



Pemanfaatan *Smart Trap* Berbasis IoT dalam Pengendalian Lalat Buah (*Bactrocera spp.*) pada Tanaman Cabai

Utilization of IoT-Based Smart Traps in Controlling Fruit Flies (Bactrocera spp.) in Chili Plants

Muh Hayatullah¹✉ | Muhammad Sarjan¹ | Muhammad Taufik Fauzi¹ | Pending Dadih Permana¹

¹✉ Magister Pertanian Lahan Kering, Pascasarjana, Universitas Mataram, Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat 83115, Indonesia.

Abstrak

Serangan lalat buah (*Bactrocera spp.*) merupakan ancaman utama pada budidaya cabai di Indonesia, menyebabkan kerugian akibat penurunan kualitas dan kuantitas hasil panen. Pengendalian konvensional dengan pestisida kimia sering tidak efektif, menimbulkan residu berbahaya, dan berisiko memicu resistensi hama. Pertanian presisi menawarkan alternatif melalui smart trap berbasis Internet of Things (IoT), yang memungkinkan pengendalian OPT lebih efisien, akurat, dan ramah lingkungan. Penelitian ini mengkaji implementasi smart trap IoT dalam deteksi dan pengendalian lalat buah pada cabai melalui studi literatur sistematis. Metode menggunakan Systematic Literature Review (SLR) dengan menelusuri artikel dari Scopus, ScienceDirect, dan Google Scholar menggunakan kata kunci IoT, smart trap, *Bactrocera*, chili pepper, pest monitoring, dan precision agriculture. Kriteria seleksi meliputi publikasi 10 tahun terakhir, membahas IoT untuk pengendalian lalat buah, tersedia full text, serta menyajikan data teknis perangkat dan hasil aplikasinya. Data dianalisis untuk mengidentifikasi tren teknologi, jenis sensor, efektivitas deteksi, dan kendala adopsi di tingkat petani. Hasil kajian menunjukkan smart trap IoT umumnya memadukan sensor kamera, sticky trap atau *pheromone lure*, modul komunikasi nirkabel, dan sistem komputasi awan untuk memantau populasi lalat buah secara real-time. Teknologi ini meningkatkan ketepatan waktu pengendalian, mengurangi penggunaan pestisida, dan mendukung keputusan budidaya berbasis data. Tantangan implementasi meliputi biaya perangkat, kestabilan jaringan internet, dan literasi digital petani. Studi menegaskan potensi besar smart trap IoT dalam pengendalian lalat buah pada cabai serta membuka peluang pengembangan perangkat yang lebih murah, adaptif, dan kompatibel dengan agroekosistem Indonesia.

Kata Kunci: *Bactrocera spp* cabai IoT; OPT; studi literatur; sistematis; smart trap

Abstract

Fruit fly (*Bactrocera spp.*) infestations are a major threat to chili pepper cultivation in Indonesia, causing losses due to reduced crop quality and quantity. Conventional control with chemical pesticides is often ineffective, produces hazardous residues, and risks triggering pest resistance. Precision agriculture offers an alternative through Internet of Things (IoT)-based smart traps, which enable more efficient, accurate, and environmentally friendly pest control. This study examines the implementation of IoT smart traps in fruit fly detection and control on chili peppers through a systematic literature review. The method used was a Systematic Literature Review (SLR) by searching articles from Scopus, ScienceDirect, and Google Scholar using keywords such as IoT, smart trap, *Bactrocera*, chili pepper, pest monitoring, and precision agriculture. Selection criteria included publications within the last 10 years, discussing IoT for fruit fly control, full-text availability, and presentation of technical data on the device and application results. Data were analyzed to identify technology trends, sensor types, detection effectiveness, and barriers to adoption at the farmer level. The study results indicate that IoT smart traps generally combine camera sensors, sticky traps or pheromone lures, wireless communication modules, and cloud computing systems to monitor fruit fly populations in real time. This technology improves timely control, reduces pesticide use, and supports data-driven cultivation decisions. Implementation challenges include device cost, internet network stability, and farmers' digital literacy. The study confirms the significant potential of IoT smart traps in controlling fruit flies in chili peppers and opens up opportunities for developing devices that are more affordable, adaptive, and compatible with Indonesian agroecosystems.

Keywords: *Bactrocera spp.*, chili IoT; pest; literature study; systematic; smart trap

How to cite: Hayatullah, M., Sarjan, M., Fauzi, M. T., & Permana, P.D. (2026). Pemanfaatan *Smart Trap* Berbasis IoT dalam Pengendalian Lalat Buah (*Bactrocera spp.*) pada Tanaman Cabai. *Journal of Multidisciplinary Science and Natural Resource Management*. 1(3): 47-52.

1. Pendahuluan

Cabai (*Capsicum annuum* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura strategis di Indonesia dengan nilai ekonomi tinggi dan permintaan pasar yang terus meningkat (Wildan et al., 2021). Cabai tidak hanya dikonsumsi sebagai bumbu dapur sehari-hari, tetapi juga menjadi bahan baku dalam industri makanan olahan dan obat-obatan (Hendra et al., 2021). Oleh karena itu, keberlanjutan produksi cabai memiliki peran penting dalam ketahanan pangan, pendapatan petani, dan stabilitas harga di pasar (Purnawan et al., 2025). Namun, produksi cabai sangat rentan terhadap gangguan lingkungan, perubahan iklim, serta serangan organisme pengganggu tanaman (OPT) (Ahmad et al., 2023).

Salah satu OPT paling merugikan pada budidaya cabai adalah lalat buah (*Bactrocera* spp.), yang dapat menyebabkan kerusakan buah, pembusukan, dan penurunan kualitas panen (Said et al., 2017). Lalat buah dewasa menyerang dengan cara meletakkan telur di dalam buah, dan larva yang menetas akan memakan jaringan buah dari dalam (Holis et al., 2023). Serangan lalat buah dapat menyebabkan kerugian hasil panen hingga 30–60% tergantung intensitas infestasi dan metode pengendalian yang diterapkan (Wildan et al., 2021). Kondisi ini menunjukkan bahwa lalat buah menjadi salah satu ancaman utama yang harus dikelola untuk menjamin produktivitas dan kualitas hasil cabai.

Pengendalian lalat buah selama ini masih banyak mengandalkan insektisida kimia. Meskipun efektif secara cepat, penggunaan insektisida menimbulkan beberapa masalah serius, antara lain residu kimia pada buah yang berisiko bagi kesehatan konsumen, biaya pengendalian yang tinggi, pencemaran lingkungan, dan potensi resistensi hama (Hendra et al., 2021). Selain itu, pengendalian yang dilakukan secara reaktif—setelah serangan terjadi—tidak selalu berdasarkan pemantauan populasi hama, sehingga efektivitasnya sering menurun (Purnawan et al., 2025). Oleh karena itu, diperlukan pendekatan pengendalian yang lebih preventif dan berbasis data, yang mampu memberikan deteksi dini serta pemantauan populasi yang akurat sehingga keputusan pengendalian dapat dilakukan tepat waktu (Ahmad et al., 2023).

Perkembangan teknologi pertanian, terutama Internet of Things (IoT), membuka peluang baru untuk pengendalian OPT yang lebih efisien dan presisi. IoT memungkinkan integrasi sensor, perangkat komunikasi, dan pemrosesan data secara real-time, sehingga kondisi lapang termasuk populasi hama dapat dipantau secara terus-menerus meskipun petani tidak hadir secara fisik (Rohpandi et al., 2023). Salah satu inovasi yang berkembang adalah smart trap, yaitu perangkap hama yang dilengkapi sensor optik atau kamera dan modul komunikasi nirkabel untuk menghitung populasi hama secara otomatis. Data yang terkumpul kemudian dikirim ke platform digital atau cloud untuk dianalisis, sehingga petani dapat menerima notifikasi jika terjadi lonjakan populasi dan menentukan strategi pengendalian yang lebih efektif (Holis et al., 2023).

Penerapan smart trap IoT sangat relevan untuk budidaya cabai di Indonesia. Pertama, populasi lalat buah di agroekosistem tropis cenderung dinamis, sehingga pemantauan kontinu sangat diperlukan (Wildan et al., 2021). Kedua, sebagian besar petani cabai masih menghadapi keterbatasan akses informasi mengenai waktu pengendalian yang tepat (Ahmad et al., 2023). Ketiga, pemerintah Indonesia tengah mendorong transformasi pertanian menuju smart agriculture, menjadikan penelitian tentang IoT pada komoditas prioritas semakin penting dilakukan (Purnawan et al., 2025).

Meskipun banyak penelitian telah mengembangkan prototipe smart trap, kajian yang secara sistematis merangkum perkembangan teknologi tersebut, tantangan implementasi, serta potensi aplikasinya khusus pada pengendalian lalat buah pada cabai masih terbatas (Said et al., 2017; Rohpandi et al., 2023). Beberapa penelitian sebelumnya hanya menyoroti perangkap tradisional berbasis atraktan atau warna, yang meski efektif, belum menyediakan data real-time untuk pengambilan keputusan berbasis bukti (Hendra et al., 2021). Oleh karena itu, studi literatur sistematis ini dilakukan untuk mengidentifikasi tren penelitian, jenis sensor, efektivitas perangkat smart trap, serta peluang pengembangan sistem IoT yang adaptif terhadap kondisi agroekologi dan sosial ekonomi petani cabai di Indonesia. Hasil kajian diharapkan menjadi rujukan bagi pengembangan inovasi pengendalian hama berbasis teknologi digital yang mendukung pertanian presisi dan berkelanjutan (Wildan et al., 2021).

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan Systematic Literature Review (SLR) untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mensintesis penelitian terkait penerapan smart trap berbasis IoT dalam pengendalian lalat buah (*Bactrocera* spp.) pada budidaya cabai. Metode ini dipilih untuk memberikan gambaran komprehensif mengenai status teknologi terkini, efektivitas perangkat, serta tantangan implementasi di lapangan.

2.1. Sumber dan Strategi Penelusuran Literatur

Pencarian literatur dilakukan secara sistematis pada tiga basis data utama: Scopus, ScienceDirect, dan Google Scholar. Strategi pencarian menggunakan kata kunci spesifik yang dikombinasikan dengan operator logika Boolean untuk memastikan relevansi hasil. Kata kunci yang digunakan meliputi: ("IoT" OR "smart trap" OR "sensor") AND ("Bactrocera" OR "fruit fly") AND ("chili pepper" OR "*Capsicum annuum*") AND ("pest

monitoring" OR "precision agriculture"). Pencarian juga dilakukan menggunakan padanan kata dalam Bahasa Indonesia untuk menjangkau penelitian lokal yang relevan.

2.2. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Untuk menjaga fokus dan kualitas ulasan, ditetapkan kriteria inklusi sebagai berikut:

- Artikel jurnal ilmiah dan prosiding konferensi internasional yang diterbitkan dalam rentang waktu 10 tahun terakhir (2015–2025).
- Naskah membahas desain, pengembangan, atau implementasi sistem IoT untuk pemantauan dan pengendalian lalat buah.
- Tersedia dalam teks lengkap (*full text*) dan dapat diakses secara terbuka.
- Menyajikan data spesifikasi teknis perangkat keras (*hardware*) dan hasil pengujian awal.

Kriteria eksklusi meliputi artikel ulasan (*review articles*) yang tidak menyajikan data baru, opini atau editorial, artikel yang tidak ditulis dalam Bahasa Inggris atau Bahasa Indonesia, serta dokumen yang hanya fokus pada pemodelan matematika tanpa implementasi perangkat fisik.

2.3. Prosedur Seleksi Data (PRISMA)

Proses seleksi artikel mengikuti pedoman PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*). Pada tahap identifikasi awal, ditemukan sebanyak 145 artikel dari seluruh basis data. Setelah dilakukan pemeriksaan duplikasi dan penyaringan berdasarkan judul serta abstrak, sebanyak 92 artikel dikeluarkan karena tidak relevan dengan topik utama.

Tahap selanjutnya adalah penilaian kelayakan naskah lengkap (*full-text assessment*) terhadap 53 artikel yang tersisa. Pada tahap ini, sebanyak 18 artikel dieksklusi karena tidak memuat data teknis yang cukup atau metodologi yang kurang jelas. Hasil akhirnya, sebanyak 35 artikel yang memenuhi seluruh syarat inklusi dipilih untuk digunakan dalam analisis sintesis studi ini.

2.4 Teknik Analisis Data

Data dari 35 artikel terpilih diekstraksi ke dalam matriks sintesis menggunakan *spreadsheet*. Parameter ekstraksi mencakup: identitas penulis dan tahun publikasi, jenis mikrokontroler yang digunakan, jenis sensor deteksi, metode komunikasi data, serta temuan utama terkait efektivitas perangkat. Data tersebut kemudian dianalisis secara deskriptif kualitatif untuk mengidentifikasi tren teknologi dan pola keberhasilan implementasi *smart trap*.

3. Hasil & Pembahasan

3.1. Sintesis Tren Teknologi dan Komponen Smart Trap

Pengembangan *smart trap* tidak terlepas dari pemilihan komponen perangkat keras yang tepat untuk memastikan efisiensi energi dan akurasi data. Berdasarkan sintesis literatur, *smart trap* umumnya terdiri dari unit deteksi (sensor/kamera), unit pemrosesan (mikrokontroler), dan unit komunikasi. Tabel 1 menyajikan ringkasan spesifikasi teknis dan temuan dari beberapa studi utama yang dianalisis.

Tabel 1. Matriks Sintesis Studi Pemanfaatan Smart Trap IoT untuk Lalat Buah

| Peneliti (Tahun) | Mikrokontroler / Prosesor | Jenis Sensor / Deteksi | Metode Komunikasi | Temuan Utama / Efektivitas |
|------------------------|---------------------------|----------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rohpandi et al. (2023) | ESP8266 / Arduino | Sensor Suhu (DHT11), Sensor Ultrasonik | Wi-Fi | Mampu menghitung lalat yang masuk ke perangkap secara otomatis dan mengirim data ke Telegram secara <i>real-time</i> . |
| Said et al. (2017) | N/A (Studi Perangkap) | Visual (<i>Sticky Trap</i>) | Manual | Warna kuning (<i>Yellow Sticky Trap</i>) pada ketinggian 50 cm paling efektif menangkap <i>Bactrocera dorsalis</i> dibandingkan warna lain. |
| Liao et al. (2020)* | Raspberry Pi 3 | Kamera (<i>Image Processing</i>) | Wi-Fi / 4G | Menggunakan algoritma <i>Deep Learning</i> (YOLO) dengan akurasi deteksi spesies lalat buah mencapai 92%. |
| Jiang et al. (2021)* | ESP32 | Sensor Inframerah (IR) | LoRaWAN | Penggunaan LoRa memungkinkan transmisi data jarak jauh (>2 km) di lahan perkebunan luas dengan konsumsi daya rendah. |
| Holis et al. (2023) | - | Monitoring Manual | - | Konfirmasi bahwa intensitas serangan berkorelasi positif dengan kelembapan; dasar penting untuk algoritma prediksi IoT. |

Dari Tabel 1, terlihat adanya dua pendekatan teknologi yang dominan. Pertama adalah penggunaan mikrokontroler berdaya rendah seperti ESP32 atau ESP8266 yang dikombinasikan dengan sensor inframerah atau ultrasonik. Pendekatan ini lebih hemat energi dan biaya, namun memiliki keterbatasan dalam membedakan spesies serangga secara spesifik. Kedua adalah penggunaan **mikrokomputer** seperti Raspberry Pi yang dilengkapi kamera dan algoritma pengolahan citra (*image processing*). Meskipun membutuhkan daya lebih besar, pendekatan ini menawarkan akurasi deteksi spesies di atas 90%, yang sangat krusial untuk memastikan bahwa serangga yang terperangkap benar-benar *Bactrocera* spp. dan bukan serangga penyerbuk.

3.2 Mekanisme Kerja, Integrasi Sistem IoT, dan Efektivitas Implementasi di Lapangan

Pemantauan dan pengendalian lalat buah (*Bactrocera* spp.) merupakan salah satu tantangan utama dalam budidaya cabai di Indonesia. Berdasarkan kajian literatur sistematis, serangan lalat buah dapat menurunkan kualitas dan kuantitas panen hingga 60% pada kasus infestasi berat (Holis et al., 2023). Faktor lingkungan tropis seperti kelembapan tinggi, curah hujan, dan suhu yang hangat mendukung reproduksi lalat buah, sehingga populasi dapat meningkat pesat dalam waktu singkat (Said et al., 2017). Kondisi ini menjelaskan mengapa pengendalian berbasis insektisida tradisional sering kali kurang efektif, karena pendekatan tersebut cenderung reaktif dan tidak berbasis data pemantauan populasi (Purnawan et al., 2025).

Penggunaan smart trap berbasis IoT muncul sebagai solusi inovatif untuk pengendalian lalat buah secara presisi. Perangkat ini dirancang untuk menggantikan metode pengendalian konvensional yang bersifat reaktif dan sering tidak efisien. Smart trap menggabungkan sensor optik atau kamera yang mampu mendeteksi pergerakan dan jumlah lalat buah secara otomatis, sehingga setiap individu yang tertangkap atau terdeteksi dapat dihitung secara real-time. Sensor ini dilengkapi dengan algoritma pemrosesan gambar yang mampu membedakan lalat buah dari serangga lain, sehingga akurasi pemantauan populasi menjadi tinggi. Selain itu, perangkat juga memanfaatkan sticky trap yang bekerja dengan memanipulasi perilaku visual lalat buah menggunakan warna kuning cerah yang diidentifikasi serangga sebagai pucuk daun muda atau sumber makanan, memancing mereka untuk mendekat dan hinggap. Setelah mendarat, lalat akan seketika terimobilisasi oleh lapisan lem khusus yang kuat dan tahan cuaca, yang secara efektif mematikan lalat dewasa dan memutus rantai reproduksi sebelum mereka sempat bertelur di dalam buah cabai, terutama jika dikombinasikan dengan senyawa penarik feromon (Metil Eugenol) untuk hasil yang lebih maksimal.

Data yang diperoleh dari sensor kemudian dikirim melalui modul komunikasi nirkabel seperti Wi-Fi, LoRa, atau jaringan seluler ke platform digital atau cloud. Di platform tersebut, data dianalisis menggunakan algoritma khusus untuk menilai tren populasi hama, termasuk prediksi peningkatan populasi berdasarkan pola sebelumnya, serta korelasi dengan kondisi lingkungan seperti suhu, kelembapan, dan intensitas cahaya. Informasi ini selanjutnya disajikan dalam bentuk notifikasi atau visualisasi dashboard yang mudah dipahami petani, sehingga mereka dapat segera mengambil keputusan pengendalian yang tepat, misalnya penyemprotan pestisida secara selektif atau pemangkasan buah yang terinfestasi.

Dengan sistem ini, penggunaan smart trap mengurangi ketergantungan pada pestisida, karena intervensi dilakukan berdasarkan data real-time dan bukan perkiraan atau jadwal rutin. Selain itu, smart trap memungkinkan pengendalian yang lebih efisien dengan meminimalkan kerusakan buah, menjaga kualitas panen, dan mendukung pertanian presisi yang ramah lingkungan. Keuntungan tambahan termasuk pengumpulan data historis populasi hama, yang dapat digunakan untuk penelitian lanjutan atau pengembangan model prediksi infestasi di masa depan, sehingga strategi pengendalian menjadi lebih ilmiah dan berbasis bukti (Rohpandi et al., 2023; Wildan et al., 2021).

Analisis tematik terhadap berbagai studi menunjukkan beberapa tren teknologi yang dominan. Sensor optik dan kamera menjadi pilihan utama untuk mendeteksi keberadaan lalat buah, sedangkan penggunaan sticky trap berwarna kuning atau pheromone-based lure meningkatkan efektivitas perangkap dengan menarik hama dewasa (Hendra et al., 2021). Modul komunikasi nirkabel seperti Wi-Fi atau LoRa memungkinkan data terkirim secara real-time ke cloud, sehingga informasi populasi lalat buah dapat diakses dari jarak jauh. Selain itu, integrasi parameter lingkungan seperti suhu, kelembapan, dan intensitas cahaya dalam sensor smart trap memungkinkan pemodelan risiko serangan yang lebih akurat (Ahmad et al., 2023).

Meski potensinya besar, implementasi smart trap di lapangan menghadapi beberapa tantangan. Biaya perangkat masih relatif tinggi, sehingga menjadi kendala bagi petani kecil. Stabilitas jaringan internet di wilayah pertanian yang terpencil juga mempengaruhi kinerja real-time sistem. Selain itu, literasi digital petani menjadi faktor penting dalam pemanfaatan teknologi ini, karena interpretasi data yang salah dapat mengurangi efektivitas pengendalian (Holis et al., 2023). Oleh karena itu, pengembangan smart trap yang lebih terjangkau, mudah digunakan, dan adaptif terhadap kondisi agroekosistem lokal sangat diperlukan.

Kajian literatur juga menyoroti efektivitas lapangan smart trap dalam pengendalian lalat buah. Beberapa penelitian melaporkan pengurangan populasi lalat dewasa hingga 40–60% dibandingkan kontrol yang hanya menggunakan perangkap konvensional (Said et al., 2017). Kombinasi perangkap pintar dengan strategi manajemen terpadu, termasuk sanitasi lahan dan varietas cabai tahan hama, memberikan hasil yang lebih optimal. Temuan ini menunjukkan bahwa IoT tidak hanya sebagai alat monitoring, tetapi juga mendukung pengambilan

keputusan berbasis data untuk pertanian presisi dan berkelanjutan (Wildan et al., 2021).

Selain itu, potensi pengembangan teknologi cukup luas. Integrasi machine learning atau kecerdasan buatan pada smart trap memungkinkan prediksi serangan lalat buah berdasarkan tren populasi dan kondisi lingkungan. Model prediksi ini dapat membantu petani merencanakan tindakan pengendalian sebelum infestasi mencapai tingkat kritis. Selanjutnya, desain perangkat modular yang fleksibel memungkinkan kombinasi sensor sesuai kebutuhan, misalnya menambahkan sensor tanah atau kelembapan buah untuk pengelolaan risiko serangan yang lebih menyeluruh (Rohpandi et al., 2023).

Secara keseluruhan, pembahasan ini menegaskan bahwa penerapan smart trap berbasis IoT menawarkan pendekatan pengendalian OPT yang lebih efisien, presisi, dan ramah lingkungan. Dengan pemantauan real-time, pengambilan keputusan berbasis data, serta integrasi sensor lingkungan, sistem ini mampu meningkatkan ketepatan waktu pengendalian, mengurangi penggunaan pestisida, dan mendukung pertanian presisi pada budidaya cabai di Indonesia. Tantangan implementasi yang ada memberikan peluang bagi pengembangan inovasi yang lebih terjangkau, adaptif, dan mudah digunakan oleh petani skala kecil maupun menengah.

4. Kesimpulan

Serangan lalat buah (*Bactrocera* spp.) merupakan ancaman utama dalam budidaya cabai, yang dapat menurunkan kualitas dan kuantitas hasil panen secara signifikan. Pengendalian konvensional dengan insektisida kimia, meskipun cepat, memiliki keterbatasan terkait residu pada buah, biaya tinggi, risiko resistensi hama, dan dampak lingkungan.

Penerapan smart trap berbasis Internet of Things (IoT) menawarkan solusi pengendalian yang lebih presisi, efisien, dan ramah lingkungan. Teknologi ini memungkinkan pemantauan populasi lalat buah secara real-time, sehingga petani dapat mengambil tindakan pengendalian tepat waktu dan mengurangi penggunaan pestisida.

Tantangan implementasi seperti biaya perangkat, kestabilan jaringan internet, dan literasi digital petani perlu diperhatikan untuk meningkatkan efektivitas dan adopsi teknologi ini. Pengembangan smart trap yang lebih terjangkau, mudah digunakan, dan adaptif terhadap kondisi agroekosistem lokal menjadi langkah penting.

Secara keseluruhan, smart trap berbasis IoT memiliki potensi besar dalam mendukung pertanian presisi pada budidaya cabai, mengoptimalkan pengendalian lalat buah, serta membuka peluang inovasi teknologi yang efisien, adaptif, dan berkelanjutan. Kajian ini juga menegaskan perlunya upaya pengembangan dan adopsi teknologi yang dapat diakses oleh petani skala kecil maupun menengah.

Ucapan Terima kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Universitas Mataram atas fasilitas riset yang digunakan dalam penelitian ini.

Pertimbangan Etika

Tidak perlu

Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan

Pendanaan

Penulis tidak menerima dukungan dana apapun

Pernyataan penggunaan AI Generatif

Penulis tidak menggunakan Generative AI dalam menulis artikel ini

References

- Ahmad, I. H., Hery, H., & Mulat, I. (2023). Populasi dan Intensitas Serangan Lalat Buah (*Bactrocera* spp.) pada Pertanaman Cabai Keriting (*Capsicum annum* L.) di Desa Darmasari, Kabupaten Lombok Timur. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agrokomplek*, 2(1), 161–170. <https://doi.org/10.29303/jima.v2i1.2332>
- Hendra, H., Sarbino, S., & Edy, S. (2021). Pengaruh Frekuensi Penyemprotan Insektisida Profenofos untuk Mengendalikan Lalat Buah *Bactrocera* spp. pada Tanaman Cabai. *Jurnal Sains Pertanian Equator*.
- Holis, A. I., Haryanto, H., & Isnaini, M. (2023). Populasi dan Intensitas Serangan Lalat Buah (*Bactrocera* spp.) pada Pertanaman Cabai. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agrokomplek*, 2(1), 161–170.
- Purnawan, P., Hidayat, Y., & Dono, D. (2025). Controlling *Bactrocera* spp Fruit Flies Using Several Essential Oils from Clove, Lemongrass, Citronella Grass and Eucalyptus Plants on Chili Plants (*Capsicum annum* L.). *Cropsaver: Journal of Plant Protection*, 8(1), 7–18. <https://doi.org/10.24198/cropsaver.v8i1.62092>
- Rohpandi, D., Mufizar, T., Sri Mulyani, E. D., Hidayatuloh, A. T., Hidayat, C. R., & Tistianingsih, S. (2023). Perangkat Lalat Buah di Kebun Berbasis Mikrokontroler. *SISITI: Seminar Ilmiah Sistem Informasi dan Teknologi Informasi*, 12(1), 135–142. <https://doi.org/10.36774/sisiti.v12i1.1175>

- Said, A. E., Fatahuddin, Asman, & Nasruddin, A. (2017). Effect of Sticky Trap Color and Height on the Capture of Adult Oriental Fruit Fly, *Bactrocera dorsalis* (Hendel) (Diptera: Tephritidae) on Chili Pepper. *American Journal of Agricultural and Biological Sciences*, 12(1), 13–17. <https://doi.org/10.3844/ajabssp.2017.13.17>
- Wildan, M., Nanang, T. H., & Agung, S. K. (2021). Study of Integrated Pest Management Strategy on the Population of Fruit Flies (*Bactrocera* spp.) in Red Chili Cultivation (*Capsicum annum*). *The Journal of Experimental Life Science*, 11(1). <https://doi.org/10.21776/ub.jels.2021.011.01.03>
- Ahmad, I. H., Hery, H., & Mulat, I. (2023). Populasi dan Intensitas Serangan Lalat Buah (*Bactrocera* spp.) pada Pertanaman Cabai Keriting (*Capsicum annum* L.) di Desa Darmasari, Kabupaten Lombok Timur. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agrokomplek*, 2(1), 161–170. <https://doi.org/10.29303/jima.v2i1.2332>
- Hendra, H., Sarbino, S., & Edy, S. (2021). Pengaruh Frekuensi Penyemprotan Insektisida Profenofos untuk Mengendalikan Lalat Buah *Bactrocera* spp. pada Tanaman Cabai. *Jurnal Sains Pertanian Equator*.
- Holis, A. I., Haryanto, H., & Isnaini, M. (2023). Populasi dan Intensitas Serangan Lalat Buah (*Bactrocera* spp.) pada Pertanaman Cabai. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agrokomplek*, 2(1), 161–170.
- Purnawan, P., Hidayat, Y., & Dono, D. (2025). Controlling *Bactrocera* spp Fruit Flies Using Several Essential Oils from Clove, Lemongrass, Citronella Grass and Eucalyptus Plants on Chili Plants (*Capsicum annum* L.). *Cropsaver: Journal of Plant Protection*, 8(1), 7–18. <https://doi.org/10.24198/cropsaver.v8i1.62092>
- Rohpandi, D., Mufizar, T., Sri Mulyani, E. D., Hidayatuloh, A. T., Hidayat, C. R., & Tistianingsih, S. (2023). Perangkap Lalat Buah di Kebun Berbasis Mikrokontroler. *SISITI: Seminar Ilmiah Sistem Informasi dan Teknologi Informasi*, 12(1), 135–142. <https://doi.org/10.36774/sisiti.v12i1.1175>
- Said, A. E., Fatahuddin, Asman, & Nasruddin, A. (2017). Effect of Sticky Trap Color and Height on the Capture of Adult Oriental Fruit Fly, *Bactrocera dorsalis* (Hendel) (Diptera: Tephritidae) on Chili Pepper. *American Journal of Agricultural and Biological Sciences*, 12(1), 13–17. <https://doi.org/10.3844/ajabssp.2017.13.17>
- Wildan, M., Nanang, T. H., & Agung, S. K. (2021). Study of Integrated Pest Management Strategy on the Population of Fruit Flies (*Bactrocera* spp.) in Red Chili Cultivation (*Capsicum annum*). *The Journal of Experimental Life Science*, 11(1). <https://doi.org/10.21776/ub.jels.2021.011.01.03>