

Upaya Mewujudkan Desa Wonorejo Menjadi Desa Pangan Aman Melalui Implementasi Sistem Pengusir Hama Berbasis Panel Surya

Mohtar Yunianto*, Fuad Anwar, Sorja Koesuma
Program Studi Fisika, Universitas Sebelas Maret, Surakarta
*Email: mohtaryunianto@staff.uns.ac.id

Submitted: 13 Juli 2025, Revised: 28 Oktober 2025, Accepted: 30 Oktober 2025, Published: 30 Oktober 2025

Abstrak

Telah diimplementasikan sistem cerdas pengusir hama berbasis panel surya, Alat pengusir hama otomatis ini memanfaatkan gelombang ultrasonik dengan tiga pengaturan: 3–6 kHz untuk burung, 20–31 kHz untuk serangga, dan 31–50 kHz untuk tikus serta kelelawar. Suara yang dihasilkan bervariasi dari bising hingga tak terdengar oleh manusia. Alat ini menggunakan panel surya dan baterai internal, serta dilengkapi dua mode otomatis: siang (S) aktif saat terkena sinar matahari dan malam (M) saat gelap. Kedua mode dapat disesuaikan sesuai jenis hama dan waktu penggunaan, sehingga mendukung efektivitas pengendalian hama secara berkelanjutan. Alat ini telah terpasang di Desa Wonorejo selama periode pemasangan sudah memberikan dampak yaitu berkurangnya burung dan tikus disekitar lokasi pemasangan alat dan dengan harapan ada peningkatan kuantitas panen petani.

Kata kunci: *pengusir hama; sistem cerdas; panen; wonorejo*

Abstract

A smart, solar-based pest repellent system has been implemented. This automatic pest repellent utilizes ultrasonic waves with three settings: 3–6 kHz for birds, 20–31 kHz for insects, and 31–50 kHz for rats and bats. The resulting sound varies from loud to inaudible to humans. The device uses a solar panel and an internal battery, and is equipped with two automatic modes: day (S) when exposed to sunlight and night (M) when dark. Both modes can be adjusted according to the type of pest and the time of use, thus supporting effective, sustainable pest control. This device has been installed in Wonorejo Village and has already shown a reduction in birds and rats around the installation site, with the hope of increasing farmers' harvests.

Keywords: *pest repellent; smart system; harvest; Wonorejo*

Cite this as: Yunianto, M., Anwar, F., & Koesuma, S. 2025. Upaya Mewujudkan Desa Wonorejo Menjadi Desa Pangan Aman Melalui Implementasi Sistem Pengusir Hama Berbasis Panel Surya. *Jurnal SEMAR (Jurnal Ilmu Pengetahuan, Teknologi, dan Seni bagi Masyarakat)*, 14(2). 277-284. doi: <https://doi.org/10.20961/semar.v14i2.106021>

Pendahuluan

Kondisi pertanian yang banyak hama merupakan tantangan serius bagi para petani di manapun berada. Hama, baik berupa serangga, tikus, burung, atau mikroorganisme, dapat menyebabkan kerusakan signifikan pada tanaman, mengurangi hasil panen, dan menurunkan kualitas produk pertanian. Dalam sistem pertanian, hama sering kali menjadi salah satu faktor utama yang mengancam ketahanan pangan, terutama di daerah yang bergantung pada pertanian sebagai mata pencaharian utama.

Serangan hama yang tidak terkendali dapat menyebabkan kerugian ekonomi yang besar, memperburuk ketahanan pangan, dan menambah beban sosial dan ekonomi bagi petani. Meskipun teknologi pertanian modern terus berkembang, masalah hama tetap menjadi isu yang tidak bisa diabaikan, terutama karena hama dapat berkembang biak dengan cepat dan beradaptasi dengan berbagai metode pengendalian.



Desa Wonorejo, yang terletak di Kecamatan Polokarto, Kabupaten Sukoharjo, menjadi salah satu dari tiga desa terbaik se-Jawa Tengah dalam Program Desa Pangan Aman 2024 dari BPPOM. Program ini bertujuan mendampingi pelaku usaha dan masyarakat dalam meningkatkan pengetahuan serta menjamin keamanan pangan, dengan fokus pada ketersediaan pangan yang cukup, bergizi, dan aman. Namun, tantangan utama di Desa Wonorejo adalah tingginya ancaman hama yang dapat merusak tanaman dan mengganggu ketahanan pangan. Untuk mengatasi hal ini, berbagai jenis alat pengusir hama dikembangkan dengan memanfaatkan teknologi seperti gelombang ultrasonik, getaran, cahaya, penghalang fisik, atau bahan alami yang ramah lingkungan. Inovasi ini tidak hanya meningkatkan produktivitas pertanian, tetapi juga menjaga keberlanjutan dan keseimbangan ekosistem, sejalan dengan kesadaran akan pentingnya praktik pertanian berkelanjutan dan bebas dari dampak negatif terhadap lingkungan. Oleh karena itu diperlukan upaya yang sistematis untuk mengurangi dampak dari hama di lahan persawahan di Desa Wonorejo.

Metode Pelaksanaan

Dalam rangka memberikan solusi bagi permasalahan mitra maka Implementasi alat pengusir hama pertanian melibatkan beberapa tahapan untuk memastikan alat tersebut dapat berfungsi secara efektif dan memberikan manfaat optimal bagi petani. Berikut adalah metode pelaksanaan dalam kegiatan Pengabdian yang diusulkan:

1. Identifikasi Masalah Hama

Tujuan: Menentukan jenis hama yang menjadi masalah di lahan pertanian yang akan diberantas.

Kegiatan: Melakukan survei atau observasi di lapangan untuk mengetahui jenis, jumlah, dan tingkat kerusakan yang disebabkan oleh hama. Identifikasi hama ini penting untuk memilih alat pengusir yang tepat.

2. Pembuatan Alat Pengusir Hama yang Tepat

Tujuan: Membuat alat pengusir hama yang sesuai dengan jenis hama yang teridentifikasi dan kondisi lingkungan pertanian.

Kegiatan: Berdasarkan hasil identifikasi, maka dibuat alat pengusir hama yang efektif untuk jenis hama tersebut.

Adapun spesifikasi alat yang akan diintroduksi ke masyarakat sebagai berikut:

Alat pengusir hama ini bekerja dengan cara mengeluarkan gelombang suara dengan frekuensi tertentu yang akan mengganggu hama sasaran. Tidak mematikan hama sasaran tapi efektif membuat mereka merasa terganggu dan tidak betah berada di sekitar alat ini. Menggunakan teknologi swing frequency agar sasaran tidak menjadi kebal terhadap alat ini, sehingga tetap efektif untuk jangka panjang⁴.

Alat ini bisa dipasang di sawah menggunakan panel surya dan baterai sebagai sumber tenaga untuk menyalakan alat. Bisa bekerja nonstop siang dan malam, saat siang panel surya menyalakan alat dan mengisi baterai, saat malam akan otomatis langsung berpindah ke baterai. Dapat disetel untuk mengusir hama yang berbeda, contoh siang untuk burung dan malam untuk tikus.

Alat ini sudah melalui uji coba untuk mengusir hama, sasaran seperti: - Burung pipit atau burung empit, Tikus, Kelelawar/kalong/kampret, Babi hutan, Monyet liar, Berbagai hama serangga

3. Uji Coba Alat

Tujuan: Menguji efektivitas alat pengusir hama dalam mengatasi masalah di lahan pertanian.

Kegiatan: Lakukan uji coba alat pada area terbatas atau di sebagian kecil area pertanian. Amati apakah alat tersebut dapat mengusir hama secara efektif tanpa menimbulkan kerusakan pada tanaman atau lingkungan sekitar. Pengujian ini akan memberikan gambaran seberapa baik alat tersebut bekerja sebelum implementasi skala besar.

4. Pelatihan dan Edukasi Petani

Tujuan: Memberikan pemahaman kepada petani tentang penggunaan alat pengusir hama dengan benar dan efektif.

Kegiatan: pelatihan bagi petani mengenai cara penggunaan, pemeliharaan, dan pengoperasian alat pengusir hama. Edukasi mencakup pengetahuan tentang jenis hama yang sering menyerang tanaman dan teknik pengendalian hama lainnya yang dapat dikombinasikan dengan alat pengusir hama.

5. Implementasi pada Skala Lebih Luas

Tujuan: Memperkenalkan dan menerapkan alat pengusir hama pada area pertanian yang lebih luas.

Kegiatan: Setelah uji coba berhasil, alat pengusir hama dapat digunakan pada area pertanian yang lebih besar. setiap petani atau kelompok tani memiliki akses dan pemahaman yang cukup tentang alat ini agar dapat menggunakannya secara efektif.

6. Pemantauan dan Evaluasi

Tujuan: Memastikan bahwa alat pengusir hama berfungsi sesuai dengan harapan dan dapat mengurangi kerusakan akibat hama.

Kegiatan: Melakukan pemantauan secara berkala untuk mengevaluasi kinerja alat pengusir hama di lapangan. Melakukan monitoring apakah hama masih ada, serta apakah alat tersebut memberikan hasil yang diinginkan dalam hal pengurangan kerusakan tanaman dan peningkatan hasil panen.

7. Penyesuaian dan Perbaikan

Tujuan: Melakukan penyesuaian atau perbaikan jika ada kendala atau kekurangan dalam penggunaan alat pengusir hama.

Kegiatan: Berdasarkan hasil pemantauan dan evaluasi, melakukan perbaikan atau modifikasi alat jika diperlukan. Penyesuaian melibatkan perubahan dalam cara penggunaan atau penerapan alat di lapangan.

8. Pengelolaan Sumber Daya dan Pemeliharaan

Tujuan: Menjaga kelangsungan penggunaan alat pengusir hama dalam jangka panjang.

Kegiatan: Memastikan petani memiliki akses untuk pemeliharaan dan perawatan alat secara berkala, memastikan ada dukungan untuk pengisian ulang atau penggantian komponen yang diperlukan.

9. Evaluasi Dampak Jangka Panjang

Tujuan: Menilai dampak jangka panjang dari penggunaan alat pengusir hama terhadap hasil pertanian dan keberlanjutan lingkungan.

Kegiatan: Melakukan evaluasi lebih lanjut setelah penggunaan alat dalam jangka waktu tertentu. Evaluasi ini meliputi dampak terhadap hasil panen, efektivitas dalam pengusiran hama, serta efek terhadap lingkungan dan ekosistem pertanian secara keseluruhan.

Mitra diharapkan berpartisipasi aktif dalam kegiatan pengabdian ini, bentuk partisipasi aktif dari mitra diantaranya :

1. Mitra Utama yaitu Pemerintah Desa Wonorejo membantu dalam proses perijinan kegiatan dan juga perijinan dengan Gapoktan, penyediaan lahan pertanian untuk Uji Coba dan membantu dalam Evaluasi jangka panjang dan pemeliharaan
2. Mitra pendukung yaitu Gapoktan berpartisipasi dalam identifikasi masalah hama, pelaksanaan uji coba alat, diseminasi ke para petani, membantu pengelolaan dan pemeliharaan alat dan evaluasi keberlanjutan
3. Mitra Utama membantu dalam penyediaan kelengkapan dalam diseminasi ke petani terkait ruangan dan konsumsi, membantu dalam penempatan alat termasuk tenaga pasang dan bahan materialnya, membantu dalam penyediaan catudaya.
4. Mitra Utama memberikan bantuan dana berupa inkind yaitu berupa tenaga yang membantu dalam pemasangan alat pengusir hama, penyiapan tempat dan fasilitas untuk pelatihan.
5. Keberlanjutan kegiatan ini menjadi tanggung jawab utama dari mitra Pemerintah Desa Wonorejo dan juga GAPOKTAN dengan tetap dalam monitoring pihak kampus sebagai pelaksana kegiatan.

Evaluasi pelaksanaan program dan keberlanjutan program di lapangan setelah kegiatan PKM selesai dilaksanakan. Evaluasi dilakukan dengan beberapa tahapan:

1. Monitoring secara berkala implementasi penggunaan alat pengusir hama
2. Membuat group *WhatsApp* dengan GAPOKTAN untuk mengetahui jika ada kendala dalam alat yang terpasang
3. Monitoring secara berkala melalui Kepala Desa terkait implementasi penggunaan alat.

Hasil Dan Pembahasan

Telah dibuat 3 buah alat untuk pengusir hama pertanian menggunakan catu daya baterai dan panel surya, seperti pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Alat Pengusir hama yang diintroduksi

Prinsip kerja dari alat tersebut adalah dengan mengeluarkan gelombang suara ultrasonic, dimana ada 3 variasi dalam settingan utama alat yaitu:

1. Nomor 1 dipakai untuk mengusir burung pipit, burung emprit dan sebagainya, settingan ini mengeluarkan bunyi yang keras dan bising dengan rentang frekuensi kisaran 3 KHz – 6 KHz
2. Nomor 2 dipakai untuk mengusir beberapa jenis serangga, settingan ini mengeluarkan gelombang suara frekuensi tinggi yang hampir tidak terdengar oleh telinga manusia, yaitu kisaran 20 KHz – 31 KHz
3. Nomor 3 dipakai untuk mengusir tikus dan kelelawar, settingan ini mengeluarkan gelombang suara ultrasonik yang tidak terdengar oleh manusia yaitu kisaran 31 KHz – 50 KHz

Alat pengusir hama otomatis ini menggunakan panel surya dan baterai internal terdapat 2 selektor frekuensi, yaitu settingan untuk siang hari dengan kode S dan setting untuk malam hari dengan kode M. Kedua selektor tersebut bisa disetting untuk tujuan pengusiran hama yang berbeda. Saat panel surya terkena sinar matahari maka otomatis akan memakai setting S dan saat malam hari atau saat panel surya tidak terkena sinar matahari maka otomatis akan berpindah ke settingan M.

Uji coba alat dilakukan dengan melakukan charging alat, apabila berhasil melakukan pengisian arus maka lampu indikator akan berwarna biru, seperti ditunjukkan pada gambar 2 berikut.



Gambar 2. Alat memberikan warna indikator biru

Saat digunakan memberikan respons 2 warna yaitu indikator warna hijau apabila kondisi baterai penuh dan berwarna merah jika kondisi baterai hampir habis dan posisi sedang charging.



Gambar 3. Alat memberikan indikator warna hijau

Kegiatan berikutnya adalah ujicoba di persawahan untuk mengetahui respons dari hama yang berada di sekitar lahan, ketinggian penempatan belum diatur karena untuk memastikan bahwa setting panel dan arah suara tepat, seperti tersaji pada gambar 4.



Gambar 4. Ujicoba alat di lahan persawahan

Langkah selanjutnya adalah sosialisasi implementasi Alat pengusir hama ke Perangkat Desa Wonorejo serta perwakilan dari Gapoktan Desa yang dilaksanakan di Aula Desa Wonorejo, seperti tersaji pada Gambar berikut:



Gambar 5. Pelaksanaan sosialisasi Alat ke Perangkat Desa dan perwakilan Gapoktan

Setelah dilaksanakan sosialisasi alat kemudian dilakukan serah terima alat yang diwakili oleh Kepala desa Wonorejo Bapak Yusuf Aziz Rahma S.Pd., M.M dan Sekretrais Desa Wonorejo Bapak Susilo Handoko, S.PdI seperi pada Gambar 6.



Gambar 6. Serah terima Alat pengusir hama

Langkah selanjutnya adalah pemasangan alat, pemasangan alat melibatkan mahasiswa dan KKN UNS yang berada di Desa Wonorejo, sesuai dengan gambar 7 berikut:



Gambar 7. Pemasangan alat pengusir hama

Dampak dari kegiatan pengabdian berupa pemasangan alat pengusir hama ini telah memberikan keuntungan yang besar bagi para petani di sekitar alat yang dipasang, jumlah hama cenderung menurun, baik burung maupun hama yang lain, hal ini akan semakin terlihat dampaknya setelah 3 bulan, yaitu masa panen padi, karena dapat dibandingkan antara panen sebelum dipasang alat dan sesudah alat, sehingga jika terjadi kenaikan jumlah hasil panen berarti alat yang dipasang berhasil memberikan dampak yang bagus.

Kesimpulan

Kegiatan dalam upaya membantu petani dalam mengatasi hama di lahan pertanian telah dilaksanakan, alat yang dibuat telah terpasang dan dari kegiatan ini diharapkan akan terjadi kenaikan yang signifikan terhadap hasil panen pada periode baru dibandingkan periode sebelumnya. Perlu dilakukan monitoring secara berkala kondisi alat yang dipasang serta efek yang diperoleh dari alat yang dipasang.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Sebelas Maret yang telah mendanai kegiatan Pengabdian ini melalui hibah Program Kemitraan Masyarakat dengan nomor kontrak 370/UN27.22/PT.01.03/2025, Terima kasih yang sebesar-besarnya juga kami ucapkan untuk Pemerintah Desa Wonorejo sebagai mitra kegiatan pengabdian ini.

Daftar Pustaka

- A. Alfriadi, A. G. Permana, and D. N. Ramadan, "Perancangan Dan Implementasi Orang-Orangan Sawah Pengusir Hama Menggunakan Pir Dan Mikrokontroler," *eProceedings of Applied Science*, vol. 4, no. 3, pp. 1–7, Dec. 2018.
- D. A. Putra and R. Mukhaiyar, "Monitoring Daya Listrik Secara Real Time," *Jurnal Vocational Teknik Elektronika dan Informatika*, vol. 8, no. 2, pp. 26–34, Jun. 2020.
- H. T. Monda, Feriyonika, and P. S. Rudati, "Sistem Pengukuran Daya pada Sensor Node Wireless Sensor Network," in *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar*, Oct. 2018, pp. 28–31.
- H. Toha Hidayat, Akhyar, and Mahdi, "Rancang Bangun Prototipe Pengusir Hama Tikus dan Burung Berbasis Internet of Things (IoT)," in *Proceeding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe*, 2019, pp. A235–A239.
- I. Mulia, Y. Away, and A. Rahman, "Desain Purwarupa Peralatan Pembatas Kecepatan Kendaraan Secara Adaptif Menggunakan Sensor Radar HB100 Berbasis Mikrokontroler ATmega328P," *KITEKTRO: Jurnal Online Teknik Elektro*, vol. 4, no. 3, pp. 38–43, 2019.
- Kevin and F. Bacharuddin, "Sistem Peringatan Sisa Pulsa Pada KWH Meter Digital Prabayar," *T E S L A*, vol. 19, no. 1, pp. 68–80, Mar. 2017.
- Rustam, "Keragaan Produksi dan Organisme Pengganggu Tanaman Padi, Jagung, dan Kedelai di Provinsi Riau," *J. Agrotek. Trop*, vol. 5, no. 1, pp. 39–54, 2016.
- S. Mulia, Idaryani, K. Fauziah, and Repelita, "KERAGAAN TEKNOLOGI BUDIDAYA PADI SISTEM TANAM BENIH LANGSUNG (TABELA) DI SULAWESI SELATAN," *Buletin Inovasi Teknologi Pertanian*, no. 16, pp. 51–56, Jun. 2019.
- S. T. E. Rukmana, A. Mayub, and R. Medriati, "Prototype Alat Pendeteksi Dan Pengusir Tikus Pada Pembibitan Kelapa Sawit Berbasis Arduino Uno," *Jurnal Kumparan Fisika*, vol. 2, no. 1, pp. 9–16, Apr. 2019.
- S. W. S. Ningsih, F. Baskoro, N. Kholis, and A. Widodo, "Studi Literatur: Pemanfaatan Gelombang Ultrasonik Sebagai Perangkat Pengusir Tikus," *JURNAL TEKNIK ELEKTRO UNESA*, vol. 10, no. 2, pp. 325–331, May 2021.