

Latihan Pengendalian Hama Terpadu (PHT) Lalat Buah (*Bactrocera sp.*) pada kelompok tani Tri Rejeki di Desa Bocek, Malang

M. Ahdi Furqon, Ilmam Zul Fahmi, Mahbubatul Islamiyah, Dew Laura Pasha

Agroteknologi, Fakultas Pertanian Peternakan, Universitas Muhammadiyah Malang, Indonesia

Penulis korespondensi : Ilmam Zul Fahmi

E-mail : ilmamzahmi@umm.ac.id

Diterima: 21 Oktober 2025 | Direvisi: 24 November 2025 | Disetujui: 26 November 2025 | Online: 05 Februari 2026

© Penulis 2026

Abstrak

Budidaya jeruk di Desa Bocek, Kabupaten Malang, menghadapi tantangan serius akibat serangan lalat buah (*Bactrocera spp.*) yang mencapai 30–60% dari total produksi sehingga menyebabkan kerugian ekonomi signifikan dan membuat ketergantungan tinggi pada pestisida kimia sehingga menyebabkan Resisten terhadap Hama. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani dalam menerapkan prinsip Pengendalian Hama Terpadu (PHT) melalui teknik monitoring dan pengendalian yang ramah lingkungan. Peserta kegiatan adalah 17 petani jeruk yang tergabung dalam kelompok tani setempat. Metode yang digunakan adalah pelatihan partisipatif yang meliputi ceramah interaktif, demonstrasi, dan praktik langsung pembuatan serta pemasangan perangkap feromon. Evaluasi keberhasilan program dilakukan melalui *pretest* dan *posttest* untuk mengukur perubahan pengetahuan. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan pengetahuan peserta secara kuantitatif yang signifikan, dibuktikan dengan kenaikan skor rata-rata sebesar 8,54%, dari 85,46% pada *pretest* menjadi 94,01% pada *posttest*. Secara kualitatif, terjadi perubahan sikap positif dengan 90% peserta berkomitmen untuk mengurangi penggunaan pestisida serta berhasil menguasai keterampilan praktis dalam monitoring hama. Pelatihan ini terbukti efektif dalam mendorong adopsi praktik pertanian berkelanjutan di tingkat petani.

Kata kunci: PHT; lalat buah; jeruk; pelatihan; bocek.

Abstract

Citrus cultivation in Bocek Village, Malang Regency, faces serious challenges due to fruit fly (*Bactrocera spp.*) attacks that reach 30–60% of total production, causing significant economic losses and creating a high dependence on chemical pesticides, leading to resistance to the targeted pests. This community service activity aims to improve farmers' knowledge and skills in implementing Integrated Pest Management (IPM) principles through environmentally friendly monitoring and control techniques. Participants of the activity consisted of 17 citrus farmers who are members of the local farmer group. The method used is participatory training that includes interactive lectures, demonstrations, and direct practice in making and installing pheromone traps. Evaluation of the program's success is carried out through pretests and posttests to measure changes in knowledge. The results of the activity show a significant increase in participants' knowledge quantitatively, evidenced by an increase in the average score of 8.54%, from 85.46% in the pretest to 94.01% in the posttest. Qualitatively, there was a positive change in attitude with 90% of participants committing to reducing pesticide use and successfully mastering practical skills in pest monitoring. This training has proven effective in encouraging the adoption of sustainable agricultural practices at the farmer level.

Keywords: IPM; fruit flies; citrus; training; bocek.

PENDAHULUAN

Desa Bocek merupakan salah satu desa yang terletak di Kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang, Jawa Timur, dengan koordinat geografi $7^{\circ}21' - 7^{\circ}31'$ Lintang Selatan dan $110^{\circ}10' - 111^{\circ}40'$ Bujur Timur, serta berada pada ketinggian 715 Meter Di Atas Permukaan Laut (MDPL). Struktur demografi menunjukkan bahwa Desa Bocek memiliki populasi sebesar 9.172 jiwa, dengan mayoritas (72,95%) termasuk dalam kelompok usia produktif, yang mencerminkan besarnya potensi tenaga kerja di bidang pertanian. Kemampuan pertanian di desa ini sangat bervariasi, tetapi jeruk menjadi produk unggulan dan sumber pendapatan utama bagi warga. Di Desa Bocek, ada delapan kelompok tani yang beroperasi, dan kegiatan pengabdian ini ditujukan pada Kelompok Tani Tri Rejeki yang terdiri dari 50 petani sebagai fokus utama dalam program penyuluhan, pelatihan, dan pendampingan terkait penanganan hama pada tanaman jeruk (*Citrus sp.*)

Tanaman jeruk (*Citrus sp.*) merupakan komoditas hortikultura strategis di Desa Bocek, dengan luas areal mencapai 300 hektar atau sekitar 80% dari total lahan pertanian. Meskipun menjadi penopang ekonomi utama, produktivitas dan kualitas buah jeruk seringkali terancam oleh serangan organisme pengganggu tanaman (OPT). Salah satu hama kunci yang menjadi tantangan serius bagi petani adalah lalat buah (*Bactrocera spp.*). Serangan hama ini menimbulkan kerugian ekonomi yang besar, tidak hanya menurunkan kuantitas hasil panen tetapi juga mempengaruhi harga jual di pasaran. Tanpa pengendalian yang terpadu, potensi kerugian akibat serangan lalat buah dapat mencapai 30–60% dari total produksi (Sudiarta et al., 2019).

Kerusakan yang ditimbulkan terjadi ketika lalat buah betina menusukkan ovipositornya ke dalam buah untuk meletakkan telur. Larva yang menetas kemudian memakan daging buah dari dalam, menyebabkan buah menjadi busuk, gugur sebelum waktunya, dan tidak layak untuk dipasarkan. Sayangnya, sebagian besar petani di Kelompok Tani Tri Rejeki masih mengandalkan metode pengendalian konvensional, yaitu penggunaan insektisida kimia dengan dosis tinggi dan frekuensi aplikasi yang tidak terukur. Praktik ini tidak hanya menambah biaya produksi, tetapi juga memicu masalah baru seperti resistensi hama, kematian musuh alami, dan residu pestisida yang berbahaya bagi kesehatan konsumen serta lingkungan (Akram et al., 2025; Kurniawan & Setiawan, 2024).

Permasalahan lain yang teridentifikasi melalui survei awal oleh tim PPK Ormawa HIMAGRO Universitas Muhammadiyah Malang adalah terbatasnya pemahaman dan penerapan konsep Pengendalian Hama Terpadu (PHT). Mayoritas petani belum memiliki keterampilan yang memadai dalam melakukan monitoring populasi hama secara rutin dan menggunakan data hasil pengamatan sebagai dasar pengambilan keputusan. Akibatnya, tindakan pengendalian sering kali bersifat reaktif dan tidak didasarkan pada data akurat mengenai dinamika populasi lalat buah di lapangan. Padahal, PHT yang mengintegrasikan berbagai teknik ramah lingkungan terbukti efektif. Penggunaan feromon, misalnya, mampu menurunkan populasi *Bactrocera dorsalis* (Rattanapun et al., 2021), sementara sanitasi kebun dengan mengumpulkan buah yang rontok efektif memutus siklus hidup hama (Widihastuty et al., 2022).

Dengan latar belakang tersebut, pelatihan identifikasi dan pengendalian lalat buah berbasis teknologi PHT menjadi langkah strategis dan mendesak. Kegiatan pengabdian yang diselenggarakan oleh tim PPK Ormawa HIMAGRO Universitas Muhammadiyah Malang bersama petani jeruk Desa Bocek pada 6 September 2025 ini bertujuan untuk memperkuat pemahaman petani tentang pentingnya pengendalian hama yang berkelanjutan. Pelatihan ini juga menjadi wadah transfer pengetahuan mengenai teknik monitoring, pencatatan hasil, pemanfaatan musuh alami, dan penggunaan perangkap feromon. Keberhasilan program akan diukur melalui peningkatan skor pretest dan posttest dengan target kenaikan rata-rata minimal 10%.

Tujuan utama dari pengabdian ini adalah untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani dalam menerapkan prinsip-prinsip PHT pada budidaya jeruk. Secara spesifik, kegiatan ini diharapkan dapat: (1) memperkuat pemahaman petani mengenai pentingnya monitoring dan pencatatan populasi lalat buah, (2) memperkenalkan teknik pengendalian berbasis musuh alami dan perangkap feromon, serta (3) mendorong praktik budidaya higienis untuk memutus siklus hidup hama.

Melalui kegiatan ini, diharapkan petani dapat menerapkan PHT secara mandiri dan berkelanjutan, sehingga mampu meningkatkan kualitas dan kuantitas panen jeruk, yang pada akhirnya akan berdampak positif pada peningkatan pendapatan dan kesejahteraan masyarakat.

METODE

Lokasi dan Waktu Pelaksanaan

Kegiatan pengabdian berupa pelatihan terpadu bagi petani jeruk dilaksanakan di Desa Bocek, Kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Acara utama diselenggarakan pada hari Sabtu, 6 September 2025, pukul 18.00–20.00 WIB, bertempat di Aula Balai Dusun Supiturang. Selain itu, kegiatan survei lapangan dan observasi awal dilakukan langsung di kebun jeruk milik anggota kelompok tani untuk memahami kondisi riil di lapangan.

Mitra Sasaran dan Jumlah Peserta

Mitra sasaran utama dalam kegiatan ini adalah para petani yang tergabung dalam Kelompok Tani Tri Rejeki di Desa Bocek. Peserta yang terlibat merupakan anggota aktif kelompok tani tersebut dan berberapa kelompok tani lainnya yang berjumlah 17 Orang. Kegiatan ini diselenggarakan oleh tim pelaksana PPK Ormawa HIMAGRO Universitas Muhammadiyah Malang (UMM) yang berkoordinasi langsung dengan pemerintah desa dan pengurus kelompok tani.

Metode Pelaksanaan

Metode yang digunakan dalam kegiatan ini menggabungkan pendekatan ceramah, diskusi interaktif, dan praktik langsung untuk memastikan transfer pengetahuan yang efektif. Rangkaian metode ini dirancang melalui beberapa tahapan sistematis, mulai dari perencanaan hingga evaluasi.

- Metode Ceramah Tahap awal pelaksanaan adalah penyampaian materi secara lisan (ceramah interaktif) mengenai konsep Pengendalian Hama Terpadu (PHT) pada lalat buah. Topik yang dibahas mencakup pentingnya monitoring populasi, teknik pencatatan hasil pengamatan, praktik sanitasi kebun, serta pemanfaatan musuh alami. Materi disajikan dalam bahasa Indonesia yang komunikatif dan mudah dipahami, serta dilengkapi dengan media presentasi (proyektor), gambar, dan contoh lokal untuk memperkuat pemahaman peserta.
- Praktik Langsung Setelah pemaparan materi, kegiatan dilanjutkan dengan sesi demonstrasi dan praktik. Pada tahap ini, peserta diajarkan dan mempraktikkan secara langsung cara pemasangan perangkap feromon yang berisi atraktan metil eugenol. Peserta juga dibimbing untuk melakukan pencatatan hasil pengamatan sebagai dasar pengambilan keputusan pengendalian. Sesi ini dirancang dalam format diskusi kelompok agar setiap peserta dapat aktif berpartisipasi dan bertanya.

Langkah-langkah Pelaksanaan Kegiatan

1. Tahap Perencanaan dan Koordinasi, Langkah awal adalah melakukan survei lapang melalui wawancara dan observasi untuk mengidentifikasi tingkat serangan lalat buah dan metode pengendalian yang selama ini digunakan petani. Selanjutnya, tim berkoordinasi dengan pemerintah desa dan Kelompok Tani Tri Rejeki untuk finalisasi jadwal, lokasi, dan dukungan fasilitas kegiatan.
2. Tahap Persiapan Materi, Alat, dan Bahan, Berdasarkan hasil survei, tim menyusun materi pelatihan yang relevan dalam bentuk modul cetak dan presentasi. Peralatan yang disiapkan meliputi perangkap feromon, cairan metil eugenol, proyektor, lembar *pretest* dan *posttest*, kamera untuk dokumentasi, serta alat tulis pendukung lainnya.
3. Tahap Pelaksanaan Pelatihan, Kegiatan inti dilaksanakan sesuai jadwal yang telah ditentukan, diawali dengan *pretest* untuk mengukur pengetahuan awal peserta. Kemudian dilanjutkan dengan penyampaian materi (ceramah), demonstrasi pemasangan perangkap, dan diskusi kelompok. Di akhir sesi, peserta mengerjakan *posttest*.

Evaluasi Kegiatan

Evaluasi keberhasilan program dilakukan untuk mengukur efektivitas pelatihan. Indikator utama yang digunakan adalah peningkatan pengetahuan peserta, yang dinilai melalui perbandingan skor *pretest* dan *posttest*. Selain itu, dibagikan pula kuesioner untuk mengukur tingkat kepuasan peserta terhadap kegiatan. Seluruh data yang terkumpul dianalisis secara deskriptif kuantitatif untuk menilai dampak pelatihan terhadap perubahan pengetahuan dan keterampilan petani dalam menerapkan PHT.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sosialisasi Kegiatan

Kegiatan pengabdian diselenggarakan pada 6 September 2025 di Aula Balai Dusun Sapiturang, Desa Bocek, Kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang. Kegiatan ini dihadiri oleh 20 petani jeruk yang tergabung dalam berbagai kelompok tani, dengan rentang usia 24–60 tahun dan pengalaman budidaya lebih dari 10 tahun. Hasil survei awal yang disampaikan menunjukkan bahwa 90% petani masih mengandalkan pestisida kimia, menegaskan urgensi pelatihan ini. Ketergantungan yang tinggi terhadap pestisida kimia ini merupakan fenomena umum di banyak wilayah pertanian, yang sering kali menimbulkan dampak negatif baik bagi lingkungan maupun kesehatan manusia (Sinambela, 2024). Materi yang dibahas dalam tahap sosialisasi mencakup konsep Pengendalian Hama Terpadu (PHT), sebuah pendekatan ekologis yang mengintegrasikan berbagai strategi pengendalian untuk menjaga populasi hama di bawah ambang batas kerusakan ekonomi (Putri *et al.*, 2025). Selain itu, dibahas juga teknik monitoring populasi lalat buah yang dapat dilakukan menggunakan perangkap visual berwarna kuning, perangkap feromon lalat buah (seperti *methyl eugenol*). Pencatatan dilakukan setiap pekan dengan menuliskan jumlah lalat buah yang terperangkap. Pemanfaatan musuh alami yang dapat berupa penggunaan parasitoid seperti *Fopius arisanus* dan *Diachasmimorpha longicaudata*, serta pemeliharaan habitat alami melalui penanaman refugia untuk menyediakan sumber pakan dan tempat berlindung bagi musuh alami atau predator seperti laba-laba dan kumbang kecil. Untuk mengendalikan hama secara hidup. Antusiasme peserta sangat tinggi, tercemermin dari partisipasi aktif dalam sesi diskusi, di mana mereka mengangkat permasalahan tingginya biaya pestisida dan risiko residu. Keaktifan ini menunjukkan bahwa materi yang disampaikan relevan dengan kebutuhan lapangan dan menjadi landasan konseptual yang kuat sebelum peserta melanjutkan ke sesi praktik (Gambar 1).



Gambar 1. Sesi penyampaian materi pelatihan kepada peserta

Identifikasi hama lalat buah merupakan langkah awal krusial dalam PHT. Kegiatan ini bertujuan untuk memperoleh pemahaman mendalam mengenai spesies yang menyerang (*Bactrocera spp.*), yang merupakan salah satu hama paling merusak secara ekonomi pada tanaman hortikultura di seluruh dunia (Kaur *et al.*, 2023), sehingga strategi pengendalian dapat dirancang secara efektif. Pemahaman ini konsisten dengan berbagai penelitian yang menunjukkan bahwa penerapan PHT yang tepat, seperti penggunaan perangkap feromon, efektif menekan populasi lalat buah (Susanto *et al.*, 2020). Selain itu, pemanfaatan musuh alami seperti parasitoid dari subfamili Opiinae juga terbukti membantu menjaga keseimbangan ekosistem kebun (Sofian *et al.*, 2023). Pengendalian hidup menggunakan parasitoid telah diakui sebagai komponen kunci dalam program PHT untuk menekan populasi lalat buah secara

Latihan Pengendalian Hama Terpadu (PHT) Lalat Buah (*Bactrocera sp.*) pada kelompok tani Tri Rejeki di Desa Bocek, Malang

berkelanjutan (Garcia *et al.*, 2020). Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya mengenalkan hama, tetapi juga menekankan pentingnya ekosistem yang seimbang sebagai dasar pengendalian berkelanjutan.

Pelatihan Identifikasi dan Pemasangan Perangkap Feromon

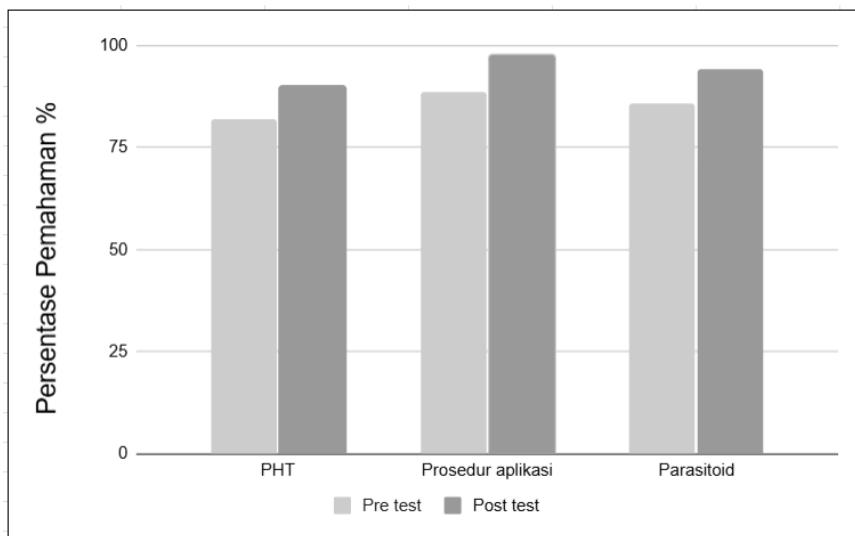
Setelah kegiatan sosialisasi, dilanjutkan dengan pelatihan praktik di mana peserta menerapkan langsung materi yang telah diterima. Dalam pelatihan ini, setiap peserta berhasil membuat dan memasang perangkap sederhana yang dimodifikasi dari botol plastik bekas. Perangkap tersebut dilengkapi lem lalat dan kapas yang telah diberi atraktan cair metil eugenol untuk menarik lalat buah jantan (Gambar 2). Efektivitas metil eugenol sebagai atraktan spesifik untuk spesies *Bactrocera* telah terbukti secara luas dan menjadi tulang punggung dalam program pemantauan dan pengendalian hama ini (Helmawan *et al.*, 2023). Selain membuat perangkap, petani juga dilatih untuk mengisi formulir pencatatan mingguan. Keterampilan ini sangat penting untuk memantau jumlah lalat buah yang tertangkap, sehingga tren populasi hama dapat dianalisis sebagai dasar penentuan waktu pengendalian yang tepat dan penentuan ambang ekonomi serangan, yaitu kepadatan populasi hama yang memerlukan tindakan pengendalian untuk mencegah kerugian ekonomi.



Gambar 2. Demonstrasi pembuatan dan pemasangan perangkap feromon oleh peserta

Evaluasi Kegiatan

Evaluasi keberhasilan pelatihan dilakukan melalui pretest sebelum materi diberikan dan posttest setelah seluruh rangkaian kegiatan selesai. Analisis hasil menunjukkan adanya peningkatan pemahaman peserta secara signifikan. Skor rata-rata peserta meningkat sebesar 8,54%, yaitu dari 85,46% pada pretest menjadi 94,01% pada posttest (Gambar 3). Peningkatan ini membuktikan bahwa pelatihan berhasil menambah pemahaman petani mengenai konsep PHT. Selain peningkatan pengetahuan, teridentifikasi pula perubahan positif pada sikap dan keterampilan. Sebanyak 90% peserta menyatakan kesediaannya untuk mengurangi pestisida kimia dan mulai menerapkan metode monitoring. Perubahan sikap ini adalah kunci keberhasilan adopsi teknologi baru, karena persepsi dan kesadaran petani merupakan faktor penentu dalam praktik pertanian berkelanjutan (Damalas & Koutroubas, 2016). Dampak sosial juga terlihat dari meningkatnya kolaborasi antarpetani, di mana mereka menyepakati jadwal monitoring bersama dan membentuk grup komunikasi daring. Dari sisi ekonomi, penerapan PHT ini berpotensi menekan kerugian akibat lalat buah dari 60–70% menjadi di bawah 30% dalam satu musim panen. Hal ini sejalan dengan temuan penelitian bahwa PHT mampu meningkatkan hasil panen dan mengurangi ketergantungan pada pestisida kimia (Setiawan *et al.*, 2025). Meski demikian, beberapa tantangan ditemukan, seperti keraguan petani terhadap efektivitas perangkap di musim hujan dan keterbatasan waktu monitoring. Sebagai solusi, tim mendorong sistem monitoring bergiliran dan memperkenalkan konsep Augmentarium berbasis IoT 5.0 sebagai teknologi masa depan untuk pemantauan hama secara real-time.



Gambar 3. Hasil *Pretest* dan *Posttest* peserta pelatihan

Pemanfaatan teknologi *Internet of Things* (IoT) dalam pertanian presisi memang menunjukkan potensi besar untuk otomatisasi pemantauan hama, sehingga meningkatkan efisiensi dan akurasi data (Candradewani *et al.*, 2025). Secara keseluruhan, kegiatan ini berhasil memberikan dampak positif, yang ditandai oleh antusiasme peserta, peningkatan skor, dan terbentuknya kerja sama baru, serta mendukung pertanian jeruk berkelanjutan di Desa Bocek (Gambar 4).



Gambar 4. Foto bersama peserta, pemateri, dan tim setelah kegiatan

SIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian ini memperkuat pemahaman dan keterampilan petani dalam penerapan prinsip Pengendalian Hama Terpadu (PHT) melalui pengenalan teknik monitoring yang sistematis menggunakan perangkap feromon maupun perangkap visual, pencatatan hasil pengamatan melalui *logbook* mingguan sebagai dasar pengambilan keputusan, serta pemanfaatan musuh alami seperti parasitoid *Fopius arisanus* dan *Diachasmimorpha longicaudata* yang didukung tanaman refugia. Untuk keberlanjutan penerapan PHT, diperlukan pendampingan lanjutan agar petani mampu menerapkan monitoring dan pencatatan secara konsisten serta mengintegrasikan pengendalian ramah lingkungan secara kolektif, termasuk kemungkinan pengembangan demplot dan pemanfaatan teknologi pemantauan berbasis IoT pada kegiatan berikutnya.

UCAPAN TERIMAKASIH

Tim pelaksana menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam kepada Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi Republik Indonesia atas bantuan pendanaan melalui Program Penguatan Kapasitas Organisasi Kemahasiswaan (PPK Ormawa) tahun 2025. Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Universitas Muhammadiyah Malang (UMM) yang telah menyediakan fasilitas dan dukungan secara menyeluruh. Penghargaan yang tulus kami sampaikan kepada Pemerintah Desa Bocek, Kelompok Tani Tri Rejeki, dan semua petani jeruk yang telah berkontribusi secara aktif dan berkolaborasi dengan baik sehingga program pengabdian ini dapat berjalan dengan baik dan berhasil.

DAFTAR RUJUKAN

- Akram, A. H., Sudarmawan, A. A. K., & Sudantha, I. M. (2025). Effectiveness of various botanical insecticides for controlling *Liriomyza* sp. pests. *Jurnal Biologi Tropis*, 24(2b), 397–405. <https://doi.org/10.29303/jbt.v24i2b.8161>
- Campenhout, B. V. (2021). The role of information in agricultural technology adoption: Experimental evidence from rice farmers in Uganda. *Economic Development and Cultural Change*, 69(3), 1239–1272. <https://doi.org/10.1086/703866>
- Candradewani, B. L., Indriyanto, S., & Permatasari, I. (2025). Sistem monitoring kelembapan media tanam *Aglaonema* sp berbasis Internet of Things (IoT). *Jurnal SINTA: Sistem Informasi dan Teknologi Komputasi*, 2(3). <https://doi.org/10.61124/sinta.v2i3.60>
- Damalas, C., & Koutroubas, S. (2016). Farmers' exposure to pesticides: Toxicity types and ways of prevention. *Toxics*, 4(1), 1. <https://doi.org/10.3390/toxics4010001>
- Drew, R. A. I., & Hancock, D. L. (2022). Biogeography, speciation and taxonomy within the genus *Bactrocera* Macquart with application to the *Bactrocera dorsalis* (Hendel) complex of fruit flies (Diptera: Tephritidae: Dacinae). *Zootaxa*, 5190(3), 333–360. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.5190.3.2>
- Garcia, F. R. M., Ovruski, S. M., Suárez, L., Cancino, J., & Liburd, O. E. (2020). Biological control of tephritid fruit flies in the Americas and Hawaii: A review of the use of parasitoids and predators. *Insects*, 11(10), 662. <https://doi.org/10.3390/insects11100662>
- Helmawan, F. L., Mursiani, S., & Septia, E. D. (2023). The effectiveness test of essential oils to control fruit fly (*Bactrocera* sp.) on crystal guava (*Psidium guajava* L.). *Journal of Tropical Crop Science and Technology*, 5(1), 1–20. <https://doi.org/10.22219/jtcst.v5i1.29696>
- Kaur, A., Kaur, S., Singh, H. P., Datta, A., Chauhan, B. S., Ullah, H., Kohli, R. K., & Batish, D. R. (2023). Ecology, biology, environmental impacts, and management of an agro-environmental weed *Ageratum conyzoides*. *Plants*, 12(12), 2329. <https://doi.org/10.3390/plants12122329>
- Kurniawan, A. E., & Setiawan, A. W. (2024). Uji efektivitas tanaman refugia dalam menurunkan intensitas serangan lalat buah pada cabai rawit. *Jurnal Ilmiah Membangun Desa dan Pertanian*, 9(2), 201–211. <https://doi.org/10.37149/jimdp.v9i2.1110>
- Sofian, M., Haryanto, H., & Fauzi, M. T. (2023). Keragaman serangga hama dan musuh alami pada tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) di Kecamatan Labuhan Haji Kabupaten Lombok Timur. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agrokomplek*, 2(3), 349–361. <https://doi.org/10.29303/jima.v2i3.3564>
- Putri, N. K., Munandar, A., Andriani, D., Fajri, M., & Weihan, R. A. (2025). Tinjauan regulasi pengendalian hama pertanian berbasis keberlanjutan di Indonesia. *AGROSCRIPT: Journal of Applied Agricultural Sciences*, 7(1), 57–77. <https://doi.org/10.36423/agroscript.v7i1.2224>
- Suparyana, P. K., Thei, R. S. P., Chaerani, N., & Lestari, A. T. (2025). Penguatan kapasitas kelompok tani hutan dalam pengelolaan hama kakao dan kopi secara ramah lingkungan di kawasan hutan Rarung. *Jurnal SIAR Ilmuwan Tani*, 6(1), 110–115. <https://doi.org/10.29303/jsit.v6i1.203>
- Rattanapun, W., Tarasin, M., Thitithanakul, S., & Sontikun, Y. (2021). Host preference of *Bactrocera latifrons* (Hendel) among fruits of solanaceous plants. *Insects*, 12(6), 482. <https://doi.org/10.3390/insects12060482>

- Sinambela, B. R. (2024). Dampak penggunaan pestisida dalam kegiatan pertanian terhadap lingkungan hidup dan kesehatan. *AGROTEK: Jurnal Ilmiah Ilmu Pertanian*, 8(2), 178–187. <https://doi.org/10.33096/agrotek.v8i2.625>
- Setiawan, I., Mappasomba, M., Jayadisastra, Y., & Arimbawa, P. (2025). Peran penyuluh pertanian dalam pengembangan kelompok tani padi sawah di Desa Lerepako Kecamatan Laeya Kabupaten Konawe Selatan. *Jurnal Ilmiah Penyuluhan dan Pengembangan Masyarakat*, 5(2), 228–243. <https://doi.org/10.56189/jippm.v5i2.90>
- Septariani, D. N., Herawati, A., & Mujiyo, M. (2019). Pemanfaatan berbagai tanaman refugia sebagai pengendali hama alami pada tanaman cabai (*Capsicum annuum* L.). *PRIMA: Journal of Community Empowering and Services*, 3(1), 1. <https://doi.org/10.20961/prima.v3i1.36106>
- Sudiarta, I. P., Delavega, L., Darmiati, N. N., Wirya, G. N. A. S., Sumiartha, I. K., & Utama, I. M. S. (2019). Influence of some packages of technology on pests development on chili plants in highland area. *Journal of Sustainable Development Science*, 8–14. <https://doi.org/10.46650/jsds.1.1.791.8-14>
- Susanto, A., Sudrajat, S., Yulia, E., Permana, A. D., Gunawan, A., & Yudistira, D. H. (2020). Effectiveness of modified traps for protection against fruit flies on mango. *Jurnal Biodjati*, 5(1), 99–106. <https://doi.org/10.15575/biodjati.v5i1.7926>
- Ginting, T. Y., Zahra, L., Sebayang, D. J., Sihombing, J. A., Raz, I., Tarigan, I. K., Firmansyah, I., & Sinaga, E. S. (2025). Pengamatan hama terpadu tanaman padi. *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Tanaman*, 4(1), 375–382. <https://doi.org/10.55606/jurrit.v4i1.6254>
- Widihastuty, W., Amalia, R., Fadhillah, W., & Utami, S. (2022). Inventarisasi dan identifikasi hama lalat buah pada buah jambu biji (*Psidium guajava*), jambu air (*Syzygium aqueum*), dan jeruk (*Citrus sp.*). *Jurnal SOMASI*, 3(2), 10–27. <https://doi.org/10.53695/js.v3i2.812>