



Penerapan Pengendalian Hama Terpadu (PHT) Tikus Sawah (*Rattus argentiventer*) di Desa Ketawang Kecamatan Gondang Kabupaten Nganjuk

*Implementation of Integrated Pest Control (IPM) for Rice Field Rats (*Rattus argentiventer*) in Ketawang Village, Gondang District, Nganjuk Regency*

Dwi Haryanta^{1*}, Marmi², Pramita Laksitarahmi Isrianto³, Sunaryo⁴, Dina Chamidah⁵

¹⁻⁵ Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya, Indonesia

*Penulis Korespondensi: dwi_haryanta@uwks.ac.id

Riwayat Artikel:

Naskah Masuk: 22 Juni 2026;

Revisi: 08 Juli 2026;

Diterima: 22 Juli 2026;

Terbit: 25 Juli 2026

Keywords: *Community Service; Farmer; Integrated Pest Management; Rat Pest; Rice.*

Abstract: *Rat pest (*Rattus argentiventer*) is one of the main constraints in rice cultivation, potentially causing crop failure of up to 60–70% if not properly controlled. This community service activity aims to improve the knowledge and skills of farmers in Ketawang Village, Gondang District, Nganjuk Regency, East Java, in implementing Integrated Rat Pest Control (PHT). The methods used were Participatory Rapid Rural Appraisal (PRRA) and Rapid Rural Appraisal (RRA), actively involving village officials and farmer groups. Activities included initial discussions, extension services, and field evaluations. The results of the activity showed that farmers gained a better understanding of the concept of integrated pest management (IPM) for rice field rat pests. The implementation of the IPM concept prioritizes technical cultural control techniques and biological control, namely environmental sanitation, simultaneous planting, utilization of natural enemies (*Tyto alba* owls), mass grouping, fumigation, and the use of poison bait. This program is expected to disrupt the rat breeding cycle, reduce farmers' economic losses, and support local food security in Ketawang Village.*

Abstrak

Hama tikus (*Rattus argentiventer*) merupakan salah satu kendala utama dalam budidaya padi yang berpotensi menyebabkan gagal panen hingga 60–70% apabila tidak dikendalikan secara tepat. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani di Desa Ketawang, Kecamatan Gondang, Kabupaten Nganjuk, Jawa Timur, dalam menerapkan Pengendalian Hama Terpadu (PHT) pada hama tikus. Metode yang digunakan adalah *Participatory Rapid Rural Appraisal* (PRRA) dan *Rapid Rural Appraisal* (RRA) yang melibatkan perangkat desa dan kelompok tani secara aktif. Kegiatan meliputi diskusi awal, penyuluhan, dan evaluasi implementasi lapangan. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa petani memperoleh pemahaman lebih baik mengenai konsep pengendalian hama terpadu (PHT) pada hama tikus sawah. Implementasi konsep PHT mengutamakan Teknik pengendalian secara kultur teknis dan pengendalian hayati yaitu sanitasi lingkungan, penerapan tanam serempak, pemanfaatan musuh alami (burung hantu *Tyto alba*), gropyokan massal, fumigasi, dan baru penggunaan umpan beracun. Program diharapkan mampu memutus siklus perkembangbiakan tikus, menekan kerugian ekonomi petani, dan mendukung ketahanan pangan lokal.

Kata kunci: Hama Tikus; Padi; Pengabdian Masyarakat; Pengendalian Hama Terpadu; Petani.

1. PENDAHULUAN

Padi merupakan komoditas sereal utama dan sumber nutrisi penting bagi lebih dari 50% populasi global. Penurunan produktivitas padi disebabkan oleh berbagai faktor, dan salah satu yang paling signifikan adalah serangan hama tikus. Intensitas serangan tikus tertinggi terjadi di lahan kering seperti lahan tadah hujan, sedangkan serangan terendah ditemukan pada sawah irigasi teknis (Haddina et al., 2023). Hewan pengerat bertanggung jawab atas hampir

280 juta kasus kekurangan gizi di seluruh dunia, dan sekitar 400 juta orang terkena dampak penyakit zoonosis yang terkait dengan hewan pengerat setiap tahunnya (Donga et al., 2022). Kasus gagal panen akibat serangan hama merupakan masalah serius, dan serangan pada komoditas padi kerap terjadi tepat sebelum waktu panen (Vikri dan Rokhmah, 2022).

Serangan hama tikus (*Rattus* spp.) merupakan kendala utama dalam produktivitas padi, dengan potensi kerugian mencapai 60–70%, bahkan dapat menyebabkan gagal panen (Budi et al., 2025). Teknologi pengendalian tikus berbasis ekologi dilakukan dengan mengintegrasikan beberapa komponen, antara lain sanitasi lingkungan, perburuan massal (gropyokan), fumigasi, serta pemasangan TBS (*Trap Barrier System*) dan LTBS (*Linear Trap Barrier System*). TBS berfungsi sebagai tanaman umpan dengan menanam padi tiga minggu lebih awal dari area sekitarnya, karena tikus sawah lebih menyukai fase generatif tanaman. Pada lahan yang dipasang barrier, tingkat serangan lebih rendah dan produksi lebih tinggi dibandingkan lahan tanpa barrier (Pujiastuti et al., 2018; Herawati dan Purnawan, 2019).

Desa Ketawang di Kecamatan Gondang, Kabupaten Nganjuk (Gambar 1), merupakan salah satu sentra lumbung padi dan hortikultura di Jawa Timur dengan produksi mencapai lebih dari 700 ton per tahun. Berdasarkan hasil pengamatan, permasalahan serangan hama tikus di desa ini sangat serius. Hama tikus merajalela di wilayah utara Nganjuk, kerusakan yang ditimbulkan merata dan parah terutama sejak fase vegetatif, sehingga menjadi salah satu alasan utama petani beralih ke bawang merah. Penggunaan obat pembasmi tikus konvensional seringkali tidak mampu mencegah serangan yang masif.

Pengendalian hama terpadu (PHT) di Desa Ketawang, Nganjuk menekankan partisipasi kelompok tani untuk melakukan gropyokan massal dan tanam serempak. Hal ini mencegah migrasi tikus dari petak sawah yang sudah panen ke lahan yang baru ditanam. Metode PHT memadukan berbagai teknik alami, fisik, dan kimiawi, sehingga mencegah resistensi hama sekaligus menjaga keseimbangan lingkungan pertanian dan kesehatan tanah. Pendekatan PHT dipilih sebagai solusi mengatasi hama tikus, karena mampu menekan populasi tikus secara efektif berbasis ekologi.



Gambar 1. Papan Nama Desa Ketawang, Kecamatan Gondang, Kabupaten Nganjuk.

Urgensi penyuluhan strategi pengendalian hama tikus di Desa Ketawang sangat tinggi mengingat besarnya risiko gagal panen yang mengancam ketahanan pangan lokal. Tujuan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah: (1) menyelenggarakan penyuluhan Pengendalian Hama Tikus Terpadu (PHTT), (2) melindungi tanaman padi dari kerusakan sejak fase vegetatif hingga generatif, (3) meminimalkan kerugian ekonomi petani, dan (4) mencegah ancaman gagal panen akibat serangan hama.

2. METODE PENELITIAN

Waktu dan Lokasi Pengabdian

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan pada bulan Mei 2026, bertempat di Desa Ketawang, Kecamatan Gondang, Kabupaten Nganjuk, Jawa Timur. Mitra kegiatan adalah kelompok tani yang beranggotakan lebih dari 50 orang terdaftar, namun yang aktif sekitar 40 orang. Anggota kelompok tani terdiri dari petani pemilik, petani penggarap dan pemilik-penggarap.

Metode Pelaksanaan

Metode yang digunakan adalah *Participatory Rapid Rural Appraisal* (PRRA) dan *Rapid Rural Appraisal* (RRA). Kedua pendekatan ini dipilih karena memungkinkan keterlibatan aktif mitra yaitu kelompok tani dan perangkat desa mulai dari tahap perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, hingga monitoring dan evaluasi. Strategi pemberdayaan difokuskan pada perluasan pengetahuan dan peningkatan keterampilan petani yang dapat menjamin keberlanjutan program pascakegiatan.

Pelaksanaan kegiatan terdiri atas empat tahap sebagai berikut: (1) Survei lokasi: survei dilakukan untuk orientasi kesesuaian antara materi pengabdian kepada masyarakat yang disediakan tim pengabdian dengan permasalahan lapangan yang dihadapi masyarakat. (2) Diskusi Awal (FGD): Diskusi kelompok terarah antara tim pelaksana UWKS dengan perangkat desa dan perwakilan kelompok tani untuk menyamakan persepsi, mengidentifikasi permasalahan, dan merumuskan solusi yang relevan. (3) Penyuluhan dan Sosialisasi: Penyampaian materi PHTT kepada petani oleh tim UWKS sebagai tindak lanjut diskusi awal, mencakup teknik pengendalian tikus yang ramah lingkungan dan berbasis ekologi. (4) Evaluasi dan Pelaporan: Evaluasi implementasi di lapangan bersama mitra untuk mengukur perubahan pengetahuan dan perilaku petani pascapenyuluhan, dilanjutkan penyusunan laporan dan naskah publikasi ilmiah.

Partisipasi Mitra

Mitra kegiatan ini adalah kelompok tani Desa Ketawang, perangkat desa, dan masyarakat desa pada umumnya. Keterlibatan aktif mitra sejak awal diharapkan meningkatkan rasa kepemilikan program dan mendorong keberlanjutan penerapan PHTT secara mandiri.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum Persawahan Desa Ketawang

Hampan sawah Desa Ketawang merupakan kawasan agraris yang subur dan didukung sistem irigasi memadai. Selain padi, desa ini juga dikenal sebagai sentra perkebunan tembakau dan bawang merah. Heterogenitas penggunaan lahan — mulai dari lahan basah padi, palawija, hingga lahan kering permanen — berdampak pada kompleksitas pergerakan dan habitat tikus sawah. Gambaran kondisi persawahan di desa Ketawang tampak pada gambar 2.



Gambar 2. Kondisi Hampan Sawah di Desa Ketawang, Nganjuk.

Faktor utama meningkatnya serangan hama tikus adalah ketidakserentakan pola tanam. Kondisi ini menyebabkan tikus terus berpindah dari satu lahan ke lahan lain mencari sumber pakan sesuai fase pertumbuhan tanaman. Selama periode bera, tikus berkumpul di tempat pelarian seperti semak, halaman, atau gudang padi. Tikus merusak tanaman mulai tahap anakan hingga anakan maksimal dengan memakan titik pertumbuhan dan pangkal batang yang lunak. Tanpa pengendalian intensif sejak awal MT1, kepadatan populasi tikus pada MT2 dipastikan lebih tinggi dan menimbulkan ancaman serius (Xuan et al., 2021).

Pelaksanaan Penyuluhan PHT Hama Tikus di Desa Ketawang

Kegiatan penyuluhan dilaksanakan di Balai Desa Ketawang dan dihadiri oleh kelompok tani, perangkat desa, serta masyarakat umum (Gambar 3). Penyuluhan difokuskan pada praktik pengendalian hama tikus dengan menerapkan konsep pengendalian hama Terpadu (PHT), yaitu memberdayakan pengendalian alami dan penggunaan umpan beracun sebagai alternative terakhir.



Gambar 3. Kegiatan Penyuluhan PHTT di Balai Desa Ketawang.

Tujuh komponen teknik pengendalian hama tikus secara terpadu yang disosialisasikan kepada petani adalah sebagai berikut.

Sanitasi lingkungan

Pembersihan pematang sawah dan gulma secara rutin agar tikus tidak memiliki tempat berlindung dan berkembang biak di sekitar lahan pertanian. Penertiban Pematang: Buat ukuran pematang (galengan) ideal dengan lebar maksimal 30 cm. Pematang yang terlalu lebar atau rimbun sering dijadikan tempat bersarang. Normalisasi saluran irigasi: pembersihan saluran irigasi dan pematang sawah secara rutin untuk mengurangi sarang tikus sekaligus menjaga kelancaran distribusi air.

Tanam serempak

Tanam serempak adalah strategi utama dalam memutus siklus perkembangbiakan tikus sawah. Dengan menyamakan jadwal tanam dan panen dalam satu hamparan (selisih maksimal 2 minggu), ketersediaan makanan untuk tikus dibatasi, sehingga perkembangbiakan mereka yang bergantung pada fase padi generatif dapat dicegah. Koordinasi pola tanam serempak di antara seluruh petani efektif memutus siklus pakan tikus karena menghilangkan ketersediaan pakan yang berkelanjutan. Rotasi Tanaman: Selingi tanaman padi dengan palawija saat musim kemarau untuk memutus siklus hidup tikus dan menghilangkan sumber makanan mereka secara total.

Gropyokan massal

Perburuan tikus secara bersama-sama oleh petani, terbukti efektif mengurangi populasi tikus secara signifikan (Gambar 4). Jumlah tangkapan bervariasi tergantung luas lahan, tingkat populasi tikus, jumlah petani yang terlibat, dan durasi pelaksanaan (Harini et al., 2025).



Gambar 4. Kegiatan Gropyokan Massal oleh Petani Desa Ketawang.

Pemasangan Perangkap (Trap Barrier System/TBS)

Pemasangan perangkap adalah metode pengendalian hama tikus sawah yang memadukan tanaman perangkap, pagar plastik, dan bubu perangkap. Teknik ini efektif melindungi padi dalam radius 200 meter dengan memikat tikus menggunakan tanaman padi yang ditanam 2-3 minggu lebih awal, lalu mengarahkannya ke dalam bubu di sekeliling pagar

Penerapan TBS untuk mengendalikan tikus sawah: (1) Tanaman Perangkap: Petak padi berukuran minimal 25 x 25 m ditanam lebih awal (tanam awal) atau lebih lambat (tanam akhir) dari pertanaman utama. (2) Pagar Plastik/Terpal: Dipasang mengelilingi tanaman perangkap setinggi 60-70 cm, dengan ketebalan minimal 0,9 mm, ditopang ajir bambu agar tidak mudah rubuh. (3) Bubu Perangkap: Dipasang pada setiap sisi pagar (jarak 20m antar perangkap) dengan corong menghadap keluar untuk menangkap tikus yang mencoba masuk. (4) Pastikan parit di sekeliling pagar selalu berisi air agar tikus tidak melubangi pagar. (5) Lokasi Optimal: Dipasang di wilayah endemik tikus, dekat dengan habitat utama tikus seperti pematang besar, dekat sungai, atau perbatasan kampung.

Pemanfaatan musuh alami

Pengendalian hama tikus secara hayati adalah pemanfaatan musuh alami seperti burung hantu (*Tyto alba*) (ilustrasi pada Gambar 5), ular, dan burung elang untuk menekan populasi tikus. Metode ini sangat efektif dan ramah lingkungan karena menciptakan keseimbangan ekosistem tanpa bergantung pada bahan kimia berbahaya. Burung Hantu (*Tyto alba*): Predator nokturnal musuh alami paling efektif, di mana satu ekor burung hantu dewasa mampu memangsa sekitar 2 hingga 5 ekor tikus per malam. Burung hantu (*Tyto alba*) sebagai predator alami dapat dibiakkan, dan kemudian dilepas di area persawahan yang banyak tikusnya dengan menyediakan rumah atau sarang sebagaimana yang tampak pada Gambar 5. Ular Sawah: Merupakan pemangsa tikus yang sangat tangkas. Hindari atau larang perburuan ular di sekitar area pertanian agar rantai makanan tetap terjaga dan populasi tikus tetap terkendali secara alami. Di desa yang menggunakan burung hantu, tingkat serangan hanya 8,8–12,4% dengan

produksi 6,07–7,10 ton/ha, sedangkan desa tanpa burung hantu mengalami serangan 71% dengan produksi hanya 3,63 ton/ha (Gunada et al., 2025). Implementasi rumah burung hantu mampu mengurangi populasi tikus hingga 70% dan meningkatkan produksi padi rata-rata 20% (Nurjanah et al., 2025).



Gambar 5. Ilustrasi Rumah Burung Hantu (Rubuha) sebagai Agen Pengendalian Hayati.

Fumigasi (pengemposan): Pengasapan lubang-lubang tikus menggunakan belerang untuk membasmi koloni tikus yang bersarang di dalam tanah. Fumigasi juga dapat menggunakan karbit. Pengendalian hama tikus sawah dengan karbida (CaC_2) dilakukan dengan memasukkan batu karbida ke dalam lubang aktif, menyiramnya dengan air (1-2 liter), lalu segera menutup lubang dengan tanah. Reaksi karbida dan air menghasilkan gas asetilena yang beracun, efektif membunuh tikus di dalam sarang dan merupakan metode pengendalian kimiawi yang umum (Gambar 6).



Alat Emposan untuk Fumigasi



Gambaran Fumigasi sarang tikus

Gambar 6. Gambaran pelaksanaan Fumigasi sarang tikus di lapangan.

Langkah-langkah fumigasi adalah: (1) Identifikasi Lubang: Cari lubang tikus yang aktif (ada tanda tanah baru atau jejak kaki) di pematang sawah. (2) Aplikasi Karbida: Masukkan 1-2 potong batu karbida ke dalam lubang. (3) Pemberian Air: Siram dengan air secukupnya (1-2 liter) hingga bereaksi. (4) Penutupan: Segera tutup lubang dengan tanah secara rapat agar gas tidak keluar. (5) Kombinasi Metode: Untuk hasil maksimal, kombinasikan dengan metode pengasapan (emposan) atau jaring (TSBS) pada lubang yang berdekatan. (6) Efektif: Dapat membunuh tikus di dalam sarang secara instan. (7) Keamanan: Gunakan masker dan sarung

tangan saat mengaplikasikan karbida, karena uapnya berbahaya bagi manusia. (8) Skala: Lebih efektif dilakukan serentak dalam satu hamparan sawah (kelompok tani)

Penggunaan rodentisida secara bijaksana: Penyuluhan menekankan pentingnya penggunaan rodentisida kimia secara terbatas dan sesuai dosis. Metode konvensional seperti umpan beracun dan perangkat listrik terbukti tidak efektif dalam jangka panjang dan berdampak negatif secara ekologis (Budi et al., 2025).

Pembahasan

Secara umum petani padi di Desa Ketawang belum menerapkan konsep Pengendalian Hama Terpadu. Aktivitas pengendalian sifatnya temporer sesuai komando dari Dinas Pertanian, penerapan teknologi yang praktis yaitu melakukan sanitasi selokan dan pematang sawah, gropyokan atau penggunaan umpan beracun. Petani belum mengetahui dan tidak mempertimbangkan konsep kelestarian lingkungan sehingga pada saat aplikasi pestisida dilakukan tanpa mempertimbangkan ambang batas pengendalian dan cenderung dengan dosis dan frekuensi yang tinggi (Swastika et al., 2022). Banyak penelitian dilakukan untuk menguji relevansi penggunaan rodentisida generasi pertama dan kedua dalam uji efikasi lapangan, berupaya mendeteksi tanda-tanda resistensi populasi hama tikus terhadap klorofasinon (0,005%) dan flukumafen (0,05%) (Burhanuddin et al., 2024).

Pengelolaan Hama Terpadu (*Integrated Pest Management/*IPM) merupakan teknologi yang menjanjikan bagi pertanian. Konsep tetrahedron pengelolaan hama terdiri dari empat elemen utama: lingkungan, tanaman, hama, dan manusia menjamin sistem pertanian berkelanjutan. Konsep PHT mengutamakan teknik pengendalian secara kultur teknis, pengendalian secara fisik mekanis dan pengendalian secara alami dengan mengoptimalkan peran musuh alami hama (Singh et al., 2025; Hajjar et al., 2023).

Pengendalian secara fisik mekanis dengan menggunakan perangkap multi-tangkap (MCT) dengan sistem penghalang linier (LTBS) terbukti lebih efektif dalam menangkap *Rattus argentiventer* dan *Rattus tanezumi* dibandingkan perangkap tangkap-tunggal (Lorica et al., 2022). Inovasi teknologi modern seperti orang-orangan sawah berbasis suara-cahaya tiruan (berbasis IoT) secara signifikan mengurangi aktivitas hama dan menghasilkan produksi yang lebih tinggi dengan ketergantungan pestisida yang lebih rendah (Oke dan Igbalajobi, 2022). Pengembangan dan evaluasi sistem pengendalian hama ultrasonik adaptif berbasis Internet of Things (IoT) terus dilakukan yang memungkinkan pemantauan waktu nyata dan penyesuaian frekuensi dinamis untuk meningkatkan efektivitas pengelolaan tikus sawah (Sihotang dan Simbolon, 2024). Sistem pengusir tikus ultrasonik berbasis IoT merupakan pendekatan efektif

dan berbasis data yang paling baik diimplementasikan sebagai bagian dari strategi PHT yang komprehensif (Sihotang dan Rizky, 2025).

Keberhasilan penyuluhan penerapan konsep PHT sangat dipengaruhi oleh pengalaman praktis petani, motivasi menerapkan prinsip PHT, dan pemanfaatan pengetahuan lokal (Fuadi et al., 2024). Komunikasi kelompok tani yang menggunakan kombinasi pertemuan bulanan, komunikasi WhatsApp, dan interaksi informal terbukti lebih efektif dalam implementasi PHT, yang ditandai dengan berkurangnya kerugian tanaman dan meningkatnya partisipasi dalam pengendalian hama kolektif (Hibban dan Fajri, 2025). Pergeseran paradigma dari pengendalian berbasis kimia menuju berbasis ekologi merupakan langkah penting untuk membangun ketahanan sistem pertanian yang berkelanjutan di Desa Ketawang.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Desa Ketawang, Kecamatan Gondang, Kabupaten Nganjuk, dapat disimpulkan sebagai berikut. Pertama, penyuluhan PHTT berhasil meningkatkan pengetahuan dan pemahaman petani tentang teknik pengendalian tikus yang efektif dan ramah lingkungan. Kedua, tujuh komponen PHTT yang disosialisasikan meliputi sanitasi habitat, gropyokan massal, fumigasi, pemanfaatan burung hantu (*Tyto alba*), tanam serempak, penggunaan rodentisida bijaksana, dan normalisasi irigasi. Ketiga, ketidakserentakan pola tanam merupakan faktor utama tingginya serangan tikus sehingga koordinasi tanam serempak menjadi kunci keberhasilan pengendalian. Keempat, pendekatan PRRA dan RRA yang melibatkan mitra secara aktif efektif membangun kesadaran kolektif dan mendorong implementasi berkelanjutan. Kegiatan ini diharapkan berkontribusi pada peningkatan produktivitas padi, pengurangan kerugian ekonomi petani, dan penguatan ketahanan pangan lokal.

Berdasarkan hasil kegiatan, disarankan agar: (1) pemerintah desa dan dinas pertanian memfasilitasi pengadaan rumah burung hantu (Rubuha) sebagai upaya pengendalian biologis jangka panjang; (2) petani memperkuat kelompok tani untuk mengkoordinasikan pola tanam serempak dan kegiatan gropyokan massal secara terjadwal; dan (3) penyuluhan implementasi konsep PHT dilanjutkan secara berkala dengan melibatkan Penyuluh Pertanian Lapangan (PPL) agar transfer ilmu dan teknologi berlangsung berkesinambungan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pengabdian kepada masyarakat mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Wijaya Kusuma Surabaya atas dukungan dan fasilitasi yang diberikan. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Kepala Desa Ketawang, perangkat desa, kelompok tani, dan seluruh masyarakat Desa Ketawang yang telah berpartisipasi aktif sehingga kegiatan berjalan dengan baik.

DAFTAR REFERENSI

- Attri, M., Naga, Q., Bochalya, R. S., & Mehta, S. (2021). Integrated management of rats in rice field. *Agri Articles*, 1(4), 33–35.
- Budi, S., Lukman, & Wardah, E. (2025). Empowering farmers through the utilization of owl house innovation (Rubuha) in controlling rice field rat pests for food security. *International Review of Practical Innovation, Technology and Green Energy (IRPITAGE)*, 5(3). <https://doi.org/10.54443/irpitage.v5i3.4368>
- Burhanuddin, M., Noor, H. M., Asrif, N. A., Salim, H., Jamian, S., & Azhar, B. (2024). Field efficacy of anticoagulant rodenticide towards managing rodent pests in Jitra rice field, Kedah, Malaysia. *Tropical Life Sciences Research*, 35(3), 243–264. <https://doi.org/10.21315/tlsr2024.35.3.11>
- Donga, T. K., Bosma, L., Gawa, N., & Meheretu, Y. (2022). Rodents in agriculture and public health in Malawi: Farmers' knowledge, attitudes, and practices. *Frontiers in Agronomy*, 4, 936908. <https://doi.org/10.3389/fagro.2022.936908>
- Fuadi, I., Pato, U., Thamrin, & Putra, M. R. (2024). The analysis of the social sustainability of integrated pest management in rice fields in Riau Province. *Proceedings of ICASS*, 1(1), 79–90.
- Gunada, R. R., Priyambodo, S., & Hindayana, D. (2025). Analysis of rice field rat (*Rattus argentiventer*) attacks after owl (*Tyto alba*) application in Karawang Regency, West Java. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 14(2), 341–351. <https://doi.org/10.23960/jtep-l.v14i2.341-351>
- Haddina, U., Priyambodo, S., & Hindayana, D. (2023). Rat population increase and damage to rice plantations with different irrigation systems in Wajo Regency, South Sulawesi Province. *Asian Journal of Social and Humanities*, 2(2). <https://doi.org/10.59888/ajosh.v2i2.181>
- Hajjar, M. J., Ahmed, N., Alhudaib, K. A., & Ullah, H. (2023). Integrated insect pest management techniques for rice. *Sustainability*, 15(5), 4499. <https://doi.org/10.3390/su15054499>
- Harini, N. V. A., Ratna Suminar, & Permadi, C. (2025). Kajian analisis pengendalian tikus sawah (*Rattus argentiventer*) pada tanaman padi. *Journal of Agriculture and Animal Science*, 5(2), 162–169. <https://doi.org/10.47637/agrimal.v5i2.1986>
- Herawati, N. A., & Purnawan, T. (2019). Implementation of integrated ecologically based rodent management and its effectiveness to protect farmers irrigated rice crop in Karawang. *AIP Conference Proceedings*, 2199, 040004. <https://doi.org/10.1063/1.5141291>

- Hibban, I., & Fajri, C. (2025). Communicating against crisis: Farmer group strategies for managing rat infestation in Yogyakarta's rice fields. *Golden Ratio of Social Science and Education*, 5(2). <https://doi.org/10.52970/grsse.v5i2.1593>
- Lorica, R. P., Stuart, A. M., Singleton, G. R., Sudarmajid, & Belmain, S. R. (2022). Optimizing the capture of neophobic rice field rats in lowland Asian rice ecosystems. *Pest Management Science*, 78, 4252–4260. <https://doi.org/10.1002/ps.7043>
- Nurjanah, N., Sach, G. A., & Wachdijono, W. (2025). The effect of using owl houses on reducing *Rattus argentiventer* and its impact on increasing rice production. *Journal of World Science*, 4(8), 1110–1121. <https://doi.org/10.58344/jws.v4i8.1494>
- Oke, P. K., & Igbalajobi, O. D. (2024). The development of pest scaring mechanism for rice plantation in Nigeria. *Journal of Engineering Research and Applied Science*, 13(2), 2622–2629.
- Pujiastuti, Y., Sitompul, K. B., Suparman, S., Weni, W. S., Herlinda, S., & Hadi, B. A. (2018). Study on trap barrier system towards rodent population and rice production in tidal-area of South Sumatera Indonesia. *AGRIVITA Journal of Agricultural Science*, 40(3). <https://doi.org/10.17503/agrivita.v40i3.1633>
- Rao, N. S., Anusha, S. B., Chowdhary, V., Kishore, M. N., & Kumar, A. A. (2021). *Integrated rodent pest management in rice*. ICAR-All India Network Project on Vertebrate Pest Management.
- Sihotang, H. T., & Prakoso Rizky A, G. (2025). Evaluation of the performance of an ultrasonic-IoT based rice field rat repellent system. *International Journal of Mechanical Computational and Manufacturing Research*, 14(3), 117–124. <https://doi.org/10.35335/computational.v14i3.287>
- Sihotang, H. T., & Simbolon, R. S. (2024). Integration of the Internet of Things (IoT) into the field rat pest control system for adaptive ultrasonic frequency monitoring and control. *International Journal of Mechanical Computational and Manufacturing Research*, 12(4), 127–135.
- Singh, L. B., Shalini, L., Zeshmarani, S., Hijam, C., Singh, P., & Qutub, M. (2025). Integrated management of pests in rice: Approaches and implementation. *Plant Archives*, 25(Suppl. 2), 410–422. <https://doi.org/10.51470/PLANTARCHIVES.2025.v25.supplement-2.050>
- Swastika, S., Rustam, R., & Fauzana, H. (2022). The pesticides use by rice farmers in Siak Regency. *Jurnal Agronomi Tanaman Tropika (JUATIKA)*, 4(2), 371–381. <https://doi.org/10.36378/juatika.v4i2.797>
- Vikri, M. J., & Rokhmah, R. (2022). Dynamic ultrasonic wave generators as an alternative technology to field rat repellents. *Ultima Computing: Jurnal Sistem Komputer*, 14(2), 75–81. <https://doi.org/10.31937/sk.v14i2.2838>
- Widanti, N., Alamsyah, A., Albus, A., Ikhsan, A. N., Lestari, S. W., Handini, W., & Raharjo, S. A. (2024). Design smart farming in rice field for monitoring soil fertility and pest rate using IoT. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(8), 5782–5788. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i8.8288>
- Xuan, T., Yen, T., & Caugh, T. (2021). Understanding farmer and government measure in rat pests control in rice fields. *Journal La Lifesci*, 2(2), 24–30. <https://doi.org/10.37899/journallalifesci.v2i2.373>