



Optimalisasi Produktivitas Petani Desa Cileles-Lebak Melalui Edukasi Deteksi Dini Hama dan Penyakit serta Strategi Pencegahan Efektif

Dwi Ratnasari¹, Rifki Survani¹, Nani Maryani^{1,3}, Rida Oktorida Khasitini^{1,2*}

¹Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Jl. Ciwaru Raya No.25, Cipare, Kec. Serang, Kota Serang, Banten, Indonesia 42117

²Pusat Unggulan Inovasi Pangan Lokal, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Jl. Raya Palka, Sindangsari, Sindangsari, Kec. Pabuaran, Serang, Banten, Indonesia 42163

³Banana Research Center Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Jl. Raya Palka, Sindangsari, Sindangsari, Kec. Pabuaran, Serang, Banten, Indonesia 42163

*Email koresponden: rida.khasitini@untirta.ac.id

ARTICLE INFO

Article history

Received: 25 Okt 2024

Accepted: 26 Nov 2024

Published: 31 Des 2024

Kata kunci:

Desa binaan;

Pengabdian;

Pisang

Keywords:

Banana;

Community service;

Village

ABSTRAK

Background: Produktivitas petani pisang di Desa Cileles, Lebak, masih rendah akibat tingginya frekuensi gagal panen dan biaya produksi yang tinggi. Permasalahan ini disebabkan oleh minimnya pengetahuan petani terkait hama dan penyakit, serta kurangnya penerapan metode budidaya yang berkelanjutan. Tujuan kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah memberikan edukasi kepada petani sebagai mitra di desa binaan mengenai deteksi dini hama dan penyakit serta strategi pencegahan yang efektif untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil panen. **Metode:** Metode yang digunakan meliputi pelatihan intensif kepada petani tentang identifikasi hama, penyakit, dan praktik pengendalian yang ramah lingkungan, serta pendampingan dalam penerapan budidaya pisang yang berkelanjutan. **Hasil:** Hasil kegiatan ini menunjukkan peningkatan pengetahuan dan keterampilan petani dalam mengenali hama dan penyakit, yang berkontribusi pada penurunan biaya produksi dan peningkatan kualitas buah pisang. **Kesimpulan:** Kegiatan ini terbukti efektif dalam mengoptimalkan produktivitas petani pisang di Desa Cileles, Lebak.

ABSTRACT

Background: The productivity of banana farmers in Cileles Village, Lebak, remains low due to the high frequency of crop failures and high production costs. This issue is caused by the farmers' limited knowledge of pests and diseases and the lack of sustainable farming practices. This community service activity aims to educate farmers in the partnered village on early pest and disease detection, along with effective prevention strategies to improve productivity and the quality of harvests. **Method:** The methods used include intensive training for farmers on pest and disease identification, environmentally friendly control practices, and guidance in implementing sustainable banana farming techniques. **Results:** The activity increased farmers' knowledge and skills in recognizing pests and diseases, contributing to lower production costs and improved banana fruit quality. **Conclusion:** This activity has proven to be effective in optimizing the productivity of banana farmers in Cileles Village, Lebak.



PENDAHULUAN

Desa Cileles-Lebak, Kabupaten Lebak, Banten, dikenal sebagai salah satu wilayah penghasil pisang yang cukup potensial. Namun, produktivitas pertanian pisang di desa ini telah menurun secara signifikan dalam beberapa tahun terakhir. Penyebab utama dari penurunan ini adalah

serangan hama dan penyakit pada tanaman pisang, seperti penggerek batang (*Cosmopolites sordidus*) dan layu fusarium (*Fusarium oxysporum*) (Milton et al, 2022). Hama pengerek batang ini merupakan hama penting bagi pisang yang menyebabkan kerugian hasil panen hingga 100% dan pengurangan masa hidup pisang. Layu Fusarium atau lebih dikenal dengan *Panama diseases* merupakan salah satu penyakit tanaman pisang yang mendapat perhatian selama kurang lebih 2 dekade terakhir. Kedua permasalahan ini secara signifikan sehingga mengakibatkan kerugian ekonomi yang besar bagi petani pisang setempat.

Masyarakat Desa Cileles-Lebak sebagian besar merupakan petani kebun pisang dengan luasan kebun rata-rata 1-2 hektar. Tingkat pendidikan petani yang bervariasi dan akses terbatas terhadap informasi modern serta minimnya pengetahuan petani menjadi sumber permasalahan utama penyebab tingginya biaya produksi dan frekuensi gagal panen. Pengetahuan petani tentang jenis hama dan penyakit, penyebab dan cara pengendalian penyakit menjadi sangat penting untuk menekan biaya produksi. Selain itu, metode budidaya pisang yang berkelanjutan (*sustainable agriculture*) dan penanganan pascapanen yang tepat juga belum diterapkan dengan baik. Buah pisang yang dipanen memiliki kualitas rendah karena serangan hama seperti thrips tidak laku di pasaran. Pertanian berkelanjutan, yang berfokus pada produksi tanaman jangka panjang dengan dampak minimal terhadap lingkungan, perlu segera diimplementasikan (Waseem et al., 2020).

Program pengabdian masyarakat ini dilakukan untuk mengatasi permasalahan rendahnya produktivitas petani dengan memberikan edukasi komprehensif tentang deteksi dini serangan hama dan penyakit serta pelatihan strategi pencegahan yang efektif dan ramah lingkungan. Berdasarkan teori ekologi pertanian, pendekatan berkelanjutan yang melibatkan pengelolaan hama terpadu (*integrated pest management/IPM*) mampu meminimalkan risiko serangan hama dan penyakit dengan cara yang tidak merusak lingkungan (Pecenka et al., 2021). Strategi ini mencakup pemantauan secara rutin, penggunaan agens hayati, dan penerapan sanitasi kebun yang mendukung kesehatan ekosistem tanaman. Selain itu, praktik pertanian berkelanjutan, seperti pengelolaan lahan yang baik dan penggunaan bibit unggul, dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap gangguan biotik dan abiotik, sekaligus menekan biaya produksi (Hou et al., 2020).

Program ini dirancang berdasarkan pendekatan *capacity building*, yang bertujuan untuk memberdayakan petani agar mampu mengidentifikasi gejala awal serangan dan mengambil langkah-langkah pencegahan secara mandiri. Edukasi melibatkan pelatihan tentang gejala serangan hama dan penyakit serta teknik pengendalian yang ramah lingkungan. Pendekatan ini sejalan dengan konsep *sustainability science*, yang mengintegrasikan aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan dalam pengelolaan pertanian untuk mencapai produktivitas yang berkelanjutan (Mucharam et al., 2022).

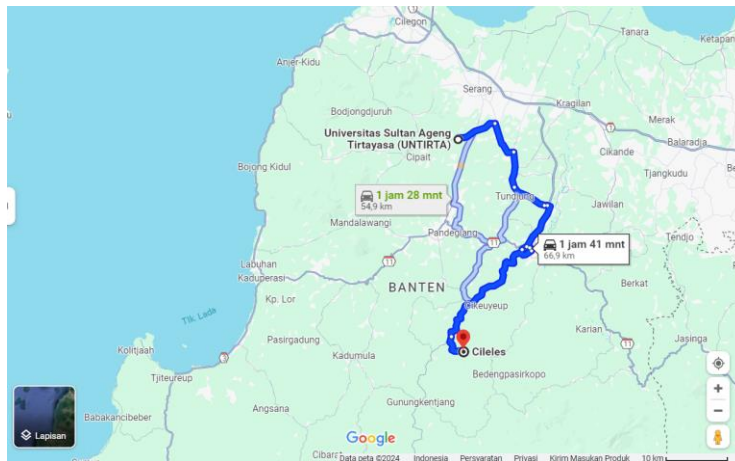
Mitra kegiatan ini, yaitu Kelompok Tani Hutan (KTH) di Desa Cileles-Lebak, memiliki potensi strategis dalam pengelolaan usaha kehutanan dan pertanian. Peran mereka sebagai penggerak komunitas lokal sesuai dengan Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P.57/Menhut-II/2014, yang menekankan pentingnya partisipasi masyarakat dalam pengelolaan hasil hutan dan jasa lingkungan (Kemenhut, 2014). Dengan adanya pelatihan ini, petani anggota KTH diharapkan

mampu menerapkan strategi yang meningkatkan produktivitas tanaman pisang sekaligus mengurangi kerugian akibat serangan hama dan penyakit.

Kegiatan pengabdian masyarakat ini mencerminkan sinergi antara teori dan praktik, di mana konsep ekologi pertanian, IPM, dan *sustainability science* diterapkan untuk meningkatkan kapasitas petani dalam menghadapi tantangan pertanian modern. Dengan mengintegrasikan pendekatan teoritis ini, program diharapkan mampu memberikan dampak jangka panjang berupa peningkatan produktivitas pertanian yang berkelanjutan dan ketahanan petani terhadap ancaman serangan hama dan penyakit.

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan di Kampung batik Lebak yang berlokasi di Kp. Cisolak, Ds. Cileles, Kec. Cileles, Kab. Lebak-Banten Banten dan berjarak 66,9 km dari kampus Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.



Gambar 1. Lokasi Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat



Gambar 2. Alur pelaksanaan kegiatan pengabdian Masyarakat

Kegiatan pengabdian masyarakat difasilitasi dengan metode sosialisasi dan pelatihan yaitu dimulai dengan tahap persiapan, dan tahap pelaksanaan dan Proses evaluasi.

Tahapan Persiapan

Pada tahapan ini, kegiatan yang dilakukan meliputi persiapan, pengurusan perijinan pelaksanaan kegiatan pengabdian, dan survey lanjutan peninjauan lokasi program kemitraan di Kampung Cisalak Desa Cileles, Kabupaten Lebak Banten, untuk identifikasi dan analisis potensi wilayah dan kebutuhan dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Selain itu, dilakukan juga identifikasi peralatan dan bahan habis pakai dalam mendukung program kegiatan yang akan dilaksanakan di lokasi PKM.

Tahapan Pelaksanaan

Tahapan ini dibagi ke dalam tiga tahapan, yaitu:

1. Sosialisasi

Pada tahun pertama ini dilaksanakan sosialisasi mengenai Edukasi Budidaya dan Manajemen Hama serta Penyakit Pisang. Identifikasi mitra petani pisang yang meliputi luas area kebun, jenis varietas pisang yang ditanam, produksi panen yang biasa dihasilkan, mitra dagang yang dimiliki, dan deskripsi penyakit yang ada di kebun Masyarakat. Dalam kegiatan sosialisasi, partisipasi sosial difokuskan sebagai keterlibatan individu dalam kegiatan yang mendorong interaksi dan kolaborasi dengan orang lain di masyarakat (Levasseur et al., 2010). Dengan mendorong partisipasi aktif para petani dalam sosialisasi ini, diharapkan mereka tidak hanya memperoleh pengetahuan baru, tetapi juga dapat berbagi pengalaman dan praktik terbaik antar sesama petani. Hal ini akan memperkuat jaringan sosial di antara petani pisang, yang sangat penting untuk pertukaran informasi dan dukungan dalam menghadapi tantangan pertanian.

2. Demonstrasi, Praktek dan Pelatihan

Mitra dikumpulkan dalam sebuah *Forum Group Discussion* (FGD) yang dihadirkan narasumber pakar atau ahli dari Penyakit Fusarium pada pisang. Petani diberikan pengetahuan mengenali pisang yang terserang penyakit Fusarium sejak dini sehingga dapat ditangani. Petani juga diberikan pengetahuan beberapa metode penanganan dan manajemen penyakit Fusarium jika kebunnya sudah terserang. Di awal dan di akhir FGD petani diberikan kuis singkat untuk mengukur pemahaman mereka tentang materi yang diberikan. Petani diberikan pelatihan pengenalan ciri-ciri dari tanaman pisang yang terserang Fusarium, sehingga petani dapat mengidentifikasi sejak dini penyakit ini dan melakukan pencegahannya serta budidaya tanaman pisang agar pisang mendapatkan nutrisi yang optimal. Data yang diperoleh dianalisis untuk menilai dampak program terhadap peningkatan produktivitas petani dan kualitas hasil panen.

3. Pendampingan dan Evaluasi

Edukasi Budidaya dan Manajemen Hama Pisang ini dilakukan selama 4 (empat) bulan dengan pendampingan dan evaluasi setiap akhir bulan hingga masa panen pertama pisang, kurang lebih 10-12 bulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PKM) ini dirancang untuk memberikan informasi pengetahuan dan teknologi kepada masyarakat terkait Manajemen budidaya pisang. Masyarakat yang terlibat adalah petani pisang yang tergabung dalam kelompok tani hutan (KTH) yang berjumlah 30 orang dengan karakteristik pada [Tabel 1](#).

Tabel 1. Karakteristik Peserta kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PKM) di desa Cileles.

Karakteristik	Kualifikasi	Jumlah	Persentase (%)
Jenis Kelamin	Laki-laki	26	86,7
	Perempuan	4	13,3
Usia (Tahun)	20-30	5	16,7
	30-40	7	23,3
	40-50	16	53,3
	50>	2	6,7
Tingkat Pendidikan	Pendidikan Dasar	12	40,0
	Pendidikan Menengah	18	60,0

Data ini memberikan gambaran mengenai jenis kelamin, usia, dan tingkat pendidikan para peserta. Mayoritas peserta adalah laki-laki (86,7%) dengan persentase perempuan sebesar 13,3%. Berdasarkan kelompok usia, sebagian besar peserta berusia antara 40-50 tahun (53,3%), diikuti oleh kelompok usia 30-40 tahun (23,3%), 20-30 tahun (16,7%), dan lebih dari 50 tahun (6,7%). Dari segi pendidikan, 40% peserta memiliki tingkat pendidikan dasar, sementara 60% berpendidikan menengah. Karakteristik ini mencerminkan profil petani pisang yang mengikuti program manajemen budidaya pisang dalam kegiatan PKM.

Dalam pelaksanaan kegiatan, peserta mendapatkan pengetahuan tentang berbagai hama dan penyakit yang umum menyerang tanaman pisang, seperti layu *Fusarium*, yang menjadi tantangan utama dalam budidaya pisang. [Gambar 3](#) menunjukkan proses diskusi kelompok terarah (FGD) yang diadakan sebagai sarana bagi para petani untuk mengidentifikasi tantangan tersebut serta berbagi pengalaman dalam mengelola perkebunan.

Menurut penelitian, pengetahuan yang baik tentang deteksi dini penyakit dapat berkontribusi pada pengurangan risiko serangan penyakit yang lebih parah ([Mahlein, 2016](#)), dan diskusi ini membantu petani mempraktikkan tindakan pencegahan berbasis bukti di lapangan ([Gambar 4](#)). Praktik identifikasi hama dan penyakit pada tanaman pisang di lapangan melibatkan pengamatan langsung terhadap gejala yang muncul pada berbagai bagian tanaman, seperti daun, batang, akar, dan buah. Proses ini biasanya dilakukan oleh dengan mengecek tanda-tanda spesifik serangan hama atau infeksi penyakit. Praktik ini penting untuk mendeteksi masalah secara dini sehingga tindakan pengendalian dapat dilakukan dengan cepat dan tepat. Selain mengandalkan

pengalaman visual, praktik identifikasi juga dapat menggunakan alat bantu sederhana, seperti kaca pembesar atau lensa tangan, untuk memeriksa hama atau spora patogen secara lebih rinci. Dengan identifikasi yang cepat dan akurat, tingkat kerusakan yang ditimbulkan oleh hama dan penyakit dapat diminimalkan, mendukung keberlanjutan dan produktivitas kebun pisang (Selvaraj et al., 2019).



Gambar 3. Pelaksanaan *Forum Group Discussion* dengan Anggota Kelompok Tani Hutan



Gambar 4. Praktik identifikasi hama dan penyakit pisang

Berdasarkan hasil pengamatan Triwidodo et al., (2020). Hama yang ditemukan menyerang tanaman pisang selama pengamatan yaitu *Erionota thrax* (L) (Lepidoptera: Hespertiidae) dan *Nacoleia octasema* (Meyr.) (Lepidoptera: Pyralidae). Selain hama, penyakit pada tanaman pisang menjadi tantangan serius bagi petani di berbagai negara tropis seperti Indonesia. Salah satu penyakit paling merusak adalah penyakit Panama, yang disebabkan oleh *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (Foc). Penyakit ini menyerang sistem vaskular tanamankhususnya varietas yang rentan (Hasna et al., 2024; Maryani et al., 2019; Pant et al., 2023). Salah satu ciri utamanya adalah daun-daun yang lebih tua mulai menguning dari tepi daun lalu menyebar ke seluruh permukaannya, kemudian mengering dan layu. Layu ini sering terjadi mendadak, terutama pada daun-daun yang lebih rendah, meskipun pada awalnya daun tetap berwarna hijau. Pada tahap lanjut, infeksi menyebabkan perubahan warna pada jaringan pembuluh batang yang tampak kecoklatan hingga kehitaman saat batang dipotong melintang, akibat patogen yang menyerang jaringan vaskular tanaman. Hal ini mengakibatkan gangguan aliran air dan nutrisi, yang membuat tanaman kekurangan suplai penting ke bagian atas (Mostert et al., 2017). Selain itu, tanaman pisang yang terinfeksi sering menunjukkan pertumbuhan kerdil atau terhambat, bahkan bonggolnya mengalami pembusukan secara bertahap. Infeksi berat akhirnya menyebabkan tanaman mati karena jaringan vaskular yang rusak tidak lagi mampu mendukung fungsi dasar tanaman, menyebabkan layu dan kematian tanaman pisang (Ploetz, 2015).

Selain penyakit Panama, layu bakteri akibat infeksi *Xanthomonas campestris* pv. *musacearum* juga berdampak besar pada produksi pisang di beberapa daerah. Penyakit ini menyebabkan daun menjadi kuning, layu, hingga kematian tanaman (Ocimati et al., 2019). Penyebaran penyakit-penyakit ini seringkali melibatkan vektor hewan dan manusia yang tanpa disadari membawa

partikel tanah atau sisa tanaman terinfeksi dari satu lahan ke lahan lain. Penggerek bonggol pisang (*Cosmopolites sordidus*) juga dianggap sebagai salah satu serangga perusak yang dapat memperparah penyebaran penyakit dengan melukai bonggol, sehingga memungkinkan patogen masuk ke jaringan tanaman (Al-Sarar et al., 2024). Upaya pencegahan dan pengelolaan terpadu, termasuk praktik sanitasi lahan yang ketat, pemantauan vektor, dan penanaman varietas tahan penyakit, menjadi langkah penting untuk menjaga produktivitas perkebunan pisang (Bubici et al 2019).

Tabel 2. Profil Hasil Pelatihan Peserta

Indikator	Sebelum Kegiatan	Sesudah Kegiatan	Peningkatan
Pengetahuan tentang deteksi dini hama dan penyakit	45%	80%	Cukup Tinggi
Kemampuan mengidentifikasi hama dan penyakit umum	35%	88%	Sangat tinggi
Penerapan strategi pencegahan	40%	82%	Cukup Tinggi
Kepercayaan diri dalam menerapkan pencegahan efektif	58%	86%	Cukup Tinggi
Kepuasan keseluruhan terhadap praktik pertanian	52%	90%	Tinggi

Hasil pelatihan memberikan dampak pada peserta kegiatan. Tabel 2 memperlihatkan hasil perbandingan kondisi pengetahuan dan keterampilan peserta sebelum dan sesudah kegiatan pelatihan pada lima indikator utama. Setelah mengikuti pelatihan, terdapat peningkatan yang signifikan dalam pengetahuan tentang deteksi dini hama dan penyakit, yang awalnya sebesar 45% menjadi 80%, dengan peningkatan kategori cukup tinggi. Peningkatan yang lebih tinggi ditemukan pada kemampuan mengidentifikasi hama dan penyakit umum, dari 35% menjadi 88%, dengan kategori sangat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa pelatihan telah memperkuat kemampuan peserta dalam mendeteksi dan mengenali hama dan penyakit yang biasa menyerang tanaman mereka.

Pada aspek penerapan strategi pencegahan, terjadi peningkatan dari 40% sebelum pelatihan menjadi 82% setelah pelatihan, dengan kategori peningkatan cukup tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa para peserta tidak hanya memahami, tetapi juga lebih siap menerapkan tindakan pencegahan dalam mengelola tanaman mereka. Selain itu, indikator kepercayaan diri dalam menerapkan pencegahan efektif meningkat dari 58% menjadi 86%, menunjukkan peningkatan cukup tinggi. Pelatihan ini tampaknya berhasil dalam membangun rasa percaya diri peserta untuk menerapkan strategi yang lebih tepat dan efektif dalam pengendalian hama dan penyakit.

Secara keseluruhan, kepuasan peserta terhadap praktik pertanian yang mereka jalankan juga meningkat secara signifikan, dari 52% menjadi 90%, dengan kategori tinggi. Peningkatan kepuasan ini mengindikasikan bahwa pelatihan memberikan dampak positif pada praktik pertanian yang mereka terapkan, sehingga mereka merasa lebih mampu dan siap menerapkan apa yang telah dipelajari. Salah satu strategi utama yang diajarkan dalam pelatihan ini adalah strategi

pengecehan terhadap hama dan penyakit. Materi edukasi mencakup praktik pengamatan rutin terhadap tanaman untuk mendeteksi gejala awal serangan hama dan penyakit, serta penerapan sanitasi kebun Dengan mengintegrasikan langkah-langkah ini ke dalam praktik sehari-hari, petani dapat mengurangi risiko serangan hama dan penyakit secara signifikan, yang pada akhirnya berkontribusi pada peningkatan produktivitas. Program pelatihan seperti ini sangat penting untuk terus dilakukan, karena terbukti efektif dalam mendukung petani di Desa Cileles-Lebak untuk mencapai produktivitas optimal melalui pengelolaan tanaman yang lebih baik.

KESIMPULAN

Program pengabdian masyarakat yang dilakukan memberikan signifikansi positif bagi petani pisang di Desa Cileles-Lebak, Kabupaten Lebak, Banten, melalui edukasi deteksi dini dan pencegahan serangan hama serta penyakit tanaman pisang. Terjadi peningkatan pengetahuan Masyarakat terkait manajemen hama terutama dalam mengenali gejala layu *Fusarium* dan penggerek batang secara dini. Keunikan dari program ini terletak pada integrasi pendekatan berbasis lokal dengan praktik berkelanjutan yang dikombinasikan dengan pemberdayaan petani dalam strategi pencegahan aktif. Edukasi tidak hanya fokus pada teori, tetapi juga pada penerapan praktis yang melibatkan sanitasi kebun, dan pengamatan rutin, yang disesuaikan dengan tantangan spesifik budidaya pisang di wilayah tersebut. Evaluasi menunjukkan ketercapaian target secara optimal di lapangan, menjawab tantangan dalam budidaya pisang berkelanjutan dan mendukung peningkatan kesejahteraan petani. Selain peningkatan kapasitas individu, kegiatan ini mendorong kolaborasi antarpeserta, memperkuat jaringan sosial, dan memberikan keterampilan yang menurunkan risiko gagal panen. Saran ke depan mencakup perluasan cakupan peserta masyarakat dan integrasi teknologi ini untuk mendukung kesejahteraan jangka panjang petani pisang di Desa Cileles-Lebak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada aparat Desa Cileles atas dukungan dan kerja samanya dalam menyukseskan program pengabdian masyarakat ini. Kami juga berterima kasih kepada seluruh anggota masyarakat petani KTH yang telah berpartisipasi aktif, berbagi pengalaman, dan antusias dalam mengikuti setiap rangkaian kegiatan. Ucapan terima kasih kami sampaikan pula kepada Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian kepada Masyarakat (DRTPM) Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia atas dukungan hibah Program Pengabdian kepada Masyarakat Kompetitif Nasional, dengan Skema Pemberdayaan Desa Binaan, yang memungkinkan terlaksananya kegiatan ini. Dukungan tersebut sangat berperan penting dalam meningkatkan pemberdayaan masyarakat petani di Desa Cileles-Lebak.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Sarar, A. S., Abobakr, Y., Alzabib, A. A., & Saleh, A. A. (2024). First Report on Banana Weevil, *Cosmopolites sordidus* (Germar 1823) (Coleoptera: Curculionidae), an Exotic Economically Important Pest from Saudi Arabia. *Neotropical entomology*, 53(3), 461–468. <https://doi.org/10.1007/s13744-024-01141-w>

- Bubici, G., Kaushal, M., Prigigallo, M. I., Gómez-Lama Cabanás, C., & Mercado-Blanco, J. (2019). Biological Control Agents Against Fusarium Wilt of Banana. *Frontiers in microbiology*, 10, 616. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.00616>
- Hasna, S. N., Maryani, N., Khastini, R. O., Lestari, I. D., Maryani, Y., & Ratnasari, D. (2024). Komunitas Fungi Rizosfer Pisang Lokal Di Pandeglang. *Jurnal Agrotek Tropika*, 12(3).
- Hou, D., Bolan, N. S., Tsang, D. C. W., Kirkham, M. B., & O'Connor, D. (2020). Sustainable soil use and management: An interdisciplinary and systematic approach. *The Science of the total environment*, 729, 138961. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138961>
- Kementerian Kehutanan. 2014. Peraturan Menteri Kehutanan Nomor.P. 57/Menhut-II/2014 tentang Pedoman Pembinaan Kelompok Tani Hutan. Jakarta (ID): Kemenhut
- Levasseur, M., Richard, L., Gauvin, L., & Raymond, E. (2010). Inventory and analysis of definitions of social participation found in the aging literature: Proposed taxonomy of social activities. *Social Science & Medicine*, 71(12), 2141–2149. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2010.09.041>
- Mahlein A. K. (2016). Plant Disease Detection by Imaging Sensors - Parallels and Specific Demands for Precision Agriculture and Plant Phenotyping. *Plant disease*, 100(2), 241–251. <https://doi.org/10.1094/PDIS-03-15-0340-FE>
- Maryani, N., Lombard, L., Poerba, Y. S., Subandiyah, S., Crous, P. W., & Kema, G. H. J. (2019). Phylogeny and genetic diversity of the banana Fusarium wilt pathogen *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* in the Indonesian centre of origin. *Studies in mycology*, 92, 155–194. <https://doi.org/10.1016/j.simyco.2018.06.003>
- Milton, A., Muhanguzi, D., Male, A., Kajubi, A., Buah, S., Kubiriba, J., & Tumuhimbise, R. (2022). Analysis of Genetic Diversity of Banana Weevils (*Cosmopolites sordidus*) (Coleoptera: Curculionidae) Using Transcriptome-Derived Simple Sequence Repeat Markers. *Journal of economic entomology*, 115(2), 637–646. <https://doi.org/10.1093/jee/toab213>
- Mostert, D., Molina, A. B., Daniells, J., Fourie, G., Hermanto, C., Chao, C. P., Fabregar, E., Sinohin, V. G., Masdek, N., Thangavelu, R., Li, C., Yi, G., Mostert, L., & Viljoen, A. (2017). The distribution and host range of the banana Fusarium wilt fungus, *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*, in Asia. *PloS one*, 12(7), e0181630. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0181630>
- Mucharam, I., Rustiadi, E., Fauzi, A., & Harianto, H. (2022). Signifikansi pengembangan indikator pertanian berkelanjutan untuk mengevaluasi kinerja pembangunan pertanian Indonesia. *Risalah Kebijakan Pertanian dan Lingkungan*, 9(2), 61–81.
- Ocimati, W., Bouwmeester, H., Groot, J. C. J., Tittonell, P., Brown, D., & Blomme, G. (2019). The risk posed by *Xanthomonas* wilt disease of banana: Mapping of disease hotspots, fronts and vulnerable landscapes. *PloS one*, 14(4), e0213691. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0213691>
- Pant, B., Bai, T., Du, C., Baidya, S., Magar, P. B., Manandhar, S., Shrestha, J., Dita, M., Rouard, M., Fu, G., & Zheng, S. J. (2023). Molecular Diagnosis and Vegetative Compatibility Group Analysis of Fusarium Wilt of Banana in Nepal. *Journal of fungi (Basel, Switzerland)*, 9(2), 208. <https://doi.org/10.3390/jof9020208>
- Pecenka JR, Ingwell LL, Foster RE, Krupke CH, Kaplan I. IPM reduces insecticide applications by 95% while maintaining or enhancing crop yields through wild pollinator conservation. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2021 Nov 2;118(44):e2108429118. doi: 10.1073/pnas.2108429118. PMID: 34697238; PMCID: PMC8612243.
- Ploetz R. C. (2015). Fusarium Wilt of Banana. *Phytopathology*, 105(12), 1512–1521. <https://doi.org/10.1094/PHTO-04-15-0101-RVW>
- Selvaraj, M. G., Vergara, A., Ruiz, H., Safari, N., Elayabalan, S., Ocimati, W., & Blomme, G. (2019). AI-powered banana diseases and pest detection. *Plant Methods*, 15(92). <https://doi.org/10.1186/s13007-019-0475-z>

- Triwidodo, H., Tondok, E. T., & Shiami, D. A. (2020). Pengaruh varietas dan umur tanaman berbeda terhadap jumlah populasi dan tingkat serangan hama dan penyakit pisang (*Musa sp.*) di Kabupaten Sukabumi. *Jurnal Agrikultura*, 31(2), 68–75.
- Waseem, R., Mwalupaso, G. E., Waseem, F., Khan, H., Panhwar, G. M., & Shi, Y. (2020). Adoption of Sustainable Agriculture Practices in Banana Farm Production: A Study from the Sindh Region of Pakistan. *International journal of environmental research and public health*, 17(10), 3714. <https://doi.org/10.3390/ijerph17103714>