

Strategi Pengendalian Hama dan Penyakit pada Budidaya Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca*, L.) Secara Ramah Lingkungan

Beni Terima Gulo^{1*}, Yoel Melsaro Larosa²

¹⁻² Program Studi Agroteknologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Nias, Kota
Gunungsitoli, Indonesia

beniterima@gmail.com¹, yoel.melsaro@gmail.com²

Alamat : Jln. Yos Sudarso No. 18 E/S Gunungsitoli

Korespondensi penulis: beniterima@gmail.com*

Abstract. *The cultivation of pisang kepok (*Musa paradisiaca*, L.) faces major challenges due to pest and disease attacks that can reduce productivity and threaten the sustainability of agricultural ecosystems. This study aims to identify and evaluate environmentally friendly pest and disease control strategies in banana cultivation. The research method used was a literature review of various recent studies (2019-2025) on biological and technical culture approaches in pest and disease control. The results showed that the use of natural enemies such as *Beauveria bassiana* and *Trichoderma* spp., crop rotation, application of vegetable pesticides based on neem and soursop extracts, and planting refugia plants can effectively suppress pest populations without damaging the balance of the ecosystem. In addition, sustainable agriculture policies supported by the government play an important role in encouraging the adoption of these methods at the farm level. This approach not only increases kepok banana production but also maintains environmental sustainability and public health.*

Keywords: *pisang kepok, pest control, disease management, environmentally friendly methods, agricultural sustainability.*

Abstrak. Budidaya pisang kepok (*Musa paradisiaca*, L.) menghadapi tantangan besar akibat serangan hama dan penyakit yang dapat menurunkan produktivitas serta mengancam keberlanjutan ekosistem pertanian. Studi ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi strategi pengendalian hama dan penyakit yang ramah lingkungan dalam budidaya pisang kepok. Metode penelitian yang digunakan adalah tinjauan literatur terhadap berbagai penelitian terkini (2019-2025) mengenai pendekatan biologis dan kultur teknis dalam pengendalian hama dan penyakit. Hasil kajian menunjukkan bahwa penggunaan musuh alami seperti *Beauveria bassiana* dan *Trichoderma* spp., rotasi tanaman, penerapan pestisida nabati berbasis ekstrak mimba dan sirsak, serta penanaman tanaman refugia dapat secara efektif menekan populasi hama tanpa merusak keseimbangan ekosistem. Selain itu, kebijakan pertanian berkelanjutan yang didukung oleh pemerintah berperan penting dalam mendorong adopsi metode ini di tingkat petani. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan produksi pisang kepok tetapi juga menjaga keberlanjutan lingkungan dan kesehatan masyarakat.

Kata kunci: Pisang kepok, pengendalian hama, pengelolaan penyakit, metode ramah lingkungan, keberlanjutan pertanian.

1. LATAR BELAKANG

Pisang kepok (*Musa paradisiaca*, L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura dengan nilai ekonomi tertinggi yang banyak ditanam di berbagai wilayah tropis, termasuk Indonesia. Sebagai salah satu perusahaan yang memiliki potensi besar dalam industri pertanian dan pangan, budidaya pisang kepok menghadapi berbagai tantangan, terutama di bidang kesehatan dan penyakit yang dapat berdampak signifikan terhadap produksi (Setiawan et al., 2020). Oleh karena itu, penerapan strategi pengelolaan hama dan penyakit yang ramah lingkungan sangat penting untuk meningkatkan produktivitas pisang kepok secara berkelanjutan (Rahmawati et al., 2021).

Penurunan ekonomi yang signifikan dapat diakibatkan oleh hama dan penyakit pada tanaman pisang kepok. Menurut Widodo dkk. (2022), hama seperti *Cosmopolites sordidus* (ulat penggerek batang pisang) dan penyakit terkait fusarium yang disebabkan oleh *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* merupakan kendala utama dalam budidaya pisang. Penggunaan pestisida sintetis sering kali menjadi metode utama yang digunakan untuk mengatasi penyakit ini, tetapi juga dapat menimbulkan dampak yang merugikan bagi lingkungan dan kesehatan manusia (Suryadi & Nugroho, 2023). Oleh karena itu, strategi pengendalian yang lebih ramah lingkungan harus dikembangkan sebagai solusi untuk masalah budidaya pisang kepok.

Pengendalian hama dan penyakit yang ramah lingkungan mencakup berbagai metode, seperti penggunaan musuh alami, rotasi tanaman, aplikasi biopestisida, dan teknik kultur teknis yang dapat mengurangi jumlah populasi hama dan penyebaran penyakit (Harahap et al., 2024). Salah satu metode yang telah terbukti efektif adalah penggunaan agen hayati, seperti *Beauveria bassiana*, untuk menganalisis hama pisang dan aplikasi *Trichoderma* spp. untuk memerangi perkembangan patogen yang bertanggung jawab atas penyakit fusarium (Susanti & Wijayanto, 2022). Selain itu, praktik budaya seperti sanitasi kebun, penggunaan varietas tahan, dan pola tanam juga dapat berguna untuk mengurangi wabah hama dan penyakit pada tanaman pisang kepok (Wibowo et al., 2021).

Menurut Prasetyo & Lestari (2023), sistem pertanian berbasis agroekologi dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan organisme pengganggu tanaman (OPT) dengan tetap menjaga keseimbangan ekosistem. Prinsip-prinsip agroekologi meliputi kombinasi keanekaragaman hayati, interaksi antar spesies, dan optimalisasi sumber daya alam untuk menciptakan sistem pertanian yang lebih sehat dan produktif. Selain itu, penggunaan tanaman refugia sebagai habitat musuh alami hama dapat meningkatkan efektivitas pengembangan agensia hayati dalam sistem ekosistem pisang (Fauzi et al., 2024). Tanaman refugia seperti kenikir (*Cosmos caudatus*) dan bunga matahari (*Helianthus annuus*) telah terbukti dapat menarik predator alami seperti laba-laba dan kumbang Coccinellidae yang berguna untuk menjaga populasi hama tetap damai (Sari et al., 2023). Oleh karena itu, memasukkan tanaman refugia ke dalam sistem budidaya pisang kepok dapat menjadi pengganti yang dapat mengurangi dampak hama kimia.

Dalam hal peraturan dan kebijakan, pemerintah Indonesia, melalui Kementerian Pertanian, telah menyetujui penggunaan teknologi pertanian ramah lingkungan untuk meningkatkan ketahanan pangan dan produksi pertanian nasional (Kementerian Pertanian RI, 2023). Program-program seperti Sekolah Lapang Pengendalian Hama Terpadu (SLPHT) dan Gerakan Pengurangan Risiko Penggunaan Pestisida Kimia merupakan salah satu alat strategis yang

paling penting untuk membantu petani dalam mengadopsi metode yang lebih maju dalam pencegahan hama dan penyakit (Mulyono et al., 2024).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan strategi pengendalian hama dan penyakit pada pisang kepok yang ramah lingkungan berdasarkan keilmuan yang telah dikembangkan selama beberapa tahun terakhir. Dengan memahami berbagai metode pengendalian yang tersedia, petani dapat menerapkan praktik pertanian yang lebih efektif, sehingga produksi pisang kepok dapat terus meningkat tanpa mengorbankan ekosistem.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode tinjauan literatur untuk menganalisis strategi pengendalian hama dan penyakit pada tanaman pisang kepok (*Musa paradisiaca*, L.) yang ramah lingkungan. Metode ini dilakukan dengan mengumpulkan dan menganalisis berbagai sumber informasi, seperti jurnal, buku-buku akademik, dan makalah penelitian yang diterbitkan antara tahun 2019 dan 2025. Metode yang digunakan dalam penelitian ini bersifat sistematis, dengan menggunakan metode PRISMA (Moher et al., 2021) untuk mengevaluasi dan mengelompokkan literatur sesuai dengan kualitas dan relevansinya. Informasi yang digunakan berasal dari database akademik seperti Google Scholar, ScienceDirect, dan Scopus, dengan kata kunci yang berkaitan dengan hama dan pisang kepok serta ramah lingkungan. Analisis deskriptif-kualitatif dilakukan (Creswell, 2019) untuk mengidentifikasi pola dan tren dalam penelitian hama dan penyakit, termasuk penggunaan agensia hayati seperti *Beauveria bassiana* dan *Trichoderma* spp. (Susanti & Wijayanto, 2022), teknik kultur teknis (Wibowo et al., 2021), dan penggunaan tanaman refugia (Fauzi et al., 2024). Selain itu, tinjauan terkait kebijakan pertanian berkelanjutan juga dilakukan sesuai dengan laporan Kementerian Pertanian RI (2023).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam budidaya kepok, pengendalian hama dan ramah lingkungan merupakan faktor penting dalam menyoroti dampak negatif penggunaan pestisida kimia terhadap lingkungan dan kesehatan manusia. Menurut Sitorus dkk. (2020), penggunaan pestisida alami atau nabati memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan penggunaan pestisida kimia. Pestisida nabati, seperti ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica*), terbukti efektif dalam mengurangi risiko kerusakan lingkungan terhadap beberapa jenis hama (Sitorus et al., 2020). Selain itu, penggunaan musuh alami, seperti predator kutu daun, merupakan strategi lingkungan yang

telah banyak dibahas dalam literatur, seperti yang dicontohkan oleh Darmanto dkk. (2021), yang menekankan pentingnya keanekaragaman hayati dalam melepaskan hama secara alami.



Gambar 1. Dokumentasi

Sumber : Helpforchildren.info, gambar budidaya pisang kapok.

Efektivitas Pengendalian Hama Dan Penyakit Pada Pisang Kepok Secara Ramah Lingkungan

Pengendalian hama dan penyakit yang ramah lingkungan pada budidaya pisang kepok telah memberikan hasil yang signifikan. Dalam penelitian ini, strategi yang digunakan antara lain dengan menggunakan musuh alami, rotasi tanaman, dan aplikasi pestisida nabati. Ketiga cara tersebut dilakukan secara bersama-sama untuk mengurangi jumlah penderita penyakit yang menyerang tanaman pisang. Menurut penelitian yang dilakukan di beberapa kebun, terjadi peningkatan serangan hama sebesar 40% dalam dua siklus tanam.

Penggunaan musuh alami, seperti penggunaan predator kutu daun dari famili Coccinellidae, terbukti efektif mengurangi serangan hama tanpa mengganggu keseimbangan ekosistem. Predator ini tidak hanya mengendalikan kutu daun, tetapi juga dapat menekan populasi hama lain yang biasa menyerang tanaman pisang. Penggunaan musuh alami memiliki manfaat jangka panjang karena mereka tetap berada di kebun sebagai bagian dari sistem pengendalian alami.

Metode rotasi tanaman juga menunjukkan hasil positif dalam mengurangi intensitas serangan hama dan penyakit. Dengan mengganti spesies tanaman inang hama setiap musim tanam, populasi hama yang bergantung pada spesies tanaman tertentu dapat dikendalikan. Rotasi dengan tanaman kacang-kacangan juga membantu memperbaiki kualitas tanah dan meningkatkan kesuburan melalui proses fiksasi nitrogen. Hal ini memberikan keuntungan ganda bagi petani, yaitu pengurangan hama dan peningkatan produktivitas tanaman pisang.

Selain itu, penggunaan pestisida nabati seperti ekstrak daun mimba dan daun sirsak efektif dalam mengurangi hama secara selektif tanpa menimbulkan masalah lingkungan. Pestisida nabati bekerja dengan cara yang lebih lembut dan ramah lingkungan, mengurangi kontaminasi

air dan udara, yang sering menimbulkan masalah ketika menggunakan pestisida kimia. Penggunaan pestisida alami ini tidak hanya mengurangi kelembaban lingkungan tetapi juga meningkatkan produksi tanaman.

Singkatnya, pendekatan ramah lingkungan ini tidak hanya membantu meningkatkan kesehatan dan kesejahteraan tetapi juga meningkatkan tingkat pertanian. Keberhasilan metode ini dapat menjadi model bagi para peneliti lain yang ingin mengadopsi teknologi pertanian yang lebih ramah lingkungan, yang jika diterapkan akan meningkatkan kualitas hasil pertanian dan juga memperhatikan kesehatan ekosistem di sekitarnya.



Gambar 2. Dokumentasi

Sumber : Kampustani.com, gambar cara pengendalian hama dan penyakit tanaman pisang kapok.

Penggunaan Musuh Alami Dalam Pengendalian Hama Pada Pisang Kepok

Musuh alami, seperti predator kutu daun dari famili Coccinellidae, efektif untuk mengidentifikasi vektor penyakit pada tanaman pisang. Penggunaan musuh alami dapat mengurangi keanekaragaman hayati dan ketergantungan terhadap bahan kimia berbahaya (Darmanto et al., 2021). Telah lama diketahui bahwa penggunaan musuh alami dalam pengendalian hama merupakan salah satu metode yang paling efektif dan ramah lingkungan. Menurut penelitian ini, penggunaan predator alami seperti kepik (Coccinellidae) dan parasitoid lainnya dapat mengurangi jumlah hama pada tanaman pisang kepok. Musuh alami ini sangat penting dalam menentukan jumlah kutu daun, yang merupakan tanda adanya penyakit pada pisang.

Keuntungan menggunakan musuh alami adalah kemampuannya untuk mengembalikan keseimbangan ekosistem secara perlahan. Selain memakan daun, predator seperti kepik juga dapat memakan berbagai hewan kecil yang menyebabkan penyakit pada tanaman pisang. Ini berarti bahwa hanya dengan satu jenis musuh alami, seorang petani dapat mengidentifikasi berbagai spesies hama yang berpotensi menyebabkan masalah pada tanaman mereka. Selain itu, musuh alami ini tidak berbahaya bagi lingkungan atau organisme lain. Keberadaan predator

ini mendukung prinsip pertanian berkelanjutan karena mereka tidak mengganggu keseimbangan ekosistem, berbeda dengan pestisida kimia yang sering membunuh organisme non-target dan menyebabkan kerusakan jangka panjang.

Oleh karena itu, musuh alami menjadi pilihan tepat dalam sistem pertanian yang ramah lingkungan. Pentingnya konservasi musuh alami juga dapat dioptimalkan dengan menciptakan kondisi yang mendukung keberadaan mereka di kebun. Ini termasuk menjaga keragaman tanaman yang dapat menjadi sumber makanan dan tempat perlindungan bagi predator alami. Penanaman tanaman pengganggu hama, seperti bunga matahari atau tanaman legum, dapat membantu menarik predator alami ke kebun pisang, meningkatkan efisiensi pengendalian hama. Dengan pendekatan ini, petani dapat mengurangi ketergantungan mereka pada bahan kimia yang berpotensi merusak lingkungan. Selain itu, pengendalian alami mengurangi risiko resistensi hama terhadap pestisida, yang sering menjadi masalah dalam pertanian intensif. Oleh karena itu, pengintegrasian musuh alami dalam manajemen hama menjadi salah satu langkah kunci menuju pertanian yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan.



Gambar 3. Dokumentasi

Sumber : Kalteng.antaranews.com, gambar serangan hama dan penyakit pada pisang kapok.

Rotasi Tanaman Untuk Mengurangi Populasi Hama Dan Penyakit

Rotasi tanaman dengan fitur spesifik legum memberikan kontribusi positif untuk mengurangi hama dan penyakit pada tanaman kepok. Menurut Syamsuddin dkk. (2019), hal ini bertujuan untuk mengurangi prevalensi spesies tanaman tertentu. Selain itu, rotasi tanaman dapat meningkatkan kesuburan tanah melalui biologi nitrogen. Rotasi tanaman merupakan metode yang efektif untuk menilai kesehatan dan penyakit pada komunitas pisang. Dengan membandingkan jenis tanaman yang ditemukan di satu area pada satu musim tanam dengan musim tanam berikutnya, petani dapat menentukan pola hidup hama dan penyakit pada tanaman yang bersangkutan. Menurut penelitian ini, rotasi tanaman dengan tanaman legum memberikan dampak positif terhadap jumlah hama pada pisang kepok.

Rotasi tanaman dengan tanaman legum, seperti kacang-kacangan atau kedelai, tidak hanya mengurangi populasi hama tetapi juga meningkatkan kualitas tanah. Tanaman legum memiliki

kemampuan untuk meningkatkan kesuburan, menurunkan pertumbuhan tanaman pisang, dan meningkatkan nitrogen di dalam air. Hal ini penting karena tanaman pisang membutuhkan tanah yang subur untuk pertumbuhan yang sehat, dan menggunakan legum dalam rotasi membantu menjaga nutrisi tanah. Selain itu, rotasi tanaman juga mengurangi jumlah hama dan keanekaragaman yang ada pada tanaman pisang sebagai salah satu inang. Hama seperti ulat dan kutu daun yang biasanya menyerang tanaman pisang dapat berkurang dengan cara ini karena tanaman yang dipersiapkan setelah tanaman pisang tidak lagi menjadi makanan atau tempat hama tersebut mencari makan. Penggantian tanaman ini memutus rantai kehidupan hama dan memberikan waktu bagi ekosistem untuk pulih.

Namun, rotasi tanaman membutuhkan pertimbangan yang matang, terutama ketika memilih jenis tanaman yang akan ditanam. Tanaman yang dipilih harus sesuai dengan kondisi tanah dan lingkungan sekitar. Selain itu, rotasi tanaman juga dapat digunakan untuk memperbaiki tanah atau membuat musuh alami. Perencanaan rotasi yang baik dapat membantu memaksimalkan keuntungan dari metode ini. Secara keseluruhan, rotasi tanaman tidak hanya berfungsi sebagai cara untuk mencegah penyakit dan kematian, tetapi juga membantu dalam mencegah pertanian lebih lanjut. Dengan menggunakan metode ini, petani dapat mengurangi penggunaan pestisida kimia, meningkatkan kesuburan tanah, dan mendorong pertumbuhan tanaman yang lebih sehat dan produktif.

Penggunaan Pestisida Nabati Sebagai Alternatif Ramah Lingkungan

Pestisida nabati yang berasal dari ekstrak mimba dan sirsak efektif dalam mengurangi hama dan penyakit pada tanaman pisang tanpa menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan (Sitorus et al., 2020). Jika dibandingkan dengan pestisida kimia, penggunaan. Selain itu, pestisida nabati tidak menyebabkan resistensi pada hama, sehingga penggunaannya dapat lebih berkelanjutan dalam jangka panjang. Ekstrak daun mimba, yang mengandung senyawa azadirachtin, telah terbukti mengendalikan berbagai hama seperti kutu daun dan ulat, yang sering menjadi masalah pada tanaman pisang.

Senyawa ini bekerja dengan cara mengganggu proses reproduksi dan perkembangan larva hama, sehingga mengurangi jumlah hama dalam populasi. Keuntungan dari penggunaan pestisida nabati ini adalah rendahnya toksisitas bagi manusia dan hewan, sehingga lebih aman untuk digunakan dalam sistem pertanian organik. Selain daun mimba, ekstrak daun sirsak juga memiliki sifat pestisidal yang dapat mengendalikan hama dan penyakit pada tanaman pisang. Sirsak mengandung senyawa yang dapat mengganggu sistem pencernaan hama, menyebabkan mereka berhenti makan dan akhirnya mati. Penggunaan pestisida nabati ini memberikan

alternatif yang aman dan efisien, mengingat tidak hanya mengurangi hama tetapi juga memperbaiki kualitas tanah dan air yang terpapar.

Namun, penggunaan pestisida nabati memerlukan perhatian terhadap dosis dan cara aplikasi yang tepat. Meskipun pestisida nabati lebih aman, penerapannya yang berlebihan atau tidak tepat dapat tetap mempengaruhi keseimbangan ekosistem dan mengurangi keanekaragaman hayati. Oleh karena itu, penting bagi petani untuk memahami cara penggunaan yang benar agar hasil yang optimal dapat tercapai tanpa membahayakan lingkungan. Secara umum, pestisida nabati menawarkan solusi yang efektif dan ramah lingkungan untuk mengatasi hama dan penyakit pada budidaya kepok. Penggunaan yang tepat dapat membantu petani mengurangi ketergantungan pada pestisida kimia, meningkatkan kualitas tanah, dan meningkatkan keberlanjutan produksi pertanian yang lebih ramah lingkungan.



Gambar 4. Dokumentasi

Sumber : Youtube.com, gambar membuat pestisida nabati.

Keunggulan Pengendalian Hama Dan Penyakit Ramah Lingkungan Dalam Keberlanjutan Pertanian

Penerapan strategi ramah lingkungan pada pisang kepok dapat meningkatkan keberlanjutan pertanian, mengurangi dampak negatif terhadap ekosistem, dan meningkatkan keragaman hayati. Keuntungan jangka panjang yang diperoleh antara lain hasil panen yang lebih sehat, kualitas tanaman yang lebih baik, dan berkurangnya ketergantungan terhadap bahan kimia berbahaya (Rahman et al., 2020). Untuk mencapai keberlanjutan pertanian, pengendalian hama dan ramah lingkungan sangatlah penting. Metode-metode seperti penggunaan musuh alami, rotasi tanaman, dan pestisida nabati tidak hanya mengurangi faktor lingkungan yang negatif, tetapi juga meningkatkan pertanian yang produktif dan sehat. Pertanian bergantung pada keseimbangan ekosistem, dan petani dapat mengatasi keseimbangan ini dengan mengintegrasikan ramah lingkungan.

Cara ini membantu mengurangi ketergantungan terhadap bahan-bahan kimia yang dapat mencemari tanah, air, dan udara. Selain itu, pengendalian ramah lingkungan juga

meningkatkan kesehatan tanah dengan meningkatkan kesuburan melalui rotasi tanaman dan penggunaan pestisida nabati yang tidak membahayakan mikroorganisme tanah. Hasilnya, keberlanjutan tanah dan kualitas lingkungan dapat terpengaruh dalam jangka panjang. Metode pengendalian yang ramah lingkungan juga dapat meningkatkan hasil panen yang lebih panjang. Tanaman yang tidak terpapar pestisida kimia memiliki peluang lebih besar untuk berkembang secara sehat dan menghasilkan produk yang lebih berkualitas. Selain itu, penggunaan musuh alami dan rotasi tanaman meningkatkan keanekaragaman hayati, yang sangat penting untuk mengamati ketahanan terhadap penyakit dan kematian.

Dengan pendekatan ramah lingkungan, petani tidak hanya dapat mencapai hasil yang ideal tetapi juga meningkatkan kesehatan lingkungan. Keberhasilan metode ini dapat menjadi contoh bagi petani lain untuk menindaklanjuti dengan informasi yang lebih rinci. Oleh karena itu, pendekatan ramah lingkungan ini perlu disosialisasikan agar lebih dikenal oleh masyarakat petani. Secara keseluruhan, pengendalian hama dan penyakit ramah lingkungan berkontribusi pada pertanian yang lebih produktif, sehat, dan ramah lingkungan yang berkelanjutan. Metode-metode ini perlu terus diterapkan untuk menciptakan sistem pertanian yang lebih kuat, baik untuk hewan peliharaan maupun lingkungan sekitar.

4. KESIMPULAN

Budidaya pisang kepok (*Musa paradisiaca*, L.) mengalami beberapa serangan hama dan penyakit yang dapat menurunkan produktivitas tanaman. Berdasarkan hasil analisis literatur, strategi untuk mengatasi masalah lingkungan dan hama lebih efektif dan komprehensif dibandingkan dengan pendekatan konvensional berbasis pestisida sintesis. Beberapa metode yang digunakan antara lain penggunaan musuh alami seperti *Beauveria bassiana* dan *Trichoderma* spp, rotasi tanaman untuk mengubah pola hidup hama, dan penggunaan pestisida nabati berbahan dasar ekstrak mimba dan sirsak yang mampu menurunkan populasi hama secara signifikan. Selain itu, tujuan dari tanaman refuge adalah untuk meningkatkan jumlah predator alami untuk mengurangi hilangnya sumber daya kimia. Metode penelitian ini tidak hanya membantu meningkatkan produktivitas tanaman tetapi juga meningkatkan kualitas tanah, mengurangi degradasi lingkungan, dan melindungi kesehatan hewan peliharaan dan konsumen. Keberlanjutan budidaya pisang kepok dapat dicapai dengan mengintegrasikan berbagai metode penelitian lingkungan, yang akan meningkatkan kesehatan pangan dan ekosistem pertanian. Oleh karena itu, implementasi strategi ini harus selalu dilakukan melalui penelitian yang lebih menyeluruh dan sosial dengan petani untuk memastikan bahwa hasil studi kesehatan dan penyakit dilakukan secara menyeluruh.

DAFTAR REFERENSI

- Creswell, J. W. (2019). *Research Design: Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan Metode Campuran* (5th ed.). Sage Publications.
- Darmanto, M., Hidayat, R., & Sari, D. (2021). Penggunaan Musuh Alami dalam Pengendalian Hama pada Tanaman Pisang. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 45(2), 88-96.
- Fauzi, R., Syafitri, D., & Wahyuni, S. (2024). Efektivitas tanaman refugia dalam peningkatan populasi musuh alami hama pada budidaya pisang kepok. *Jurnal Agroekologi Tropika*, 12(1), 45-57.
- Harahap, A. R., Putri, M. A., & Siregar, B. H. (2024). Penerapan pengendalian hama terpadu pada tanaman pisang kepok berbasis biopestisida. *Jurnal Ilmu Pertanian Berkelanjutan*, 18(2), 120-135.
- Kementerian Pertanian RI. (2023). *Kebijakan nasional dalam penerapan pertanian berkelanjutan dan teknologi ramah lingkungan*. Jakarta: Pusat Kebijakan dan Pengembangan Pertanian.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & The PRISMA Group. (2021). Item Pelaporan yang Diutamakan untuk Tinjauan Sistematis dan Analisis Meta: Pernyataan PRISMA. *PLoS Med*, 6(7), e1000097. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>
- Mulyono, A., Setyawan, D., & Rahman, H. (2024). Efektivitas program sekolah lapang pengendalian hama terpadu (SLPHT) dalam peningkatan kapasitas petani pisang di Indonesia. *Jurnal Penyuluhan Pertanian*, 22(1), 75-89.
- Prasetyo, T. & Lestari, R. (2023). Agroekologi dan strategi adaptasi dalam pengendalian hama tanaman hortikultura. *Jurnal Ekologi Pertanian*, 10(3), 210-225.
- Rahman, M., Hidayat, R., & Sari, D. (2020). Pengelolaan Pertanian Berkelanjutan dengan Pendekatan Ramah Lingkungan: Studi Kasus pada Budidaya Pisang Kepok. *Jurnal Pembangunan Pertanian*, 34(2), 100-112.
- Rahmawati, I., Nugroho, B., & Suryanto, F. (2021). Penerapan pengendalian hama dan penyakit berbasis hayati dalam sistem pertanian organik. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 9(4), 311-326.
- Sari, W. P., Kurniawan, R., & Indrawan, M. (2023). Peran tanaman refugia dalam meningkatkan populasi musuh alami dan mengendalikan hama pada tanaman pisang. *Jurnal Entomologi Terapan*, 15(1), 98-112.
- Setiawan, H., Dewi, L. M., & Anggraini, P. (2020). Dampak hama dan penyakit terhadap produktivitas pisang kepok dan strategi pengendaliannya di Indonesia. *Jurnal Hortikultura Tropis*, 7(2), 56-69.
- Sitorus, S., Harahap, S., & Sulaeman, A. (2020). Pestisida Nabati dalam Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman. *Jurnal Pembangunan Pertanian*, 33(4), 75-85.
- Suryadi, E. & Nugroho, P. (2023). Dampak penggunaan pestisida sintetis terhadap lingkungan dan alternatif pengendalian hayati pada budidaya pisang. *Jurnal Lingkungan dan*

Pertanian Berkelanjutan, 19(2), 134-149.

Susanti, R. & Wijayanto, T. (2022). Pemanfaatan agen hayati untuk pengendalian penyakit layu fusarium pada tanaman pisang kepok. *Jurnal Bioteknologi Pertanian*, 14(3), 175-189.

Syamsuddin, A., Purnama, D., & Widodo, T. (2019). Pengaruh Rotasi Tanaman terhadap Pengendalian Hama dan Penyakit pada Tanaman Pisang. *Jurnal Agroteknologi*, 21(3), 45-55.

Wibowo, T., Kusuma, R., & Anwar, S. (2021). Teknik kultur teknis dalam pengelolaan hama dan penyakit tanaman hortikultura secara berkelanjutan. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 11(4), 200-215.

Widodo, S., Handayani, T., & Fadilah, N. (2022). Strategi pengelolaan hama penggerek batang (*Cosmopolites sordidus*) pada budidaya pisang kepok di daerah tropis. *Jurnal Ilmu Hama dan Penyakit Tanaman*, 16(2), 88-102.