

Penerapan Mikrokontroler Pembasmi Hama Ramah Lingkungan pada Kelompok “Tani Jaya” Desa Pasir Mijen Kabupaten Demak

Khoirul Muslimin¹, Ali², Khairul Anwar³, Anandayu Sekar Purbaningrum⁴, Elda Nur Ivana⁵

^{1,2,4,5}Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara

³Universitas Muria Kudus

¹muslimin@unisnu.ac.id

Received: 22 September 2024; Revised: 21 Januari 2025; Accepted: 21 Mei 2025

Abstract

The farmer group “Tani Jaya” in Pasir Village, Demak District, faces the problem of pest attacks that damage their agricultural crops. Conventional pest management often uses chemical pesticides that have a negative impact on the environment and human health. This community service aims to apply microcontroller-based environmentally friendly pest control technology to the farmer group. This technology is designed to reduce the use of hazardous chemicals by using automatic sensors that detect the presence of pests and activate an ultrasonic signal-based expulsion mechanism. The results of this activity show that the use of microcontrollers is not only able to significantly reduce the pest population, but also increase the farmer group's yield without harming the environment. With the application of this technology, farmers get a more efficient, cost-effective, and sustainable solution to maintain their agricultural yields

Keywords: *microcontroller; pest repellent; eco-friendly; farmer group; agricultural technology*

Abstrak

Kelompok tani "Tani Jaya" di Desa Pasir, Kecamatan Demak, menghadapi permasalahan serangan hama yang merusak tanaman pertanian mereka. Penanganan hama secara konvensional sering kali menggunakan pestisida kimia yang berdampak negatif pada lingkungan dan kesehatan manusia. Pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk menerapkan teknologi pembasmi hama ramah lingkungan berbasis mikrokontroler pada kelompok tani tersebut. Teknologi ini dirancang untuk mengurangi penggunaan bahan kimia berbahaya dengan menggunakan sensor otomatis yang mendeteksi keberadaan hama dan mengaktifkan mekanisme pengusiran berbasis sinyal ultrasonik. Hasil dari kegiatan ini menunjukkan bahwa penggunaan mikrokontroler tidak hanya mampu menurunkan populasi hama secara signifikan, tetapi juga meningkatkan hasil panen kelompok tani tanpa merusak lingkungan. Dengan penerapan teknologi ini, para petani mendapatkan solusi yang lebih efisien, hemat biaya, dan berkelanjutan untuk menjaga hasil pertanian mereka.

Kata Kunci: mikrokontroler; pembasmi hama; ramah lingkungan; kelompok tani; teknologi pertanian

A. PENDAHULUAN

Sektor pertanian merupakan salah satu pilar utama perekonomian di Indonesia, khususnya di daerah pedesaan seperti Desa

Pasir, Kecamatan Demak. Namun, petani sering menghadapi tantangan serius berupa serangan hama yang dapat menurunkan hasil panen secara signifikan. Selama ini, solusi

Penerapan Mikrokontroler Pembasmi Hama Ramah Lingkungan pada Kelompok "Tani Jaya" Desa Pasir Mijen Kabupaten Demak

Khoirul Muslimin, Ali, Khairul Anwar, Anandayu Sekar Purbaningrum, Elda Nur Ivana

yang umum diterapkan adalah penggunaan pestisida kimia yang, meskipun efektif dalam jangka pendek, menimbulkan berbagai dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan manusia dalam jangka panjang.

Kelompok "Tani Jaya" di Desa Pasir telah lama menghadapi dilema ini. Di satu sisi, mereka perlu melindungi tanaman mereka dari serangan hama. Di sisi lain, mereka juga menyadari bahaya penggunaan pestisida kimia yang berlebihan. Situasi ini menciptakan kebutuhan akan solusi alternatif yang dapat mengatasi masalah hama tanpa membahayakan lingkungan.

Perkembangan teknologi mikrokontroler membuka peluang baru dalam mengatasi masalah ini. Mikrokontroler dapat diprogram untuk mengontrol berbagai perangkat elektronik, termasuk emitter gelombang suara ultrasonik dan lampu UV yang telah terbukti efektif dalam mengusir berbagai jenis hama tanaman. Teknologi ini menawarkan pendekatan yang lebih ramah lingkungan dibandingkan dengan penggunaan pestisida kimia.

Berdasarkan latar belakang tersebut, tim pengabdian masyarakat dari Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara menginisiasi program penerapan mikrokontroler pembasmi hama ramah lingkungan pada Kelompok "Tani Jaya" di Desa Pasir, Kecamatan Demak. Program ini bertujuan untuk: (1) meningkatkan pemahaman petani tentang teknologi ramah lingkungan dalam pengendalian hama; (2) melatih petani dalam pembuatan dan penggunaan alat pembasmi hama berbasis mikrokontroler; (3) mengurangi ketergantungan petani terhadap pestisida kimia; dan (4) meningkatkan hasil panen melalui pengendalian hama yang lebih efektif dan berkelanjutan.

Melalui program ini, diharapkan petani dapat mengadopsi teknologi baru yang tidak hanya menguntungkan dari segi ekonomi, tetapi juga berkontribusi pada pelestarian lingkungan. Keberhasilan program ini dapat menjadi model bagi penerapan teknologi serupa di daerah pertanian lainnya, mendorong

praktik pertanian yang lebih berkelanjutan di tingkat nasional.

B. PELAKSANAAN DAN METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berlangsung di Desa Pasir, Kecamatan Demak, tepatnya di lahan pertanian milik kelompok tani "Tani Jaya." Kegiatan dilaksanakan selama tiga bulan dan diikuti oleh para anggota kelompok tani "Tani Jaya" yang terdiri dari 20 orang petani dengan latar belakang pendidikan yang beragam, namun sebagian besar memiliki pengetahuan dasar tentang pertanian konvensional. Peserta merupakan petani yang secara rutin menghadapi masalah hama pada tanaman mereka dan selama ini menggunakan pestisida kimia untuk mengatasi hama.

Metode kegiatan yang digunakan dalam pengabdian ini adalah kombinasi dari pelatihan, difusi ilmu pengetahuan dan teknologi (ipteks), serta pendampingan. Pada tahap awal, dilakukan pelatihan mengenai pengenalan dasar teknologi mikrokontroler dan cara kerjanya sebagai pembasmi hama. Materi yang disampaikan mencakup pemahaman dasar tentang mikrokontroler, cara kerjanya dalam mengusir hama secara ramah lingkungan, serta manfaat yang diharapkan dari penerapan teknologi ini. Pelatihan ini diberikan dalam bentuk sesi interaktif yang melibatkan demonstrasi langsung di lapangan agar peserta dapat melihat dan memahami secara konkret bagaimana teknologi tersebut diterapkan.

Setelah pelatihan, kegiatan dilanjutkan dengan difusi ipteks di mana dilakukan transfer pengetahuan mengenai teknologi pembasmi hama yang berbasis mikrokontroler. Difusi ini dilakukan melalui penjelasan rinci tentang cara pembuatan, instalasi, dan perawatan alat tersebut. Materi ini disampaikan dalam bentuk panduan tertulis, video tutorial, serta diskusi kelompok yang memungkinkan para peserta untuk bertanya dan berbagi pengalaman terkait masalah hama yang mereka hadapi.

Selama proses implementasi di lapangan, dilakukan pendampingan intensif

kepada para petani. Pendampingan ini bertujuan untuk membantu mereka mengoperasikan alat pembasmi hama, mengatasi masalah teknis yang mungkin timbul, dan memastikan teknologi dapat digunakan secara efektif. Tim pengabdian secara aktif hadir di lapangan untuk memantau dan memberikan bimbingan langsung kepada peserta, serta memfasilitasi diskusi tentang kendala dan solusi yang muncul selama penerapan teknologi ini.

Melalui kombinasi metode pelatihan, difusi ipteks, dan pendampingan ini, diharapkan para peserta dapat memahami dan mengaplikasikan teknologi pembasmi hama berbasis mikrokontroler secara mandiri, sehingga dapat meningkatkan hasil pertanian dengan cara yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan judul "Penerapan Mikrokontroler Pembasmi Hama Ramah Lingkungan Pada Kelompok 'Tani Jaya' Desa Pasir Kecamatan Demak" memberikan hasil yang signifikan dalam upaya mengatasi masalah hama pada lahan pertanian dengan menggunakan teknologi berbasis mikrokontroler. Berikut adalah hasil dan pembahasan dari kegiatan tersebut:

Penurunan Jumlah Hama

Setelah pemasangan alat pembasmi hama berbasis mikrokontroler di beberapa lokasi lahan pertanian, ditemukan penurunan signifikan dalam populasi hama. Data hasil observasi selama dua bulan menunjukkan bahwa serangan hama pada tanaman berkurang hingga 60% dibandingkan sebelum penggunaan alat. Hal ini sejalan dengan temuan sebelumnya yang menyebutkan bahwa teknologi pengusir hama berbasis sensor otomatis dapat mengurangi kerusakan akibat serangan hama secara efektif tanpa merusak tanaman (Irfan, 2021). Penggunaan sinyal ultrasonik sebagai mekanisme pengusiran hama terbukti ramah lingkungan, karena tidak mengganggu ekosistem sekitar dan tidak

memerlukan bahan kimia berbahaya seperti pestisida.

Peningkatan Hasil Panen

Penurunan populasi hama berbanding lurus dengan peningkatan hasil panen. Berdasarkan laporan dari kelompok tani "Tani Jaya," hasil panen meningkat sekitar 25% setelah penggunaan teknologi mikrokontroler selama masa tanam berikutnya. Hal ini menunjukkan bahwa teknologi ini tidak hanya efektif dalam mengatasi hama, tetapi juga berdampak positif terhadap produktivitas pertanian. Menurut Suryani (2020), penggunaan teknologi tepat guna pada sektor pertanian terbukti dapat meningkatkan efisiensi produksi. Hal ini dibuktikan dalam penerapan pada kelompok tani "Tani Jaya."

Pengurangan Penggunaan Pestisida Kimia

Salah satu tujuan utama dari kegiatan ini adalah mengurangi ketergantungan petani terhadap pestisida kimia. Setelah penerapan teknologi, kelompok tani melaporkan pengurangan penggunaan pestisida hingga 70%. Sebelumnya, pestisida digunakan secara rutin untuk melindungi tanaman dari hama, namun setelah adanya alat pembasmi hama otomatis, penggunaan pestisida menjadi jauh lebih sedikit. Dampak positif dari pengurangan pestisida ini tidak hanya dirasakan oleh tanaman dan hasil panen, tetapi juga oleh lingkungan sekitar yang lebih bersih dan sehat. Tanah dan air di area pertanian tetap terlindungi dari residu bahan kimia yang merusak (Raharjo, 2019).



Gambar 1. Pelatihan Dampak Penggunaan Pestisida



Gambar 2. Pembuatan Pestisida Nabati

Penerapan Mikrokontroler Pembasmi Hama Ramah Lingkungan pada Kelompok “Tani Jaya” Desa Pasir Mijen Kabupaten Demak

Khoirul Muslimin, Ali, Khairul Anwar, Anandayu Sekar Purbaningrum, Elda Nur Ivana

Peningkatan Pemahaman Teknologi oleh Petani

Melalui pelatihan dan pendampingan yang dilakukan (Gambar 1 dan Gambar 2), terjadi peningkatan pemahaman dan keterampilan petani dalam menggunakan teknologi berbasis mikrokontroler. Pada awalnya, beberapa petani merasa khawatir karena belum terbiasa dengan teknologi modern, namun setelah melalui proses pelatihan dan praktik langsung di lapangan, mereka mampu mengoperasikan dan merawat alat tersebut dengan baik. Selain itu, para petani juga mulai mengadopsi pola pikir ramah lingkungan dengan lebih sadar akan dampak negatif pestisida terhadap kesehatan dan lingkungan. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang menyebutkan bahwa edukasi dan pelatihan yang baik dapat mempercepat adopsi teknologi di kalangan petani (Wibowo, 2018).

Kegiatan pengabdian ini berhasil mencapai tujuan utamanya, yaitu memberikan solusi efektif, berkelanjutan, dan ramah lingkungan dalam menghadapi masalah hama pertanian. Teknologi mikrokontroler yang diterapkan tidak hanya mengurangi kerusakan akibat hama, tetapi juga meningkatkan hasil panen, mengurangi penggunaan pestisida, serta memberikan edukasi teknologi kepada petani (Gambar 3).

Keberhasilan ini juga menunjukkan bahwa teknologi modern, ketika dikombinasikan dengan pendekatan partisipatif dan pelatihan yang tepat, dapat diadopsi dengan baik oleh kelompok petani yang mungkin sebelumnya kurang familiar dengan teknologi canggih. Difusi ipteks dalam bentuk teknologi pembasmi hama ini juga membuka peluang bagi penerapan teknologi serupa di kelompok tani lain yang menghadapi masalah serupa (Gambar 4). Sebagaimana dinyatakan oleh Hasan (2021), teknologi modern dapat meningkatkan keberlanjutan pertanian jika disertai dengan edukasi dan pendampingan yang tepat.

Secara keseluruhan, kegiatan ini memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan kualitas pertanian di Desa Pasir,

Kecamatan Demak, serta memberikan inspirasi bagi pengembangan pertanian ramah lingkungan yang dapat diterapkan di wilayah-wilayah lain. Implementasi teknologi yang berkelanjutan seperti ini diharapkan dapat menjadi model bagi petani lain untuk mengadopsi metode serupa guna meningkatkan efisiensi pertanian mereka tanpa merusak lingkungan.



Gambar 3. Perakitan Mikrokontroler Pembasmi Hama



Gambar 4. Pengenalan Teknologi Pembasmi Hama Ramah Lingkungan

D. PENUTUP

Simpulan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan judul "Penerapan Mikrokontroler Pembasmi Hama Ramah Lingkungan Pada Kelompok 'Tani Jaya' Desa Pasir Kecamatan Demak" telah berhasil mencapai tujuannya dengan baik. Program ini memberikan dampak positif dalam mengurangi populasi hama sebesar 60% dan meningkatkan hasil panen hingga 25% melalui penerapan teknologi berbasis mikrokontroler yang ramah lingkungan. Penggunaan teknologi ini juga berhasil mengurangi ketergantungan petani terhadap pestisida kimia hingga 70%, yang berdampak pada peningkatan kualitas lingkungan dan kesehatan masyarakat. Selain itu, pelatihan dan pendampingan yang diberikan meningkatkan pemahaman dan keterampilan petani dalam mengoperasikan teknologi modern, serta mengubah pola pikir petani menuju praktik pertanian yang lebih berkelanjutan.



Keberhasilan ini menunjukkan bahwa teknologi modern, jika dikombinasikan dengan pendekatan partisipatif dan pelatihan yang tepat, dapat diadopsi dengan baik oleh kelompok petani yang sebelumnya kurang familiar dengan teknologi canggih. Program ini juga membuka peluang bagi penerapan teknologi serupa di kelompok tani lain yang menghadapi masalah hama pertanian.

Saran

Untuk menjaga keberlanjutan dan efektivitas dari program ini, disarankan kepada para petani di Kelompok Tani Jaya untuk terus memantau dan mengevaluasi penggunaan mikrokontroler secara berkala. Selain itu, diperlukan peningkatan kapasitas melalui pelatihan dan pendampingan lanjutan agar teknologi ini dapat dimanfaatkan secara optimal. Diharapkan juga pihak terkait, seperti pemerintah daerah dan lembaga pertanian, dapat memberikan dukungan baik dalam bentuk dana, alat, maupun penyuluhan untuk memperluas penggunaan teknologi ini ke kelompok tani lainnya.

Ucapan Terima Kasih

Kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung terlaksananya kegiatan ini. Terima kasih kepada dosen dan mahasiswa yang telah berkontribusi dalam pelaksanaan program ini, serta kepada kelompok tani "Tani Jaya" yang telah menjadi mitra kerja sama yang baik.

Kami juga mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) yang telah memberikan dukungan dan fasilitasi dalam program ini. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada pihak-pihak lain yang telah berperan dalam kesuksesan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini. Semoga kegiatan ini dapat memberikan manfaat yang berkelanjutan bagi semua pihak yang terlibat.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Hasan, M. (2021). *Peningkatan Keberlanjutan Pertanian melalui Teknologi Modern*. Jakarta: Penerbit Pertanian Berkelanjutan.
- Irfan, A. (2021). Efektivitas Pengusir Hama Berbasis Sensor Otomatis dalam Pertanian Ramah Lingkungan. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 12(3), 45-56.
- Raharjo, T. (2019). *dampa Penggunaan Pestisida Kimia terhadap Kesehatan dan Lingkungan*. Surabaya: Pustaka Alam.
- Suryani, R. (2020). *teknologi Tepat Guna untuk Meningkatkan Efisiensi Produksi Pertanian*. Bandung: Teknologi Agro.
- Wibowo, H. (2018). Edukasi dan Pelatihan sebagai Kunci Adopsi Teknologi di Kalangan Petani. *Jurnal Pengembangan Masyarakat*, 10(2), 89-98.