

## IMPLEMENTASI PROTOTIPE AGRISENTRY VERMINIX SEBAGAI SOLUSI PENGENDALIAN HAMA RAMAH LINGKUNGAN BERBASIS ENERGI SURYA DI DESA LENGKONG

Achmad Kanzul Fikri<sup>1</sup>, Abdul Hadi<sup>2</sup>, Yusuf Mochammad Hidayatullah<sup>3</sup>, Ari Ginanjar Agustian<sup>4</sup>, Muhammad Naufal Cahyo Mauluddin<sup>5</sup>, Djoko Soelistya<sup>6\*</sup>

<sup>1,2,3,4,5,6</sup>Universitas Muhammadiyah Gresik

[achmadfikri556@gmail.com](mailto:achmadfikri556@gmail.com), [hadirudin533@gmail.com](mailto:hadirudin533@gmail.com)<sup>2</sup>,

[yusufmuhammad23040@gmail.com](mailto:yusufmuhammad23040@gmail.com)<sup>3</sup>,

[ariginanjaragustian2407@gmail.com](mailto:ariginanjaragustian2407@gmail.com)<sup>4</sup>,

[naufalcahyo122@gmail.com](mailto:naufalcahyo122@gmail.com), [djoko\\_soelistya@umg.ac.id](mailto:djoko_soelistya@umg.ac.id)<sup>6\*</sup>

Received: 05-03-2026

Revised: 28-03-2026

Approved: 15-03-2026

### ABSTRAK

*Pengabdian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengimplementasikan prototipe Agrisentry Verminix sebagai solusi pengendalian hama ramah lingkungan berbasis energi surya di Desa Lengkong guna meningkatkan produktivitas pertanian dan mengurangi ketergantungan pada pestisida kimia. Metode yang digunakan meliputi survei dan identifikasi masalah, perancangan alat, perakitan prototipe, sosialisasi dan pelatihan, serta evaluasi menggunakan pre-test dan post-test terhadap 11 petani sebagai peserta. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa alat Agrisentry Verminix mampu beroperasi secara mandiri menggunakan energi surya dengan durasi 8–12 jam per hari, serta efektif dalam mengusir hama melalui gelombang ultrasonik dan menarik serangga menggunakan sinar ultraviolet (UV). Selain itu, terjadi peningkatan pengetahuan petani secara signifikan setelah kegiatan sosialisasi dan pelatihan, ditunjukkan oleh perubahan kategori pemahaman dari tidak tahu menjadi tahu dan sangat tahu. Simpulan pengabdian ini adalah bahwa Agrisentry Verminix merupakan inovasi teknologi yang efektif, efisien, dan ramah lingkungan dalam pengendalian hama serta berpotensi mendukung pertanian berkelanjutan, meskipun masih diperlukan pengembangan lebih lanjut untuk meningkatkan kinerja dan keberlanjutan penggunaannya di lapangan.*

**Kata Kunci:** Pengendalian Hama, Energi Surya, Ultrasonik, Ultraviolet, Pertanian Berkelanjutan

### PENDAHULUAN

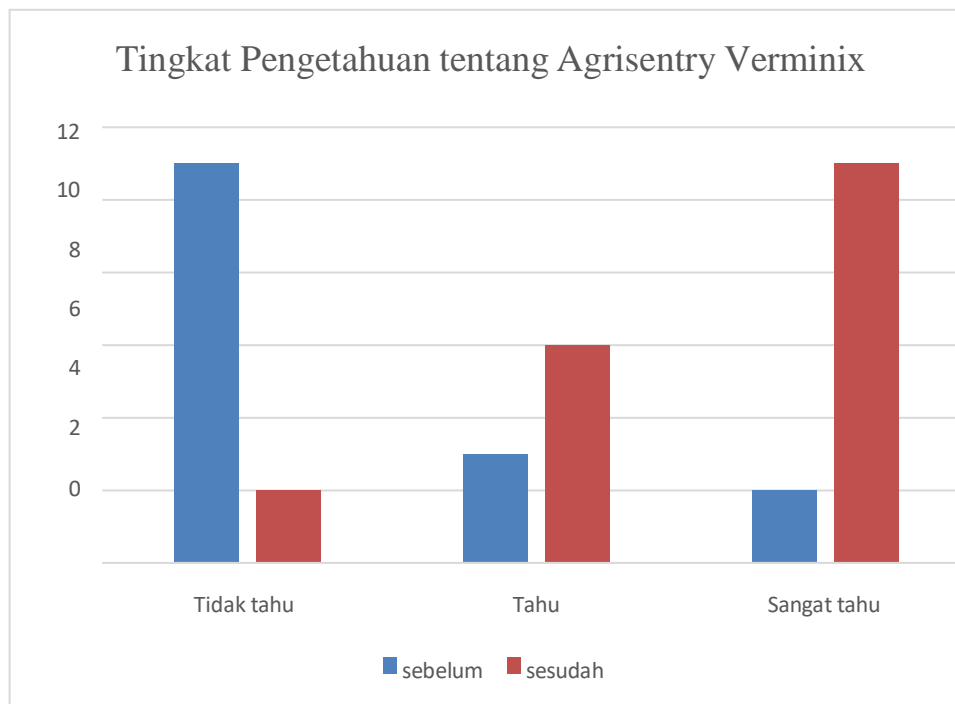
Desa Lengkong merupakan desa yang berlokasi di Kecamatan Cerme, Kabupaten Gresik, Jawa Timur dengan jumlah penduduk sebanyak 1.113 jiwa. Sebagian besar masyarakat menggantungkan hidup pada sektor pertanian sehingga permasalahan hama seperti tikus dan serangga menjadi kendala utama dalam meningkatkan hasil panen. Serangan hama sering menyebabkan kerugian yang cukup besar serta mendorong penggunaan pestisida kimia secara berlebihan yang berdampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan. Indonesia dikenal sebagai negara agraris di mana sektor pertanian menjadi tulang punggung utama perekonomian nasional dan sumber mata pencaharian mayoritas penduduknya (Setya Putra et al., 2025). Padi merupakan komoditas sereal penting yang menjadi prioritas utama masyarakat dalam memenuhi kebutuhan karbohidrat harian. Namun, produktivitas padi sering kali terhambat oleh tantangan serius berupa serangan hama, seperti tikus sawah (*Rattus argentiventer*), burung pipit, wereng, dan serangga pengganggu lainnya (Adzkiya et al., 2025). Serangan hama tikus sawah, misalnya, dapat menyebabkan kerusakan mulai dari fase persemaian hingga penyimpanan, dengan potensi kerugian hasil panen mencapai 10% hingga 50% di beberapa daerah.

Selama ini, upaya pengendalian hama yang dilakukan petani umumnya masih

bersifat konvensional, seperti penggunaan racun kimia (pestisida), jebakan listrik, dan pengusiran manual (Muslimin et al., n.d.). Namun, metode-metode tersebut terbukti kurang efektif dalam jangka panjang, berbahaya bagi keselamatan manusia, serta memberikan dampak negatif terhadap ekosistem dan kualitas tanah (ulawe si latan et al., 2025). Selain masalah hama, penurunan kesuburan tanah akibat praktik pertanian yang tidak tepat juga menjadi kendala dalam mencapai produksi yang optimal (Sandria Jaya Wardhana et al., 2026). Seiring dengan perkembangan teknologi, inovasi Teknologi Tepat Guna (TTG) menawarkan solusi yang lebih efisien dan ramah lingkungan (Adzkiya et al., 2025). Pemanfaatan gelombang ultrasonik pada frekuensi tertentu (seperti 30 kHz hingga 40 kHz) diketahui efektif dalam mengganggu sistem pendengaran hama tikus dan burung sehingga mereka menjauh dari area sumber suara tanpa harus dibunuh (ulawe si latan et al., 2025).

Selain itu, teknologi cahaya ultraviolet (UV) sering dipadukan untuk menarik dan menjebak serangga nokturnal secara pasif melalui sifat *phototaxis* (Sandria Jaya Wardhana et al., 2026). Untuk memastikan keberlanjutan alat di daerah pertanian yang seringkali memiliki akses listrik terbatas, penggunaan tenaga surya (panel surya) menjadi solusi energi mandiri yang sangat relevan (Wahid et al., 2023). Integrasi teknologi *Internet of Things (IoT)* berbasis *mikrokontroler* seperti *ESP32* atau *Arduino* juga memungkinkan petani untuk memantau kondisi lahan dan mengontrol alat secara *real-time* melalui aplikasi perangkat seluler. Oleh karena itu, pengembangan sistem pengendali hama berbasis tenaga surya dan IoT diharapkan dapat meningkatkan produktivitas pertanian secara berkelanjutan serta mengurangi ketergantungan petani pada input kimia berbahaya (Fatimah et al., 2026).

Tingkat pengetahuan tentang Agrisentry Verminix pada petani Desa Lengkong terjadi peningkatan yang sangat signifikan. Dari jumlah peserta sebanyak 11 petani terdapat Peningkatan pengetahuan tentang Agrisentry Verminix tersebut dapat dilihat pada Gambar 12. Tingkat pengetahuan tentang Agrisentry Verminix pada petani Desa Lengkong mengalami peningkatan yang signifikan. Berdasarkan jumlah peserta sebanyak 11 petani, sebelum sosialisasi kategori tidak tahu sebanyak 11 orang 100%, sedangkan setelah sosialisasi menurun menjadi 2 orang 18%. Sementara itu, kategori tahu meningkat dari 3 orang 27% menjadi 6 orang 55%, dan kategori sangat tahu meningkat dari 2 orang 18% menjadi 11 orang 100%. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan sosialisasi mampu meningkatkan pengetahuan petani secara signifikan. Berdasarkan hasil tersebut, metode sosialisasi dan pelatihan ini dapat meningkatkan pengetahuan petani Desa Lengkong tentang pembuatan pengusir hama berbasis panel surya secara signifikan di Desa Lengkong, seperti terlihat dalam gambar.1



**Gambar 1.** Tingkat Pengetahuan Agrisentry Verminix

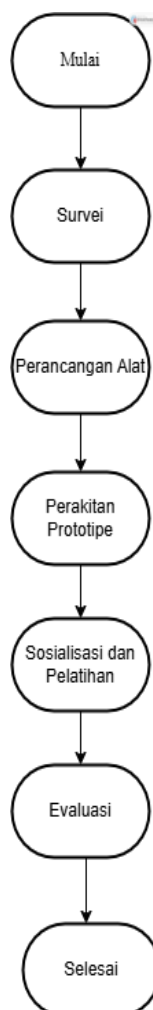
#### **METODE KEGIATAN**

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan pendekatan partisipatif melalui kombinasi metode ceramah, demonstrasi, dan pelatihan langsung kepada petani di Desa Lengkong. Kegiatan dilaksanakan selama 40 hari dengan melibatkan 11 peserta yang sebagian besar berprofesi sebagai petani aktif. Tahapan kegiatan diawali dengan survei dan identifikasi masalah melalui observasi lapangan untuk mengetahui kondisi pertanian serta permasalahan utama yang dihadapi petani, khususnya terkait serangan hama dan penggunaan pestisida kimia. Selanjutnya dilakukan perancangan alat Agrisentry Verminix sebagai solusi teknologi tepat guna berbasis gelombang ultrasonik dan sinar ultraviolet (UV) yang dipadukan dengan sistem tenaga surya agar dapat beroperasi secara mandiri di area persawahan. Tahap berikutnya adalah perakitan prototipe dengan mengintegrasikan komponen utama seperti panel surya 30 WP, solar charge controller, baterai 12V, modul pembangkit frekuensi (NE555), amplifier, tweeter ultrasonik, dan lampu UV hingga menjadi sistem yang siap digunakan.

Setelah proses perakitan, dilakukan pengujian awal untuk memastikan seluruh komponen berfungsi dengan baik. Kegiatan dilanjutkan dengan sosialisasi dan pelatihan kepada petani melalui penyampaian materi dan demonstrasi langsung terkait cara kerja, pemasangan, serta perawatan alat. Tahap akhir adalah evaluasi menggunakan metode pre-test dan post-test untuk mengukur tingkat pemahaman peserta sebelum dan sesudah kegiatan. Data hasil evaluasi kemudian dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui efektivitas program dalam meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani dalam penggunaan teknologi Agrisentry Verminix. Metode pelaksanaan kegiatan ini terdiri dari beberapa tahapan sebagai berikut:

- 1) Survei dan Identifikasi Masalah
- 2) Perancangan Alat
- 3) Perakitan Prototipe

- 4) Sosialisasi dan Pelatihan
- 5) Evaluasi (Pre-test & Post-test)



**Gambar 2.** Diagram Alur Kegiatan

Pada Gambar 2 Diagram alur kegiatan dimulai dari tahap survei dan identifikasi masalah, yaitu tim melakukan pengamatan langsung di lapangan untuk memahami kondisi pertanian serta mengidentifikasi permasalahan utama yang dihadapi petani, terutama terkait serangan hama.

#### **HASIL KEGIATAN DAN PEMBAHASAN**

Kegiatan pengabdian masyarakat yang berlangsung selama 40 hari pada tanggal 28 Februari 2026 di Balai Desa Lengkong bertempat di Kecamatan Cerme. Jumlah peserta yang terlibat yaitu 11. Pada proker prodi teknik mesin selanjutnya kegiatan difokuskan pada perancangan, perakitan, dan pemasangan alat pembasmi hama berbasis gelombang ultrasonik dan sinar ultraviolet (UV) dengan nama Agrisentry Verminix. Agrisentry Verminix didalamnya memuat komponen utama yang bernama Modul Pembangkit Frekuensi (NE555) seperti yang diperlihatkan pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Elemen *Agrisentry Verminix*

*Agrisentry Verminix* dapat bekerja secara mandiri di area persawahan tanpa bergantung pada listrik PLN. Komponen-komponen yang digunakan untuk pembuatan *agrisentry verminix* berbasis gelombang Ultrasonic dan sinar Ultraviolet terlihat pada gambar 4

- 1) Panel Surya (Solar Panel 30 WP)
- 2) SCC (Solar Charge Controller)
- 3) Aki/Baterai 12V (8Ah)
- 4) Modul NE-555 Frequency Generator
- 5) UltraViolet



**Gambar 4.** Komponen *Agrisentry Verminix*

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan pendekatan ceramah dan pelatihan dengan fokus pada pengenalan serta pemanfaatan teknologi *Agrisentry Verminix*. Sasaran utama kegiatan ini adalah para petani di Desa Lengkong yang selama ini menghadapi permasalahan serangan hama yang berdampak pada penurunan hasil panen. Melalui metode ini, diharapkan terjadi transfer pengetahuan dan peningkatan keterampilan petani dalam menggunakan teknologi pengendalian hama yang lebih modern, efektif, dan ramah lingkungan. Tahap pertama dalam pelaksanaan kegiatan adalah survei dan identifikasi masalah. Pada tahap ini, tim melakukan observasi langsung ke lokasi untuk memahami kondisi lapangan serta mengidentifikasi permasalahan utama yang dihadapi petani, khususnya terkait serangan hama dan metode pengendalian yang selama ini digunakan. Hasil survei menunjukkan bahwa penggunaan pestisida kimia masih dominan dan memiliki dampak negatif terhadap lingkungan serta kesehatan, sehingga diperlukan solusi alternatif berbasis teknologi. Tahap kedua adalah perancangan alat *Agrisentry Verminix* sebagai solusi inovatif yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat.

Proses perancangan dilakukan dengan mempertimbangkan aspek efektivitas, efisiensi energi, serta kemudahan penggunaan di lapangan. Alat dirancang menggunakan teknologi gelombang ultrasonik dan sinar ultraviolet (UV) yang dikombinasikan dengan sistem tenaga surya agar dapat beroperasi secara mandiri tanpa bergantung pada sumber listrik konvensional, terlihat dalam gambar 5.

**Gambar 5.** Perancangan Alat Agrisentry Verminix



Selanjutnya, tahap ketiga adalah perakitan prototipe yang dilakukan oleh tim dengan merangkai seluruh komponen utama seperti panel surya, solar charge controller, baterai, modul pembangkit frekuensi, amplifier, tweeter ultrasonik, dan lampu UV. Setelah alat selesai dirakit, dilakukan pengujian awal untuk memastikan seluruh sistem berfungsi dengan baik sebelum diimplementasikan kepada masyarakat, terlihat dalam gambar 6.



**Gambar 6.** Perakitan Prototipe

Tahap keempat dan kelima meliputi kegiatan sosialisasi, pelatihan, serta evaluasi. Sosialisasi dan pelatihan dilakukan melalui metode ceramah dan demonstrasi langsung agar peserta dapat memahami cara kerja, pemasangan, serta perawatan alat. Selanjutnya, evaluasi dilakukan menggunakan metode pretest dan post-test untuk mengukur tingkat pemahaman peserta sebelum dan setelah kegiatan. Hasil evaluasi ini digunakan untuk menilai efektivitas program dalam meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani terkait penggunaan Agrisentry Verminix, dan disosialisasikan ke warga desa seperti dalam gambar 7.



**Gambar 7.** Sosialisasi Waraga

Pada Gambar 7 merupakan gambar yang mendeskripsikan rangkaian kegiatan sosialisasi dan pelatihan penggunaan alat Agrisentry Verminix, yaitu alat pengendali hama berbasis panel surya, gelombang ultrasonik, dan lampu ultraviolet (UV), yang dilaksanakan di balai desa dengan melibatkan mahasiswa dan para petani. Kegiatan diawali dengan sesi sosialisasi, di mana peserta menyimak pemaparan materi mengenai cara kerja alat, manfaat, serta keunggulannya yang ramah lingkungan dan hemat energi. Selanjutnya, dilakukan demonstrasi langsung penggunaan alat, di mana pemateri menjelaskan bagian-bagian utama seperti panel surya, sistem elektronik, serta komponen penghasil gelombang ultrasonik dan lampu UV, sehingga peserta dapat memahami cara pengoperasian secara praktis.

Selain itu, terdapat sesi dokumentasi bersama yang menunjukkan antusiasme dan partisipasi aktif peserta dalam kegiatan tersebut. Secara keseluruhan, kegiatan ini berlangsung dengan baik dan interaktif, serta bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani dalam memanfaatkan teknologi modern untuk pengendalian hama yang lebih efektif dan berkelanjutan. Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui program Agrisentry Verminix di Desa Lengkong berjalan dengan baik dan mendapatkan respon yang positif dari para petani. Kegiatan ini diikuti oleh 11 peserta yang sebagian besar berprofesi sebagai petani aktif. Fokus utama kegiatan adalah perancangan, perakitan, serta implementasi alat pengendali hama berbasis gelombang ultrasonik dan sinar ultraviolet (UV). Selama pelaksanaan, peserta menunjukkan antusiasme tinggi terhadap inovasi teknologi yang diperkenalkan, terutama karena alat ini menawarkan solusi yang lebih praktis dan ramah lingkungan dibandingkan metode konvensional.

Secara teknis, Agrisentry Verminix mampu beroperasi dengan stabil

menggunakan sumber daya energi surya 12V yang terdiri dari panel surya 30 WP, solar charge controller, dan baterai 12V. Sistem ini mendukung operasional alat selama 8–12 jam per hari tanpa ketergantungan pada listrik PLN. Gelombang ultrasonik yang dihasilkan pada frekuensi 20–50 kHz terbukti mampu mengganggu sistem pendengaran dan perilaku tikus sehingga menjauh dari area pertanian (Panthawong et al., 2021). Di sisi lain, lampu ultraviolet (UV) efektif dalam menarik serangga terbang, terutama pada malam hari, sehingga membantu mengurangi populasi hama (Athanasidou et al., 2024); (Habib et al., 2025); (Pranoto et al., 2025). Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa gelombang ultrasonik dan sinar UV dapat dimanfaatkan sebagai metode pengendalian hama non-kimia yang efektif dan ramah lingkungan. Dari aspek implementasi, proses perakitan dan instalasi alat di lapangan berjalan dengan lancar.

Seluruh komponen seperti panel surya, modul pembangkit frekuensi (NE555), amplifier, tweeter ultrasonik, dan lampu UV berhasil dirangkai dan dioperasikan dengan baik. Pengujian sistem menunjukkan bahwa alat dapat bekerja sesuai dengan perancangan, ditandai dengan berfungsinya seluruh komponen tanpa kendala teknis yang signifikan. Sistem tenaga surya yang digunakan dalam alat ini memanfaatkan prinsip konversi energi fotovoltaik yang efisien untuk aplikasi mandiri di lapangan (Kurian et al., 2026); (Mungkin & Satria, 2023); (Wijaya et al., 2025). Selain itu, peserta juga dilibatkan secara langsung dalam proses pemasangan dan pengoperasian alat sehingga meningkatkan pemahaman praktis mereka.

Hasil evaluasi kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan yang signifikan pada peserta. Berdasarkan hasil pre-test dan post-test, tingkat pengetahuan petani mengalami perubahan yang cukup besar, di mana sebelum kegiatan sebagian besar peserta berada pada kategori tidak mengetahui teknologi tersebut, sedangkan setelah kegiatan terjadi peningkatan pada kategori tahu dan sangat tahu. Hal ini menunjukkan bahwa metode sosialisasi dan pelatihan yang dilakukan efektif dalam meningkatkan pemahaman peserta terhadap teknologi Agrisentry Verminix. Pendekatan evaluasi menggunakan pre-test dan post-test merupakan metode yang umum digunakan untuk mengukur peningkatan pengetahuan dalam kegiatan pelatihan (Shivaraju et al., 2017). Kegiatan ini tidak hanya memberikan dampak pada peningkatan pengetahuan, tetapi juga membuka peluang penerapan teknologi pertanian modern di tingkat masyarakat. Penggunaan Agrisentry Verminix berpotensi mengurangi ketergantungan terhadap pestisida kimia, menekan biaya produksi, serta meningkatkan hasil pertanian secara berkelanjutan (Pimentel, 2005); (Susiyanti et al., 2025); (Elizabeth et al., 2025). Konsep pengendalian hama terpadu yang ramah lingkungan menjadi pendekatan penting dalam mendukung pertanian berkelanjutan (Kogan, 1998). Dengan demikian, integrasi teknologi berbasis energi terbarukan dalam sektor pertanian seperti ini menjadi langkah strategis dalam mendukung pertanian yang lebih efisien, ramah lingkungan, dan berdaya saing.

## **KESIMPULAN**

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui implementasi prototipe Agrisentry Verminix di Desa Lengkong telah berhasil dilaksanakan dengan baik dan memberikan dampak positif bagi petani. Alat yang dikembangkan mampu beroperasi secara mandiri menggunakan energi surya selama 8–12 jam per hari serta efektif dalam mengendalikan hama melalui kombinasi gelombang ultrasonik dan sinar ultraviolet (UV), sehingga menjadi alternatif yang lebih ramah lingkungan dibandingkan penggunaan pestisida kimia. Selain itu, hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan

pengetahuan dan pemahaman petani secara signifikan setelah mengikuti sosialisasi dan pelatihan. Dengan demikian, Agrisentry Verminix dapat menjadi solusi inovatif yang efektif, efisien, dan berkelanjutan dalam mendukung peningkatan produktivitas pertanian, meskipun masih diperlukan pengembangan lebih lanjut untuk optimalisasi kinerja dan penerapan jangka panjang di lapangan.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Adzkiya, A., Prasetyo, D., Kristanto, B., & Widihastuti, I. (2025). Alat pengusir hama tikus sawah dengan tenaga surya di Desa Kandangan Kecamatan Purwodadi Kabupaten Grobogan. *Jurnal Igakerta*, 2(3). <https://igakerta.com/jurnal/index.php>
- Athanasiadou, M., Schulz, M., & Meyhöfer, R. (2024). The effect of blue and UV light-emitted diodes (LEDs) on the disturbance of the whitefly natural enemies *Macrolophus pygmaeus* and *Encarsia formosa*. *Biological Control*, 199. <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2024.105663>
- Elizabeth, R., Candra, S. D., Ansar, M., & Rosmalah, S. (2025). Inovasi pertanian meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan. (Tidak diketahui nama jurnal).
- Fatimah, S., Lestari, I., Lestari, C., Larita, N. P., Husniyah, D. M., Sinensis, A. R., & Firdaus, T. (2026). Development of an ultrasonic pest repellent system based on ESP32 and the Internet of Things (IoT). *JUSTEK*, 9(1), 85–93. <http://journal.ummat.ac.id/index.php/justek>
- Habib, M., Ramadani, S., Putri, E. A., Eksabilia, K., Salsabila, M. S., Zulfianti, A. N., Ramadhanti, S. A., Asmasutrisno, E., & Gunawan, R. A. N. P. (2025). Inovasi lampu pembasmi hama imago ulat grayak dengan sensor kit raket nyamuk untuk perkebunan kacang panjang di Desa Cimacan. *Risenologi*, 10(2), 109–117.
- Kogan, M. (1998). Integrated pest management: Historical perspectives and contemporary developments. *Annual Review of Entomology*, 43.
- Kurian, A. A., Kumar, M., Shubham, K., Tiwari, K., Jamuna, K., & Gnana Swathika, O. V. (2026). Optimal power extraction and voltage regulation in standalone photovoltaic system. *Frontiers in Energy Research*, 13. <https://doi.org/10.3389/fenrg.2025.1703511>
- Mungkin, M., & Satria, H. (2023). Desain sistem panel surya fleksibel dengan penambahan reflektor cermin untuk peningkatan output konversi energi listrik. (Tidak diketahui nama jurnal).
- Muslimin, K., Anwar, K., Sekar Purbaningrum, A., & Nur Ivana, E. (n.d.). Penerapan mikrokontroler pembasmi hama ramah lingkungan pada kelompok “Tani Jaya” Desa Pasir Mijen Kabupaten Demak. (Tidak diketahui nama jurnal).
- Panthawong, A., Doggett, S. L., Chareonviriyaphap, T., III, C. S., Williams, S. C., & Linske, M. A. (2021). The efficacy of ultrasonic pest repellent devices against the Australian paralysis tick, *Ixodes holocyclus* (Acari: Ixodidae). *Insects*. <https://doi.org/10.3390/insects>
- Pimentel, D. (2005). Environmental and economic costs of the application of pesticides primarily in the United States. *Environment, Development and Sustainability*, 7(2), 229–252. <https://doi.org/10.1007/s10668-005-7314-2>
- Pranoto, C. R., Ilham, M. A., Raditya, Y., Masluki, M., Mutmainnah, M., Naim, M., & Iriansa, I. (2025). Inovasi teknologi ramah lingkungan: Pengendalian hama padi sawah dengan speaker frekuensi tinggi dan lampu ultraviolet berbasis energi panel surya. *Jurnal Abdimas Indonesia*, 5(4), 2800–2807.

- Sandria Jaya Wardhana, A., Swi Damarwan, E., Latifa, A., et al. (2026). Implementasi sistem monitoring tanah dan pengendalian hama untuk meningkatkan produktivitas pertanian hortikultura di kelompok tani Tunas Muda Wonosobo Jawa Tengah. *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan*, 4, 15380–15386. <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i3.4703>
- Setya Putra, A., Marshella Febriani, O., & Abilah Pramana, A. (2025). Implementasi kecerdasan buatan dalam pengembangan aplikasi IoT (Internet of Things) pengusir hama. *Teknoinfo*, 19(2). <https://publikasi.teknokrat.ac.id/index.php/teknoinfo/index>
- Shivaraju, P. T., Manu, G., Vinaya, M., & Savkar, M. K. (2017). Evaluating the effectiveness of pre- and post-test model of learning in a medical school. *National Journal of Physiology, Pharmacy and Pharmacology*, 7(9), 947–951. <https://doi.org/10.5455/njppp.2017.7.0412802052017>
- Susiyanti, S., Fatmawaty, A. A., Nurmayulis, N., Dharmawan, D. N., Mustikarani, E. D., Yusniwati, Y., & Azka, Y. (2025). Pemberdayaan petani dan mahasiswa melalui pelatihan pembuatan berbagai jenis pupuk dan pestisida sebagai upaya mendukung pertanian berkelanjutan. *Jurnal Penyuluhan dan Pemberdayaan Masyarakat*, 4(2), 170–177.
- Ulawe Si Latan, S. S., Rianto Pranoto, C., Arifin Ilham, M., Raditya, Y., & Naim, M. (2025). Inovasi teknologi ramah lingkungan: Pengendalian hama padi sawah dengan speaker frekuensi tinggi dan lampu ultraviolet berbasis energi panel surya. *Jurnal Abdimas Indonesia*, 5(4). <https://dmi-journals.org/jai/>
- Wahid, R. M., Santoso, G., Hani, S., Hamzah, A., Raharjo, S., & Setyaningsih, E. (2023). Sistem pengendali hama pada tanaman padi berbasis IoT menggunakan tenaga surya pada masyarakat Desa Wukirsari. *Gaung Informatika*, 16(2).
- Wijaya, T. K., Viantika, A., Taqbir, J. Z., Setiawan, R., & Prayogi, R. (2025). Perancangan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) sistem on-grid menggunakan automatic transfer switch (ATS). Penerbit Widina.