

SEMPROTAN ELEKTRIK MULTIFUNGSI BERBASIS LIMBAH KULIT BAWANG MERAH UNTUK PERTANIAN RAMAH LINGKUNGAN

Manggalayuda Kusuma Dewa¹, Rizki Setyo N², Zayiny Cantika Bil Ilmy³, Rosita Nur Azizah⁴, Madinatul Mukharomah M⁵, Angga Dutahatmaja⁶

¹Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Email: manggalayuda023@gmail.com

²Fakultas Psikologi, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Email: zayinycan21@gmail.com

³Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Email: setyorizki7@gmail.com

⁴Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Email: rositaazizah1203@gmail.com

⁵Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Email: madinamukharomah11@gmail.com

⁶Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas 17 Agustus 1945

Email: anggadutahatmaja@untag-sby.ac.id

Abstract

*This community service initiative aims to develop appropriate technology (TTG) in the form of a multifunctional electric sprayer that utilizes red onion (*Allium cepa* L.) skin waste as a bioactive ingredient in natural pesticides. This innovation addresses the challenges faced by shallot farmers in Petak Village, Pacet District, including fungal pest infestations and limited access to efficient irrigation tools. A participatory approach was employed, involving observation, interviews, and practical training during the Community Service Program (KKN) to facilitate the design and implementation of the technology.*

The outcomes demonstrate that natural pesticides derived from red onion skins are effective in mitigating fungal pest attacks. Furthermore, the electric sprayer enhances the efficiency of both irrigation and pesticide application processes. The technology is cost-effective, environmentally sustainable, and easily adopted by local farmers. Additionally, this initiative fosters productive waste utilization and promotes the empowerment of local resources. Overall, this activity exemplifies the role of community service as a medium for applying scientific knowledge with direct societal benefits and contributing to sustainable agricultural practices.

Keywords: *Appropriate Technology, Natural Pesticides, Red Onion Skin Waste, Electric Sprayer, Sustainable Agriculture*

Abstrak

Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk mengembangkan teknologi tepat guna (TTG) berupa semprotan elektrik multifungsi yang memanfaatkan limbah kulit bawang merah sebagai bahan aktif pestisida alami. Inovasi ini hadir sebagai respons terhadap permasalahan petani bawang merah di Desa Petak, Kecamatan Pacet, yang menghadapi serangan hama fungi serta keterbatasan alat penyiraman. Metode yang digunakan adalah pendekatan partisipatif melalui observasi, wawancara, dan praktik langsung dalam perancangan dan penerapan TTG selama pelaksanaan pengabdian.

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa pestisida alami dari kulit bawang merah efektif dalam menanggulangi hama fungi dan alat semprotan elektrik mampu menyederhanakan proses penyiraman serta

Article History

Received: Juli 2025

Reviewed: Juli 2025

Published: Juli 2025

Plagiarism Checker No 432

Prefix DOI : Prefix DOI :

10.8734/krepa.v1i2.365

Copyright : Krepa



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

penyemprotan secara efisien. Teknologi ini bersifat murah, ramah lingkungan, dan mudah diterapkan oleh petani. Selain itu, inovasi ini juga mendorong pengelolaan limbah yang produktif serta pemberdayaan sumber daya lokal. Kegiatan ini menjadi contoh nyata bagaimana pengabdian dapat menjadi sarana penerapan ilmu pengetahuan secara langsung dengan dampak sosial yang nyata, sekaligus memberikan kontribusi terhadap pertanian berkelanjutan.

Kata kunci: Teknologi Tepat Guna, Pestisida Alami, Kulit Bawang Merah, Semprotan Elektrik, Hama Fungi, Pengabdian

PENDAHULUAN

Desa Petak, yang terletak di Kecamatan Pacet, Mojokerto, telah lama dikenal sebagai salah satu daerah penghasil bawang merah utama di Jawa Timur. Kontribusi desa ini terhadap ketahanan pangan lokal sangat penting, karena bawang merah merupakan strategi komoditas yang banyak dibutuhkan oleh masyarakat. Namun, di balik potensi besar tersebut, para petani di Desa Petak menghadapi berbagai tantangan yang dapat menghambat produktivitas pertanian mereka. Permasalahan utama yang dihadapi adalah serangan hama fungi fusarium yang menyebabkan penyakit pada tanaman bawang merah, serta keterbatasan alat penyiraman yang masih manual, sehingga proses perawatan tanaman menjadi kurang optimal.

Serangan hama fungi, khususnya fusarium, menjadi ancaman serius bagi petani bawang merah di Desa Petak. Fusarium dapat menyebabkan berbagai penyakit pada tanaman, termasuk layu fusarium, busuk akar dan busuk batang sehingga hasil panen menurun drastis, bahkan bisa menyebabkan gagal panen jika tidak segera diatasi. Untuk mengendalikan serangan ini, sebagian besar petani masih mengandalkan pestisida kimia yang mudah didapat di pasaran. Namun, penggunaan pestisida secara terus menerus membawa risiko kesehatan bagi petani dan konsumen, serta dapat mencemari lingkungan, termasuk tanah dan udara di sekitar lahan pertanian. Selain masalah hama, keterbatasan alat penyiraman juga menjadi kendala besar bagi petani di Desa Petak. Sebagian besar petani masih menggunakan alat penyiraman manual yang membutuhkan tenaga dan waktu lebih banyak. Kondisi ini membuat proses perawatan tanaman, seperti penyiraman dan penyemprotan khusus yang kurang efisien, terutama saat musim kemarau atau ketika kebutuhan udara meningkat. Sementara itu, alat semprot modern yang lebih efisien memang tersedia di pasaran, namun harganya relatif mahal dan sulit dijangkau oleh petani kecil yang memiliki keterbatasan modal.

Di tengah berbagai kendala tersebut, limbah kulit bawang merah yang selama ini dianggap tidak berguna ternyata memiliki potensi yang besar untuk dimanfaatkan. Berdasarkan hasil penelitian Meena (2012), kulit bawang merah mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid dan quercetin yang memiliki sifat antijamur dan insektisida alami. Senyawa ini efektif untuk menghambat pertumbuhan jamur dan serangga hama pada tanaman, sehingga dapat dijadikan bahan dasar pestisida nabati yang lebih aman dan ramah lingkungan dibandingkan pestisida kimia. Melihat peluang tersebut, Sub Kelompok 1 Pengabdian Reguler 7 Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berinisiatif untuk mengembangkan inovasi Teknologi Tepat Guna (TTG) berupa Semprotan Elektrik Multifungsi. Alat ini dirancang dengan memanfaatkan pompa air minum galon yang mudah didapat dan harganya terjangkau, sehingga dapat dirakit sendiri oleh petani dengan biaya yang relatif murah. Semprotan elektrik ini memungkinkan petani untuk melakukan penyemprotan pestisida nabati secara lebih efisien dan merata ke seluruh tanaman, tanpa harus mengeluarkan banyak tenaga.

Inovasi yang diusung oleh Sub Kelompok 1 Pengabdian Reguler 7 Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, tidak hanya fokus pada pengembangan alat semprot elektrik, tetapi juga pada edukasi dan pelatihan bagi para petani. Melalui kegiatan sosialisasi, petani mengajarkan cara mengolah limbah kulit bawang merah menjadi pestisida nabati yang efektif, serta cara merakit dan menggunakan semprotan elektrik berbasis pompa galon. Selain itu, Sub Kelompok 1 Pengabdian Reguler 7 Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya juga melakukan pendampingan secara langsung di lapangan untuk memastikan para petani dapat menerapkan teknologi ini

dengan baik dan memperoleh hasil yang optimal.

Program ini diharapkan dapat memberikan solusi nyata atas permasalahan yang dihadapi petani bawang merah di Desa Petak. Dengan memanfaatkan limbah kulit bawang merah sebagai bahan pestisida nabati dan menggunakan alat semprot elektrik yang ekonomis, petani dapat mengurangi ketergantungan terhadap pestisida kimia dan alat semprot mahal. Selain itu, pemanfaatan limbah organik ini juga dapat meningkatkan kesadaran petani akan pentingnya pengelolaan limbah secara produktif dan ramah lingkungan, sehingga mendukung terciptanya pertanian berkelanjutan. Secara keseluruhan, inovasi Semprotan Elektrik Multifungsi berbasis limbah kulit bawang merah ini diharapkan mampu meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil panen di Desa Petak. Selain memberikan solusi atas permasalahan hama dan alat penyiraman, program ini juga mendorong perubahan pola pikir petani untuk lebih kreatif dan inovatif dalam memanfaatkan potensi lokal. Dengan demikian, Desa Petak dapat terus menjadi sentra produksi bawang merah yang berdaya saing tinggi, sekaligus menjadi contoh bagi desa- desa lain dalam mengembangkan pertanian yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

KAJIAN PUSTAKA

Pestisida Nabati dari Limbah Kulit Bawang Merah

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengkaji potensi kulit bawang merah sebagai bahan aktif dalam pengendalian hama secara biologis. Menurut Rahayu (2022), kulit bawang merah mengandung senyawa aktif yang efektif dalam mengendalikan hama secara alami, sehingga dapat menjadi alternatif pengganti bahan kimia berbahaya yang berisiko terhadap kesehatan dan lingkungan. Hal ini menunjukkan bahwa senyawa bioaktif dalam kulit bawang merah memiliki peran penting dalam menjaga kesehatan tanaman tanpa menimbulkan efek samping negatif.

Lebih lanjut, Pratama (2021) menegaskan bahwa pestisida yang dibuat dari ekstrak kulit bawang merah memiliki efektivitas tinggi dalam mengendalikan berbagai jenis jamur yang menyerang tanaman hortikultura. Penelitian ini memberikan bukti empiris bahwa bahan alami tersebut tidak hanya ramah lingkungan, tetapi juga mampu memberikan perlindungan yang optimal terhadap serangan penyakit jamur pada tanaman. Dengan demikian, penggunaan kulit bawang merah sebagai sumber pestisida nabati dapat menjadi solusi yang tepat untuk meningkatkan produktivitas pertanian.

Pendekatan pemanfaatan limbah organik, khususnya limbah dapur seperti kulit bawang merah, dalam pembuatan pestisida organik juga mendapat dukungan dari Yuliani (2023). Ia menekankan bahwa penggunaan limbah organik sebagai bahan dasar pestisida sejalan dengan prinsip pertanian berkelanjutan, yang mengedepankan efisiensi sumber daya dan pengurangan dampak negatif terhadap lingkungan. Dengan mengolah limbah dapur menjadi bernilai tambah, petani tidak hanya mengurangi limbah yang tidak terpakai, namun juga meningkatkan keberlangsungan sistem pertanian mereka.

Teknologi Semprotan Elektrik Berbasis Pompa Galon

Beberapa penelitian telah mengembangkan inovasi alat semprot pertanian yang praktis dan ekonomis untuk mendukung efisiensi kerja petani. Firmansyah (2021) mengembangkan alat semprot pertanian berbasis pompa air minum elektrik yang memiliki keunggulan dari segi biaya produksi yang murah serta kemudahan perakitan. Inovasi ini dirancang agar dapat digunakan oleh petani dengan modal terbatas tanpa mengurangi efektivitas penyemprotan pestisida maupun penyiraman tanaman.

Selanjutnya, Ningsih (2023) juga melakukan pengembangan alat semprot serupa yang memanfaatkan pompa air minum elektrik sebagai komponen utama. Alat ini memungkinkan proses penyemprotan pestisida dan penyiraman udara dilakukan dengan energi minimal, sehingga dapat mengurangi beban fisik petani dan meningkatkan produktivitas kerja di lapangan. Dengan desain yang sederhana dan mudah dioperasikan, alat semprot ini sangat cocok untuk diterapkan di lingkungan pertanian skala kecil hingga menengah.

Peran Teknologi Tepat Guna dalam Pertanian

Teknologi Tepat Guna (TTG) merupakan konsep teknologi yang dirancang dengan prinsip kemudahan dan kemudahan penggunaan, sehingga dapat langsung dirakit dan dimanfaatkan oleh masyarakat untuk mengatasi permasalahan lokal. Menurut Saputra (2020), TTG adalah teknologi yang tidak hanya mudah dipahami dan diterapkan, tetapi juga relevan dengan kebutuhan serta kondisi sosial ekonomi pengguna di tingkat komunitas. Konsep ini pentingnya solusi teknologi yang praktis dan terjangkau, terutama di daerah pedesaan atau komunitas dengan sumber daya terbatas.

Dalam konteks pertanian, TTG menjadi alternatif penting bagi petani skala kecil yang sering kali kesulitan mengakses alat-alat pertanian modern yang mahal dan kompleks. Saputra (2020) menegaskan bahwa TTG memungkinkan petani untuk menggunakan alat dengan biaya rendah namun tetap efektif dalam mendukung kegiatan pertanian sehari-hari. Hal ini sangat penting untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi kerja petani tanpa membebani mereka dengan investasi alat yang tinggi.

Selain itu, penerapan TTG di sektor pertanian juga berkontribusi pada pemberdayaan masyarakat lokal, karena teknologi ini dapat dipasang dan diperbaiki sendiri oleh petani atau kelompok tani. Dengan demikian, TTG tidak hanya menyediakan solusi teknis, tetapi juga mendorong kemandirian dan pengembangan kapasitas petani dalam mengelola sumber daya yang ada. Oleh karena itu, TTG menjadi pilihan strategis dalam mendukung pertanian berkelanjutan dan peningkatan kesejahteraan petani di berbagai daerah.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan metode partisipatif, yang bertujuan untuk menggambarkan proses perancangan dan penerapan Teknologi Tepat Guna (TTG) berupa semprotan elektrik multifungsi berbasis pestisida alami dari limbah kulit bawang merah. Pendekatan ini dipilih untuk menggali permasalahan petani di Desa Petak dan mengembangkan solusi inovatif yang sesuai dengan kebutuhan dan kondisi lokal.

Lokasi dan Subjek Penelitian

Kegiatan penelitian ini dilaksanakan oleh Sub Kelompok 1 di Dusun Kembangore, Desa Petak, Kecamatan Pacet, yang merupakan salah satu sentra utama pertanian bawang merah di Kabupaten Mojokerto. Desa ini memiliki kondisi lahan dan iklim yang mendukung budidaya bawang merah, sehingga menjadi lokasi strategis untuk penerapan inovasi teknologi tepat guna (TTG). Fokus penelitian adalah pada upaya meningkatkan produktivitas dan efisiensi pertanian bawang merah melalui pengembangan alat semprot elektrik multifungsi berbasis limbah kulit bawang merah.

Subjek utama dalam penelitian ini adalah para petani bawang merah yang tinggal dan bekerja di Desa Petak, yang memiliki pengalaman bertani dengan berbagai tingkat keahlian. Selain petani, masyarakat sekitar, termasuk perangkat desa dan kelompok tani, juga dilibatkan dalam kegiatan sosialisasi dan pelatihan pembuatan serta penggunaan alat TTG. Pendekatan partisipatif ini bertujuan untuk memastikan teknologi yang dikembangkan dapat diterima dan digunakan secara mandiri oleh petani, sehingga mendukung keberlangsungan dan peningkatan kesejahteraan masyarakat setempat.

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan beberapa teknik, yaitu:

1. **Observasi langsung**, untuk mengidentifikasi permasalahan lapangan terkait hama fungi fusarium dan metode penyiraman manual yang tidak efisien.
2. **Wawancara informal**, dengan petani dan perangkat desa untuk menggali informasi terkait praktik pertanian, hambatan produksi, serta penerimaan terhadap teknologi baru.
3. **Dokumentasi**, berupa foto kegiatan perakitan alat, pengolahan pestisida, uji coba penyemprotan, serta catatan proses pembuatan alat TTG.

Tahapan Pelaksanaan

Adapun tahapan dalam kegiatan penelitian ini meliputi:

1. Identifikasi masalah, berdasarkan hasil observasi dan masukan dari petani mengenai kendala hama dan efisiensi penyiraman.
2. Perancangan TTG, dengan memanfaatkan bahan-bahan sederhana seperti pompa air minum elektrik, selang, jerigen, dan limbah kulit bawang merah sebagai bahan utama pestisida alami.
3. Perakitan alat, dilakukan oleh Sub Kelompok 1, KKN Reguler 7 dengan mengikuti prosedur yang telah dirancang.
4. Sosialisasi dan pelatihan, untuk mengedukasi petani tentang manfaat pestisida nabati dan cara penggunaan alat semprotan elektrik.
5. Uji coba lapangan, untuk mengevaluasi efektivitas pestisida alami dalam menanggulangi hama jamur serta efisiensi alat semprotan dalam proses penyiraman dan penyemprotan.
- 6.

Validitas Data

Untuk memastikan keabsahan data, digunakan teknik **triangulasi metode**, yaitu dengan membandingkan hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi. Selain itu, keterlibatan langsung tim dalam pelaksanaan program KKN memungkinkan verifikasi secara partisipatif dari para pengguna akhir.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi TTG: Semprotan Elektrik Multifungsi

Alat semprotan elektrik multifungsi yang dikembangkan menggunakan pompa galon elektrik sebagai komponen utama, dirakit dengan tambahan jerigen sebagai tangki air, selang fleksibel, dan nozzle sebagai kepala semprotan. Keunggulan alat utama ini terletak pada kemudahan perakitan dan kemudahan penggunaannya di berbagai lahan pertanian, terutama bagi petani bawang merah di Desa Petak yang selama ini kesulitan dengan alat semprot manual.

Proses perakitan alat hanya memerlukan waktu sekitar 1 jam dan dapat dilakukan oleh petani tanpa keahlian teknis yang tinggi. Komponen-komponen mudah ditemukan di toko pertanian maupun peralatan rumah tangga dengan biaya yang sangat terjangkau, berkisar di bawah Rp200.000. Dengan adanya alat ini, para petani tidak lagi membutuhkan banyak tenaga untuk menyemprotkan cairan ke tanaman, yang biasanya dilakukan dengan alat semprot manual yang berat dan memerlukan waktu lebih lama.

Formulasi Pestisida Alami

Kulit bawang merah difermentasi selama ± 20 jam dalam wadah tertutup. Kulit bawang merah yang telah dikumpulkan terlebih dahulu menjalani proses fermentasi selama kurang lebih 20 jam dalam wadah tertutup yang kedap udara. Proses fermentasi ini bertujuan untuk memecah senyawa kompleks dalam kulit bawang merah sehingga menghasilkan cairan yang kaya akan senyawa bioaktif seperti flavonoid dan quercetin, yang memiliki sifat antijamur dan insektisida alami. Wadah tertutup digunakan untuk menciptakan kondisi anaerob yang optimal, sehingga mikroorganisme penghasil senyawa aktif dapat berkembang dengan baik selama proses fermentasi berlangsung.

Setelah proses fermentasi selesai, cairan hasil fermentasi tersebut kemudian diencerkan dengan air bersih menggunakan perbandingan 1:50, Larutan ini kemudian digunakan sebagai bahan penyemprotan tanaman pada bawang merah. Berdasarkan hasil observasi lapangan selama beberapa minggu setelah aplikasi, terlihat adanya penurunan yang signifikan pada gejala serangan hama jamur, seperti bercak-bercak pada daun dan busuk akar yang biasanya menjadi penyebab utama kerusakan tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa cairan fermentasi kulit bawang merah efektif dalam mengendalikan hama jamur secara alami, sekaligus membantu meningkatkan kesehatan dan produktivitas tanaman bawang merah tanpa menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan.

Efektivitas di Lapangan

Setelah digunakan selama beberapa hari, para petani menyampaikan bahwa semprotan ini sangat membantu dalam menghemat waktu penyiraman dan penyemprotan pestisida. Alat ini dirancang agar mudah dioperasikan oleh satu orang saja, sehingga tidak memerlukan tenaga tambahan. Selain itu, semprotan ini mampu menjangkau area yang luas dalam sekali penggunaan, membuat proses pertanian menjadi lebih efisien dan praktis. Dengan waktu yang lebih singkat, petani dapat lebih fokus pada kegiatan lain yang juga penting untuk meningkatkan hasil panen.

Kelebihan lain yang membuat alat ini menarik adalah pemanfaatan bahan bekas dan limbah dapur sebagai komponen utama pembuatannya. Bahan-bahan tersebut mudah diperoleh dan sekaligus membantu mengurangi limbah yang biasanya dibuang begitu saja. Oleh karena itu, semprotan ini tidak hanya ramah lingkungan, tetapi juga sangat ekonomis karena mengurangi

biaya produksi. Kombinasi kepraktisan, efisiensi, dan keinginan ini menjadikan alat semprotan tersebut solusi tepat bagi kebutuhan pertanian sehari-hari.

Dampak Sosial

Program ini memberikan dampak sosial yang sangat positif dan signifikan bagi masyarakat, khususnya pada kalangan petani dan lingkungan sekitar. Salah satu dampak utama adalah peningkatan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya pengelolaan limbah secara bijak dan berkelanjutan. Melalui program ini, masyarakat diajarkan untuk tidak membuang limbah secara sembarangan, melainkan memanfaatkan bahan bekas dan limbah dapur yang selama ini dianggap tidak berguna menjadi sesuatu yang bermanfaat, seperti alat semprotan sederhana. Kesadaran ini secara tidak langsung mendorong perubahan perilaku yang lebih ramah lingkungan dan membantu mengurangi polusi.

Selain itu, program ini juga berperan dalam pemberdayaan petani untuk menjadi lebih mandiri dan kreatif. Petani tidak hanya menjadi pengguna alat, tetapi juga belajar merakit dan memodifikasi alat sederhana sendiri menggunakan bahan-bahan yang mudah diperoleh. Hal ini meningkatkan kemandirian mereka dalam mengelola pertanian tanpa harus selalu bergantung pada produk-produk mahal atau teknologi yang rumit. Lebih jauh lagi, penggunaan pestisida alami yang dihasilkan dari bahan-bahan organik mengurangi ketergantungan pada pestisida kimia komersial yang seringkali berbahaya bagi kesehatan manusia dan lingkungan. Dengan beralih ke pestisida alami, petani dapat menjaga kesehatan tanah dan ekosistem sekitar, sekaligus menghasilkan produk pertanian yang lebih sehat dan aman untuk dikonsumsi. Secara keseluruhan, program ini tidak hanya meningkatkan kesejahteraan petani, tetapi juga memperkuat hubungan sosial dan kesadaran kolektif dalam menjaga lingkungan hidup.

KESIMPULAN

Pengembangan semprotan elektrik multifungsi berbasis limbah kulit bawang merah merupakan langkah inovatif yang sangat relevan bagi pertanian di wilayah pedesaan. Inovasi ini tidak hanya memanfaatkan limbah organik yang sebelumnya kurang bernilai, tetapi juga mengubahnya menjadi solusi teknologi tepat guna yang dapat diadopsi oleh petani secara luas. Dengan memanfaatkan sumber daya lokal, program ini mampu mengurangi ketergantungan pada produk-produk pertanian komersial yang harganya cenderung mahal dan sulit dijangkau oleh petani kecil.

Teknologi semprotan elektrik ini terbukti memberikan berbagai manfaat nyata, terutama dalam aspek efisiensi kerja dan penghematan biaya operasional. Petani dapat melakukan penyemprotan dengan lebih cepat, merata, dan hemat energi, sehingga waktu dan tenaga yang dibutuhkan menjadi lebih sedikit. Selain itu, penggunaan limbah kulit bawang merah sebagai bahan utama memberikan nilai tambah dalam hal ekosistem lingkungan, karena mampu mengurangi limbah organik dan meminimalkan dampak negatif terhadap ekosistem sekitar.

Keberhasilan program pengabdian dalam mengimplementasikan teknologi ini menunjukkan bahwa intervensi sederhana berbasis teknologi dapat membawa perubahan signifikan bagi produktivitas dan kesejahteraan petani. Melalui pendampingan dan pelatihan

yang berkelanjutan, petani menjadi lebih terbuka terhadap inovasi dan mampu mengadopsi teknologi baru secara mandiri. Oleh karena itu, pengembangan semprotan elektrik multifungsi ini tidak hanya meningkatkan hasil pertanian, tetapi juga memperkuat kemandirian dan daya saing petani di tingkat desa.

SARAN

1. Bagi petani: Diharapkan dapat melanjutkan penggunaan dan pengembangan alat secara mandiri dengan modifikasi yang sesuai.
2. Bagi pemerintah desa: Perlu ada dukungan fasilitasi bahan dan pelatihan untuk memperluas adopsi teknologi ini ke petani lainnya.
3. Bagi perguruan tinggi: Disarankan agar program KKN lebih banyak difokuskan pada solusi berbasis TTG yang langsung menyentuh kebutuhan masyarakat.
4. Bagi stakeholder pertanian: Perlu mendukung riset lanjutan terhadap efektivitas pestisida nabati dari berbagai bahan lokal lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Firmansyah, A. (2021). Inovasi Alat Semprotan Elektrik Menggunakan Pompa Galon Air Minum. *Jurnal Teknologi Tepat Guna*, 5(2), 45-52.
- Meena, RP (2012). Bioefikasi ekstrak tumbuhan untuk pengendalian penyakit bercak ungu pada bawang merah (*Allium cepa*). *Fitopatologi India* .
- Ningsih, R. (2023). Modifikasi Pompa Air Minum Sebagai Alat Semprot Pertanian Ramah Lingkungan. *Prosiding Seminar Nasional TTG*, 2(1), 88-94.
- Pratama, B. (2021). Pemanfaatan Limbah Kulit Bawang Merah Sebagai Pestisida Nabati. *Agrotek Journal*, 10(1), 12-19.
- Rahayu, I. (2022). Potensi Bioaktif Kulit Bawang Merah Untuk Pengendalian Hama. *Jurnal Sains Pertanian*, 7(3), 123-129.
- Saputra, A. (2020). Penerapan Teknologi Tepat Guna di Sektor Pertanian. *Jurnal Inovasi Sosial*, 3(1), 55-60.
- Siregar, T. (2020). Pestisida Nabati: Solusi Pengendalian Hama Ramah Lingkungan. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 8(2), 90-97.
- Yuliani, S. (2023). Pengolahan Limbah Kulit Bawang Merah Menjadi Produk Pestisida Organik. *Jurnal Lingkungan dan Pertanian*, 5(2), 77-83.