitas hasil panen. Tidak hanya itu, peserta dilatih tentang berbagai metode penanggulangan organisme pengganggu, mulai dari cara-cara alami hingga penggunaan bahan kimia yang aman dan efektif (Gambar 3).

Tabel 1. Karakteristik Peserta Pelatihan

Karakteristik	n	f (%)
Rentang usia peserta		
Remaja (10-18 tahun)	0	0,00
Dewasa (19 - 44 tahun)	15	83,33
Pra-lanjut usia (45-59 tahun)	3	16,67
Lansia (>60 tahun)	0	0,00
Jenis kelamin peserta		
Perempuan	4	22,22
Laki-laki	14	77,78
Tingkat pendidikan peserta		
SD	2	11,11
SMP	3	16,67
SMA	11	61,11
S1	2	11,11
Status perkawinan peserta		
Menikah	14	77,78
Belum/tidak menikah	4	22,22

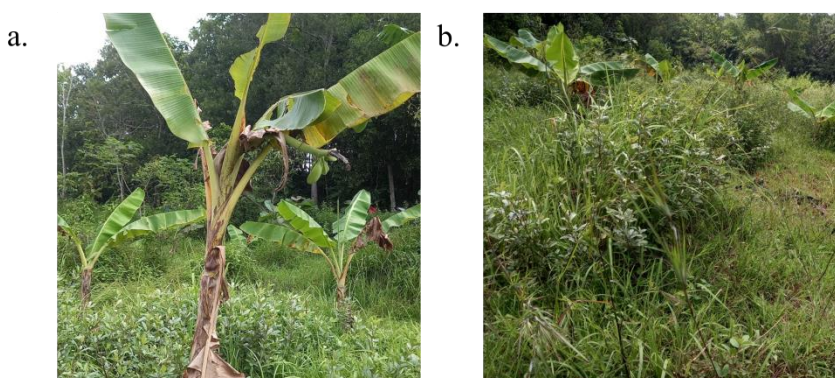
Berbagai jenis organisme pengganggu tanaman pisang termasuk hama dan penyakit [8]. Adanya serangan dari hama penyakit menyebabkan pertumbuhan pisang terganggu hingga menyebabkan kematian (Gambar 4a). Hama tanaman pisang mencakup kumbang penggerek batang dan nematoda, sementara penyakit

mencakup penyakit Panama, Black Sigatoka, Bacterial Wilt, dan lain-lain [9]. Setiap jenis organisme memiliki metode serangan yang berbeda dari kerusakan internal oleh kumbang penggerek batang hingga kerusakan pada daun oleh penyakit Black Sigatoka [10][11]. Selain itu, virus juga merupakan penyebab serius dalam penyakit tanaman pisang seperti Banana bunchy top virus (BBTV) yang menyebar melalui serangga vektor [12]. Salah satu kendala yang dihadapi mitra adalah adanya gulma ([Gambar 4b](#)). Gulma adalah tumbuhan liar yang tidak dikehendaki tumbuh di area budidaya [13]. Meskipun biasanya tidak menyebabkan kematian, gulma dapat mengganggu pertumbuhan dan perkembangan tanaman pisang. Beberapa jenis gulma bahkan mengandung senyawa racun yang merugikan tanaman [14]. Dampak dari serangan organisme pengganggu pisang pada tanaman sangat beragam dan merugikan. Mulai dari penurunan produksi buah yang disebabkan oleh kerusakan pada daun, batang, dan buah pisang hingga kerugian ekonomi yang signifikan bagi petani dan industri pisang akibat serangan yang tidak terkendali [15]. Bahkan beberapa penyakit seperti Panama Disease, Bacterial Wilt, dan serangan virus seperti BBTV dapat menyebabkan kematian seluruh tanaman yang memerlukan upaya replantasi yang mahal dan memakan waktu [16].



Gambar 3. Pelatihan pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) pada tanaman pisang. (a.) Praktik lapangan dan (b.) Penyampaian materi dan diskusi bersama

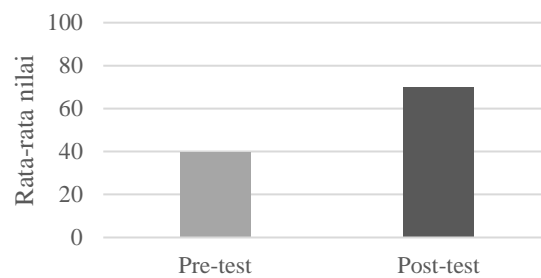
Pengendalian yang dapat dilakukan diantaranya yaitu pengendalian preventif biologis maupun kimiawi. Pengendalian preventif melibatkan tindakan pencegahan seperti sanitasi lingkungan, pemilihan varietas tahan penyakit, dan penggunaan alat pertanian yang bersih [17]. Pengendalian biologis menggunakan musuh alami seperti *Trichoderma* atau *Glicocladium* untuk mengendalikan hama dan penyakit [18]. Contoh lain pengendalian biologis memanfaatkan predator alami seperti nematoda entomopatogenik untuk mengendalikan populasi hama [19]. Pengendalian melalui rotasi tanaman dan sanitasi kebun bertujuan untuk memutus siklus hidup hama dan penyakit. Selain itu, pengendalian kimiawi dapat juga digunakan. Penggunaan pestisida organik (nabati) yang ramah lingkungan dapat menjadi alternatif penggunaan pestisida kimia sintetis sehingga dapat menghindari risiko adanya resistensi.



Gambar 4. (a.) Tanaman pisang yang terserang penyakit, (b.) Gulma pengganggu pada kebun pisang.

Hasil pelatihan menunjukkan peningkatan pengetahuan yang signifikan pada peserta, sebagaimana terlihat dari hasil pre-test dan post-test yang dilakukan ([Gambar 5](#)). Sebelum pelatihan, sebagian besar peserta memiliki pemahaman yang terbatas mengenai jenis-jenis hama dan penyakit utama pada tanaman pisang serta teknik penanggulangannya. Namun, setelah pelatihan, terjadi peningkatan yang signifikan dalam pengetahuan mereka tentang topik ini. Berdasarkan uji Shapiro-Wilk, nilai signifikansi (Sig.) untuk pre-test dan post-test ditemukan sebesar 0.000, yang kurang dari 0.05. Hal ini menunjukkan bahwa hipotesis nol yang menyatakan bahwa data berdistribusi normal ditolak, sehingga data pre-test dan post-test dinyatakan tidak berdistribusi

normal. Oleh karena itu, uji non-parametrik Wilcoxon Signed Ranks Test digunakan untuk menganalisis perbedaan antara pre-test dan post-test.



Gambar 5. Hasil pre-test dan post-test.

Hasil uji Wilcoxon menunjukkan nilai Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar 0.014, yang juga kurang dari 0.05. Dengan demikian, terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil pre-test dan post-test (Gambar 6). Hal ini menunjukkan bahwa materi yang disampaikan dalam pelatihan berhasil meningkatkan pemahaman peserta mengenai jenis-jenis organisme pengganggu, dampaknya, serta teknik penanggulangannya.

Wilcoxon Signed Ranks Test

Ranks		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Posttes - Pretes	Negative Ranks	0 ^a	0,00	0,00
	Positive Ranks	6 ^b	3,50	21,00
	Ties	12 ^c		
	Total	18		

a. Posttes < Pretes
b. Posttes > Pretes
c. Posttes = Pretes

Test Statistics^a

	Posttes - Pretes
Z	-2,449 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,014

a. Wilcoxon Signed Ranks Test
b. Based on negative ranks.

Gambar 6. Hasil uji Wilcoxon.

Selain peningkatan pengetahuan, umpan balik yang diterima dari para peserta juga positif sebagaimana yang dapat dilihat pada Tabel 2. Semua peserta (100%) merasakan manfaat langsung dari pelatihan ini, yang menunjukkan bahwa materi dan metode yang digunakan telah relevan dan aplikatif. Keberhasilan ini juga tercermin dari tingkat kepuasan yang tinggi terhadap penyampaian materi oleh narasumber, di mana 100% peserta merasa bahwa materi disampaikan dengan jelas. Selain itu, pelatihan ini juga berhasil menumbuhkan antusiasme tinggi di kalangan peserta, dengan semua peserta (100%) mengikuti pelatihan dengan penuh semangat. Hal ini menunjukkan bahwa metode penyampaian dan interaksi selama pelatihan efektif dalam menjaga minat dan keterlibatan peserta. Tingkat ketertarikan peserta untuk memperdalam pengetahuan tentang budidaya pisang cukup tinggi yaitu 88%. Meskipun demikian, hal ini mengindikasikan adanya kelompok kecil peserta (12%) yang mungkin memerlukan pendekatan berbeda untuk meningkatkan minat mereka. Hal ini dapat menjadi evaluasi bagi kegiatan selanjutnya misalnya penggunaan media yang lebih menarik dalam penyampaian materi atau pemberian materi yang lebih up-to-date.

Tabel 2. Hasil Umpan Balik Peserta Setelah Pelatihan

No	Aspek Penilaian	Persentase (%)
1	Pelatihan memberikan manfaat bagi peserta	100
2	Pelatihan memberikan wawasan baru dalam budidaya pisang	94
3	Ketertarikan untuk memperdalam pengetahuan tentang budidaya pisang	88
4	Narasumber menyampaikan materi dengan jelas	100
5	Peserta mengikuti pelatihan dengan antusias	100

Tindak lanjut yang dilakukan berupa pendampingan setelah dilaksanakan pelatihan. Berdasarkan proses pendampingan, diketahui bahwa peserta telah melakukan sanitasi kebun dengan menerapkan teknik-teknik

yang diajarkan, termasuk pengangkatan dan pemusnahan tanaman terinfeksi, pemangkasan daun dan ranting yang rusak dengan alat steril, dan pengelolaan sisa tanaman melalui pengumpulan dan pemusnahan yang tepat. Penyiangan dan penggunaan herbisida sesuai anjuran juga dilakukan untuk mengendalikan gulma. Peserta didukung dan dimotivasi untuk terus menerapkan pengetahuan yang telah diperoleh agar program pengabdian kepada masyarakat dapat berkelanjutan.

Pelatihan ini telah memberikan dampak positif yang signifikan secara langsung bagi peserta dimana peserta mengalami peningkatan pengetahuan dan keterampilan dalam budidaya pisang, yang terbukti dari 94% peserta yang merasa mendapatkan wawasan baru. Dampak jangka panjang bagi komunitas yang diharapkan adalah adanya peningkatan produktivitas dan kesejahteraan ekonomi. Dengan pengetahuan yang diperoleh, peserta dapat menerapkan teknik budidaya yang lebih efisien dan efektif, yang dapat meningkatkan hasil panen dan pendapatan mereka. Selain itu, peserta dapat berbagi pengetahuan ini dengan petani lain, menciptakan komunitas yang lebih terinformasi dan kolaboratif. Dengan implementasi program pengabdian kepada masyarakat ini, diharapkan mampu memberikan manfaat yang nyata bagi masyarakat dalam peningkatan produksi pisang serta kesejahteraan anggota Sanggar Tani Muda Kelurahan Serut.

4. KESIMPULAN

Program pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan dengan mitra Sanggar Tani Muda di Kelurahan Serut berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta dalam pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) pada budidaya pisang. Melalui pelatihan yang telah dilaksanakan, para peserta memperoleh pemahaman tentang berbagai jenis OPT dan metode pengendaliannya, baik secara preventif, biologis, maupun kimiawi. Hasil pelatihan menunjukkan peningkatan pengetahuan yang signifikan, yang dibuktikan melalui hasil pre-test dan post-test. Umpan balik dari peserta juga menunjukkan bahwa materi yang disampaikan sangat relevan dan aplikatif, membantu mereka mengatasi permasalahan yang dihadapi dalam budidaya pisang sehari-hari. Tindak lanjut dari program ini melibatkan pendampingan berkelanjutan untuk memastikan penerapan teknik-teknik pengendalian OPT yang telah dipelajari. Peserta melakukan sanitasi kebun, pengendalian gulma, dan pengelolaan sisa tanaman sesuai dengan teknik yang diajarkan. Diharapkan melalui program pengabdian kepada masyarakat ini akan memberikan manfaat nyata bagi masyarakat Kelurahan Serut, meningkatkan kesejahteraan petani, dan mendukung ketahanan pangan lokal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] BPS Kab.Gunungkidul. "Kontribusi Sektor Pertanian Kabupaten Gunungkidul," Badan Pusat Statistik Kabupaten Gunungkidul, February 2, 2023.
- [2] A. Hamzah, R. M. Muchtar, and E. A. Sumitro, "Potensi Peningkatan Produksi Pisang dalam Mendukung Kemandirian Pangan di Desa Gedang-Gedang Kecamatan Batuputih Kabupaten Sumenep," *Journal of Food Technology and Agroindustry*, vol. 4, no. 2, pp. 74-89, 2022, doi: [10.24929/jfta.v4i2.2125](https://doi.org/10.24929/jfta.v4i2.2125)
- [3] V. C. Lea, U. A. Hamakonda, I. Taus, and A. H. Enga, "Identifikasi Penyakit Penting Pada Tanaman Pisang Di Desa Foa Kecamatan Aimere Kabupaten Ngada," *Jurnal Pertanian Unggul*, vol. 2, no. 2, pp. 45-49, 2023.
- [4] V. M. Pathak, V. K. Verma, B. S. Rawat, B. Kaur, N. Babu, A. Sharma, S. Dewali, M. Yadav, R. Kumari, S. Singh, A. Mohapatra, V. Pandey, N. Rana, and J. M. Cunill, "Current status of pesticide effects on environment human health and its eco-friendly management as bioremediation: A comprehensive review," *Frontiers in microbiology*, vol. 13, p. 962619, 2022. doi: [10.3389/fmicb.2022.962619](https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.962619)
- [5] Kompasiana. "Kaderisasi dan Pembentukan Sanggar Tani Muda Kalurahan Serut Tahun 2023 - Kompasiana.com," Kompasiana, July 21, 2023.
- [6] A. Pramono, "Sanggar Tani Muda Berinovasi demi Meningkatkan Kinerja Warga Kelurahan Serut," *KaltengPos*, October 21, 2023.
- [7] A. G. Dassou, S. Tovignan, F. Vodouhè, and S. D. Vodouhè, "Meta-analysis of agroecological technologies and practices in the sustainable management of banana pests and diseases," *Environment Development and Sustainability*, 2023. doi: [10.1007/s10668-023-03570-w](https://doi.org/10.1007/s10668-023-03570-w)
- [8] H. Triwidodo, E. T. Tondok, and D. A. Shiemi, "Pengaruh Varietas dan Umur Tanaman Berbeda terhadap Jumlah Populasi dan Tingkat Serangan Hama dan Penyakit Pisang (*Musa sp.*) di Kabupaten Sukabumi," *Jurnal Agrikultura*, vol. 31, no. 2, p. 68, 2020. doi: [10.24198/agrikultura.v31i2.27077](https://doi.org/10.24198/agrikultura.v31i2.27077)
- [9] A. Drenth and G. Kema, "The vulnerability of bananas to globally emerging disease threats," *Phytopathology*, vol. 111, no. 12, pp. 2146-2161, 2021. doi: [10.1094/phyto-07-20-0311-rvw](https://doi.org/10.1094/phyto-07-20-0311-rvw)
- [10] C. Berry, J. M. Meyer, M. A. Hoy, J. B. Heppner, W. Tinzaara, C. S. Gold, B. J. Bentz, A. Baz, J. C. Pendland, D. G. Boucias, D. Miller, J. Ellis, J. H. Cane, J. L. Capinera, M. C. Thomas, and J. C. Daniels, "Banana Weevil *Cosmopolites sordidus* (Germar) (Coleoptera: Curculionidae)," in Springer eBooks, pp. 369-378, 2008, doi: [10.1007/978-1-4020-6359-6_224](https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6359-6_224)

- [11] D. P. Bebbler, "Climate change effects on Black Sigatoka disease of banana," *Philosophical Transactions - Royal Society. Biological Sciences*, vol. 374, no. 1775, p. 20180269, 2019. [Online]. doi: [10.1098/rstb.2018.0269](https://doi.org/10.1098/rstb.2018.0269)
- [12] R. F. Rahayuniati, S. Hartono, S. Somowiyarjo, S. Subandiyah, and J. E. Thomas, "Characterization of banana bunchy top virus on Sumatra (Indonesia) wild banana," *Biodiversitas*, vol. 22, no. 3, 2021.. doi: [10.13057/biodiv/d220321](https://doi.org/10.13057/biodiv/d220321)
- [13] A. I. Yuliana and M. S. Ami, "Analisis Vegetasi dan Potensi Pemanfaatan Jenis Gulma Pasca Pertanaman Jagung," *Jurnal Agroteknologi Merdeka Pasuruan*, vol. 4, no. 2, pp. 20–28, 2020.
- [14] Z. Zhang, J. Sun, M. Liu, M. Xu, Y. Wang, G. Wu, H. Zhou, C. Ye, D. Tsechoe, and T. Wei, "Don't judge toxic weeds on whether they are native but on their ecological effects," *Ecology and Evolution*, vol. 10, no. 17, pp. 9014–9025, 2020. [Online]. doi: [10.1002/ece3.6609](https://doi.org/10.1002/ece3.6609)
- [15] RRI. "Edukasi dan Pencegahan Hama Pisang di NTT," *Radio Republik Indonesia*, February 1, 2024.
- [16] U. Ubaddilah, V. Rahmania, H. Kurniawan, S. Sarifuddin, I. Ekawati, and R. A. Syabana, "Insidensi Dan Keparahan Serangan Penyakit Layu Fusarium (*Fusarium oxysporum*) Di Areal Pertanaman Pisang (*Musa Paradisiaca* L.) Desa Larangan Pereng Kecamatan Pragaan Kabupaten Sumenep," *Semnas Pertanian*, 2021.
- [17] S. W. Indiati and M. Marwoto, "Penerapan Pengendalian Hama Terpadu (PHT) pada Tanaman Kedelai," *Buletin Palawija*, vol. 15, no. 2, pp. 87–100, 2017, doi: [10.21082/bul%20palawija.v15n2.2017.p87-100](https://doi.org/10.21082/bul%20palawija.v15n2.2017.p87-100)
- [18] B. Bukhari and N. Safridar, "Pengaruh Pemberian *Trichoderma* sp untuk Mengendalikan Penyakit Layu Fusarium Pada Beberapa Jenis Pisang di Lahan Yang Telah Terinfeksi," *Jurnal Ilmiah Pertanian*, vol. 15, no. 1, pp. 23–34, 2018, doi: [10.31849/jip.v15i1.1480](https://doi.org/10.31849/jip.v15i1.1480)
- [19] A. L. Insani, A. Ramalia, B. Amanda, and R. Anggriyani, "Pemanfaatan Nematoda Entomopatogen *Steinernema* sp. dan Heterorhabditis sp. Pada Pertanian," *Semnas Biologi*, 2023, doi: [10.24036/prosemnasbio/vol3/771](https://doi.org/10.24036/prosemnasbio/vol3/771)

