

Pembuatan Pestisida Nabati dari Daun Pepaya sebagai Alternatif Pengendalian Hama Ramah Lingkungan Di Desa Bluluk

Ratih Indah Kartikasari^{1,a}, Winda Agustina^{2,a*}, Azwar Mirza Al Fath^{3,a}, Rosihul Akhdan^{4,a}, Muhammad Syaifuddin Alamsyah^{5,a}, Amanda Gilbrania Putri Afandi^{6,a}, Dina Anggraini^{7,a}, Etri Nila Rustinta^{8,a}, Septya Ninda Kirani^{9,a}, Imelia Agustin^{10,a}, Dessy Sukesi Ningsih^{11,a}, Anita Kurnia Dewi^{12,a}, Dwi Permata sari^{13,a}, Firda Ayu Firnanda^{14,a}, Alfin Sufi Ruhyan^{15,a}, Zhalva Salsabilla^{16,a}, M.Mu'azir Naqiyuddin Assudais^{17,a}, Septya Dianti Azzahra^{18,a}

^aUniversitas Muhammadiyah Lamongan Jl. Plalangan No.KM, RW.02, Wahyu, Plosowahyu, Kec. Lamongan, Kabupaten Lamongan, Jawa Timur Kode Pos : 62218

*Corresponding Author e-mail: windaagustin662@gmail.com

Received: September 2025; Revised: September 2025; Published: September 2025

Abstrak: Program pengabdian masyarakat di Desa Bluluk dilaksanakan untuk merespons tingginya ketergantungan petani terhadap pestisida kimia yang menimbulkan dampak negatif bagi kesehatan, lingkungan, dan keberlanjutan produksi pertanian. Kegiatan ini berfokus pada pemanfaatan daun pepaya (*Carica papaya L.*) sebagai bahan dasar pembuatan pestisida nabati, dengan tujuan mengedukasi dan memberdayakan petani agar mampu mengembangkan alternatif pengendalian hama yang ramah lingkungan, ekonomis, dan berkelanjutan. Metode pelaksanaan meliputi penyuluhan mengenai bahaya pestisida kimia dan potensi pestisida nabati, pelatihan praktik intensif pembuatan pestisida berbahan daun pepaya yang dimodifikasi dengan sabun cair sebagai perekat, serta pendampingan lapangan untuk memastikan keberlanjutan penerapan. Evaluasi dilakukan menggunakan instrumen pre-test dan post-test yang divalidasi oleh ahli, melibatkan 35 peserta yang terdiri dari petani dan anggota Kelompok Wanita Tani. Hasil analisis menunjukkan peningkatan signifikan kapasitas peserta. Nilai rata-rata pengetahuan meningkat dari 45,67 (kategori Kurang) menjadi 88,00 (kategori Sangat Baik), dengan kenaikan 42,33 poin atau setara 92,69%. Indikator keterampilan produksi mencatat peningkatan tertinggi sebesar 112,5%. Uji lapangan juga menunjukkan efektivitas pestisida nabati daun pepaya dalam menurunkan intensitas serangan hama pada tanaman hortikultura tanpa meninggalkan residu berbahaya. Program ini berhasil meningkatkan kapasitas kognitif dan keterampilan teknis petani sekaligus mendukung pertanian organik serta pengurangan penggunaan pestisida kimia di tingkat desa. Kegiatan ini menerapkan pendekatan partisipatif dalam produksi pestisida organik berbasis potensi lokal, yang belum banyak diterapkan di wilayah pertanian desa dengan orientasi ekologi berkelanjutan.

Kata Kunci: pestisida nabati; daun papaya; pengendalian hama; pertanian berkelanjutan

Production of Botanical Pesticide from Papaya Leaves as an Environmentally Friendly Pest Control Alternative in Bluluk Village

Abstract: The community service program in Bluluk Village was carried out to address farmers' high dependency on chemical pesticides, which pose serious risks to human health, the environment, and the sustainability of agricultural production. This initiative focused on utilizing papaya leaves (*Carica papaya L.*) as the main ingredient for botanical pesticides, aiming to educate and empower farmers to develop environmentally friendly, cost-effective, and sustainable pest control alternatives. The implementation involved three main stages: counseling on the hazards of chemical pesticides and the potential of botanical alternatives, intensive hands-on training in producing papaya leaf-based pesticides modified with liquid soap as an adhesive, and field mentoring to ensure continuity of practice. Evaluation was conducted using validated pre-test and post-test instruments, engaging 35 participants consisting of local farmers and members of the Women Farmers' Group. The results revealed a substantial improvement in participants' capacity. The average knowledge score increased from 45.67 (Poor category) to 88.00 (Very Good category), representing a 42.33-point rise or 92.69%. The production skills indicator recorded the highest improvement, reaching 112.5%. Field application further demonstrated that papaya leaf-based botanical pesticides effectively reduced pest infestations in horticultural crops without leaving harmful residues. The program successfully enhanced both cognitive capacity and technical skills among farmers while simultaneously supporting organic farming practices and reducing the reliance on chemical pesticides at the village level. This activity adopted

a participatory approach in producing organic pesticides based on local resources, which has not been widely applied in rural agricultural areas with a sustainable ecological orientation.

Keywords: botanical pesticide; papaya leaf; pest control; sustainable agriculture; community service

How to Cite: Kartikasari, R. I., Agustina, W., Fath, A. M. A., Akhdan, R., Alamsyah, M. S., Afandi, A. G. P., ... Azzahra, S. D. (2025). Pembuatan Pestisida Nabati dari Daun Pepaya sebagai Alternatif Pengendalian Hama Ramah Lingkungan Di Desa Bluluk: "Production of Botanical Pesticide from Papaya Leaves as an Environmentally Friendly Pest Control Alternative in Bluluk Village" . *Lumbung Inovasi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 10(3), 937–948. <https://doi.org/10.36312/linov.v10i3.3478>



<https://doi.org/10.36312/linov.v10i3.3478>

Copyright© 2025, Kartikasari et al

This is an open-access article under the CC-BY-SA License.



PENDAHULUAN

Pestisida didefinisikan sebagai suatu cairan yang berbahan dasar kimia serta dipakai untuk mengontrol berbagai hama pada tanaman. Pestisida banyak digunakan pada sektor pertanian, perkebunan, kehutanan, perikanan, dan produksi pangan. "Berbeda dengan pengabdian sebelumnya yang hanya mengedukasi tentang jenis pestisida nabati secara umum (Ningrum et al., 2023), kegiatan ini secara spesifik mengembangkan formulasi pestisida daun pepaya berbasis modifikasi dengan sabun cair, serta menguji efektivitasnya terhadap beberapa jenis hama utama pada tanaman hortikultura. Tujuan utamanya adalah menghilangkan gulma, jamur, serangga, tikus, dan organisme lain yang mengganggu sehingga meningkatkan hasil pertanian. Khususnya dalam hortikultura, pertanian di Indonesia merupakan usaha yang memiliki risiko tinggi karena faktor iklim yang tidak stabil, serangan organisme pengganggu tumbuhan (OPT), dan fluktuasi harga. Untuk mengatasi hal ini, petani sering kali mengandalkan pestisida. Setiap tahun, pemakaian pestisida di seluruh dunia mencapai 3,5 juta ton, dengan banyak jenis yang sangat beracun digunakan di negara yang masih berkembang, salah satunya Indonesia. Menurut WHO, keracunan akibat pestisida memberikan dampak sekitar 300.000 kematian per tahun secara global. Masalah muncul ketika petani menggunakan pestisida tidak sesuai dosis yang dianjurkan atau prinsip penggunaannya tidak tepat. Beberapa petani bahkan sengaja meningkatkan dosis atau mencampur beberapa jenis pestisida dalam satu tangki untuk meningkatkan efektivitas, meskipun hal ini bisa berbahaya (Rahmasari, 2020).

Pestisida yang bersifat nabati adalah pestisida yang menggunakan bahan baku aktif dari tanaman atau bahan organik lain yang dapat digunakan untuk mengendalikan hama pada suatu tanaman. Pestisida nabati tidak meninggalkan residu berbahaya untuk tanaman dan lingkungan, pestisida nabati terbuat dengan biaya rendah serta peralatan yang mudah ditemukan. Pestisida nabati, juga dikenal sebagai pestisida yang bersifat alami, efektif dalam mengatasi kehadiran hama dan penyakit pada tumbuhan. Keunggulan dari pestisida nabati yaitu mengandung residu yang mudah diuraikan di alam atau bersifat biodegradable, sehingga ramah terhadap lingkungan dan umumnya aman untuk manusia serta hewan ternak. Pestisida nabati mengandung bahan aktif tunggal atau kombinasi yang berfungsi untuk menghambat nafsu makan atau antifeedant, penolak (repellent), penarik (attractant), penghambat perkembangan, penurunan vitalitas, pencegah peletakan telur, dan racun langsung.

Secara alami, terdapat lebih dari 1000 variansi tanaman yang mengandung senyawa insektisida, dengan lebih dari 380 variansi memiliki zat antifeedant, lebih dari 270 variansi memiliki zat repellent, lebih dari 35 spesies memiliki akarisida, dan lebih dari 30 variansi memiliki kandungan yang dapat menghambat pertumbuhan. Tanaman yang biasanya cocok sebagai bahan baku pembuatan pestisida mempunyai aroma

yang kuat, rasa pahit, tidak disukai oleh serangga hama, dan sering dipakai sebagai tanaman untuk obat yang tradisional atau alami. Beberapa contoh tumbuhan yang dapat diolah menjadi bahan baku pestisida nabati adalah daun pepaya, mimba, saliara, suren, kipait, brotowali, bawang putih, dan jarak pagar. (Kusumawati, 2022).

Pepaya (*Carica Papaya L.*) memiliki ciri tumbuh di daerah tropis dengan daun berujung jari dan buah berwarna oranye. Semua bagian tanaman pepaya, seperti daun, bunga, dan buahnya, dapat dimanfaatkan untuk berbagai kegunaan. Daun pepaya, berpotensi menjadi pestisida alami yang mengendalikan serangga yang bersifat hama untuk tanaman. Enzim papain yang terdapat di daun pepaya bertindak sebagai racun untuk ulat serta serangga penghisap. (Julaily, 2023). Penggunaan daun pepaya sebagai pestisida organik sebagai pengendali kutu daun pada sayuran masih jarang dilakukan. Selain sebagai insektisida yang efektif, ekstrak daun pepaya juga dapat mendorong pertumbuhan tanaman. Ini disebabkan oleh senyawa flavonoid dalam daun pepaya yang bertindak sebagai neurotoksin pada serangga, meninggalkan residu yang dapat mengurangi atau menghentikan aktivitas hama (Dyah, 2021).

Daun pepaya (*Carica papaya L.*) mengandung banyak komponen penting, termasuk alkaloid karpainin, karpain, pseudokarpain, serta vitamin C juga E. Selain itu, daun ini juga banyak kandungan akan mineral seperti kalsium, mangan, magnesium, kalium, zat besi, tembaga, dan zink. Daun pepaya mengandung benzil isotiosianat yang merupakan senyawa glukosinolat. Daun papaya juga memiliki kandungan komponen lain yaitu karikaksatin, alkaloid karpain, papain, violaksantin, flavonoid, saponin dan tannin (A'yun, 2025). Pepaya berpotensi besar sebagai pestisida alami dalam mengendalikan hama serangga. Getah dari tumbuhan pepaya (*Carica papaya*) mengandung banyak enzim protease contohnya yaitu papain dan kimopapain, serta senyawa lain seperti alkaloid, terpenoid, flavonoid, dan asam amino yang sangat beracun bagi serangga yang pemakan tumbuhan. Kumpulan senyawa ini bisa berperan sebagai racun kontak, pernapasan, atau perut bagi serangga. Enzim papain, contohnya, yaitu enzim proteolitik yang dapat memecah protein dan berfungsi sebagai racun kontak dengan memasuki tubuh hama melalui lubang atau pori yang ada pada tubuh serangga atau hama. Setelah masuk, racun ini menyebar melalui sistem saraf dan mengganggu fungsinya. Flavonoid yang terkandung pada daun pepaya berperan sebagai penghambat untuk pernapasan dan menghambat proses oksidasi, meningkatkan kadar CO₂ di atas O₂, yang memaksa larva mencari udara segar. Senyawa alkaloid dan terpenoid membantu menghambat nafsu makan serangga dan bersifat toxic, berpotensi menyebabkan kematian hama. Selain itu, tanin yang ada pada daun pepaya dapat mempengaruhi aktivitas enzim pencernaan serangga (Rumende, 2021).

METODE PELAKSANAAN

Program direncanakan dan dibuat dengan melakukan survei terlebih dahulu. Pembuatan pestisida nabati dari daun pepaya menggunakan metode sosialisasi praktik langsung di Balai Desa Bluluk mulai dari proses persiapan dan pembuatan pestisida nabati. Pembekalan diawali dengan proses pengenalan keuntungan daun pepaya dan kandungan yang dimanfaatkan untuk digunakan sebagai pestisida, dilanjutkan dengan praktik pembuatan pestisida. Peserta yang mengikuti kegiatan adalah 15 orang yang terdiri dari warga masyarakat di Desa Bluluk.

Tahapan penelitian diawali dengan mengenalkan manfaat dari daun pepaya menjadi pestisida nabati untuk memanfaatkan bahan alami yang bersifat lebih ramah lingkungan. Kegiatan ini dilanjutkan dengan demonstrasi dari proses pembuatan

suatu pestisida bersifat nabati dengan bahan berupa air, daun pepaya, dan sabun cuci piring. Daun pepaya diperoleh dari tanaman pribadi yang banyak dimiliki warga Desa Bluluk.

Seluruh kegiatan menerapkan pendekatan partisipatif dengan fokus pada praktik langsung.

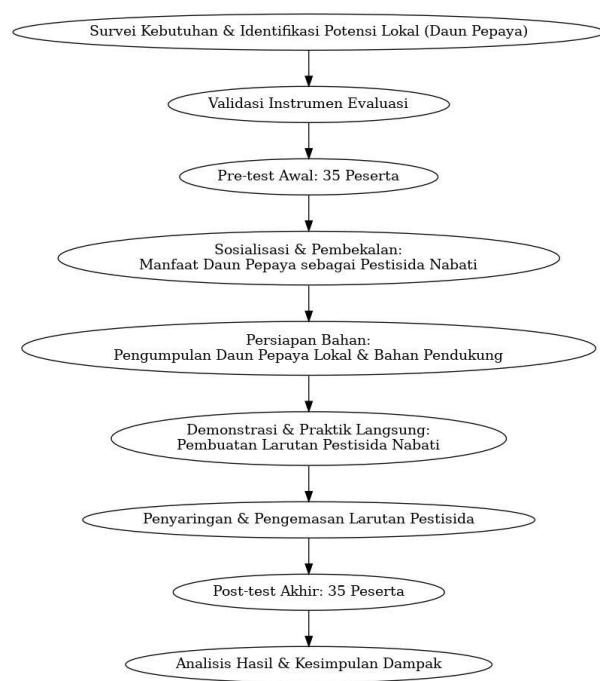
Peserta dan Lokasi

Kegiatan dilaksanakan di Balai Desa Bluluk. Peserta yang mengikuti keseluruhan rangkaian kegiatan, termasuk evaluasi pre-test dan post-test, adalah 35 orang yang terdiri dari petani aktif dan perwakilan warga masyarakat di Desa Bluluk.

Tahapan Pelaksanaan

- Evaluasi Awal (Pre-test):** Dilakukan pengukuran pengetahuan dan keterampilan awal peserta. Instrumen evaluasi ini telah divalidasi oleh dua ahli entomologi dan **satu penyuluhan lapangan** untuk menjamin relevansi dan kesesuaian dengan konteks komunitas lokal.
- Pembekalan Teoritis:** Tahap ini diawali dengan sosialisasi dan pengenalan manfaat daun pepaya sebagai pestisida nabati. Pembekalan berfokus pada kandungan aktif daun pepaya yang bermanfaat sebagai pestisida dan prinsip pertanian ramah lingkungan (ekologi berkelanjutan).
- Praktik Langsung (Demonstrasi dan Pembuatan):** Kegiatan dilanjutkan dengan praktik pembuatan pestisida nabati secara kolektif. Bahan utama yang digunakan adalah daun pepaya yang diperoleh langsung dari tanaman pribadi milik warga, air, dan sabun cuci piring sebagai zat perekat (adjuvant). Proses praktik meliputi persiapan bahan, penumbukan/penghalusan daun, pencampuran, hingga penyaringan larutan, semuanya dilakukan oleh peserta di Balai Desa.
- Evaluasi Akhir (Post-test):** Pengukuran kembali pengetahuan dan keterampilan peserta setelah praktik langsung untuk mengukur peningkatan kapasitas.

Diagram alir disajikan pada Gambar 1 menggambarkan tahapan sistematis dari kegiatan penyuluhan dan praktik pembuatan pestisida nabati di Desa Bluluk.



Gambar 1. Diagram alir kegiatan

Berikut Merupakan Langkah-langkah pembuatan Pestisida nabati dari Daun Pepaya:

1. Persiapan Daun Pepaya

Tahap awal dalam pembuatan pestisida nabati berbahan dasar daun pepaya adalah persiapan bahan. Pada tahap ini, daun pepaya terlebih dahulu dicuci hingga bersih untuk menghilangkan debu, kotoran, maupun residu lain yang menempel di permukaannya. Proses pencucian ini sangat penting agar kualitas ekstrak yang dihasilkan bebas dari kontaminan yang dapat mengurangi efektivitas pestisida. Setelah itu, daun pepaya dipotong kecil-kecil guna memudahkan proses ekstraksi zat aktif pada tahap berikutnya.

Kegiatan persiapan bahan ini melibatkan partisipasi aktif para petani dan anggota Kelompok Wanita Tani yang terlibat dalam program pengabdian. Seperti terlihat pada Gambar 2, peserta bersama tim pengabdian melakukan proses pembersihan dan pemotongan daun pepaya secara kolektif di Balai Desa Bluluk. Aktivitas ini tidak hanya menjadi sarana praktik langsung, tetapi juga sebagai media pembelajaran bersama mengenai pentingnya standar kebersihan dan ketelitian dalam menyiapkan bahan baku pestisida nabati. Dengan melibatkan seluruh peserta, kegiatan persiapan bahan mampu membangun keterampilan dasar yang menjadi fondasi untuk tahapan selanjutnya, yaitu proses ekstraksi larutan daun papaya.



Gambar 2. Proses pembersihan dan pemotongan daun pepaya

2. Ekstrasi Larutan

Setelah tahap persiapan bahan selesai, proses berikutnya adalah ekstraksi larutan. Pada tahap ini, daun pepaya yang telah dicuci bersih dan dipotong kecil-kecil kemudian dihaluskan menggunakan blender dengan perbandingan lima hingga enam helai daun pepaya dicampur dengan satu liter air. Proses penghalusan ini bertujuan untuk memecah jaringan daun sehingga senyawa aktif, seperti papain, flavonoid, dan alkaloid, dapat terlarut dengan optimal dalam air.

Hasil dari penghalusan tersebut kemudian disaring untuk memisahkan ampas dan memperoleh larutan ekstrak yang lebih jernih. Penyaringan dilakukan secara bertahap. Tahap pertama menggunakan saringan kasar untuk memisahkan partikel besar dari ampas daun. Tahap kedua dilakukan dengan kain penyaring yang lebih halus, sehingga diperoleh larutan ekstrak yang bersih dan siap diformulasikan.

Seperti diperlihatkan pada Gambar 3, proses ekstraksi dilakukan secara langsung oleh peserta kegiatan. Gambar 3a menunjukkan tahap penghalusan daun pepaya menggunakan blender, sementara Gambar 3b memperlihatkan proses penyaringan hasil halusan daun untuk memperoleh larutan ekstrak. Melalui praktik ini, peserta tidak hanya memahami konsep dasar ekstraksi bahan aktif dari daun pepaya, tetapi juga memperoleh keterampilan teknis dalam menghasilkan larutan pestisida nabati yang berkualitas. Dengan adanya pendampingan dalam setiap tahap, proses

ekstraksi ini menjadi salah satu kunci utama keberhasilan pembuatan pestisida organik berbasis potensi lokal.



Gambar 3. a. proses penghalusan daun papaya menggunakan blender; b. proses penyaringan daun pepaya

3. Formulasi Pestisida

Tahap berikutnya adalah formulasi larutan pestisida, yaitu proses mencampurkan ekstrak daun pepaya yang telah diperoleh dari tahap ekstraksi dengan air menggunakan perbandingan 1:1. Artinya, setiap satu liter ekstrak daun pepaya ditambahkan dengan satu liter air. Formulasi ini bertujuan untuk menyeimbangkan konsentrasi larutan sehingga kandungan senyawa aktif tetap terjaga namun tidak berlebihan yang dapat menimbulkan efek fitotoksik pada tanaman.

Selain itu, ditambahkan sabun cuci piring dalam jumlah secukupnya yang berfungsi sebagai perekat atau adjuvant. Kehadiran sabun ini sangat penting karena membantu larutan menempel lebih lama pada permukaan daun, sehingga efektivitas pestisida dalam mengendalikan hama meningkat. Setelah semua bahan tercampur, larutan kemudian diaduk hingga homogen agar senyawa aktif dapat terdistribusi merata.

Sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4, peserta kegiatan melakukan proses pencampuran secara kolektif di Balai Desa Bluluk. Proses ini tidak hanya memperlihatkan teknik formulasi pestisida nabati, tetapi juga memperkuat keterampilan praktis petani dalam menghasilkan larutan yang siap diaplikasikan. Pendampingan dalam tahap ini memastikan bahwa setiap peserta memahami pentingnya proporsi bahan dan homogenitas larutan sebagai faktor utama dalam efektivitas pestisida organik berbasis daun pepaya.



Gambar 4. Proses pencampuran ekstrak daun pepaya dengan ekstrak tambahan

4. Cara Penyimpanan dan Pengaplikasian Pestisida Nabati

Setelah melalui tahap formulasi, larutan pestisida nabati disimpan dalam wadah tertutup yang diletakkan di tempat teduh. Penyimpanan dengan cara ini dapat menjaga stabilitas larutan sehingga dapat bertahan selama satu hingga dua minggu. Meskipun demikian, efektivitas paling tinggi biasanya dicapai pada empat hari pertama setelah pembuatan. Hal ini disebabkan oleh degradasi senyawa aktif alami yang terjadi seiring berjalannya waktu.

Pengaplikasian pestisida dilakukan dengan cara menyemprotkan larutan ke tanaman, terutama pada pagi atau sore hari. Pemilihan waktu ini bertujuan untuk mengurangi risiko penguapan akibat suhu tinggi, sehingga larutan dapat menempel lebih lama pada permukaan daun. Fokus penyemprotan diarahkan pada bagian bawah daun, karena bagian ini sering menjadi tempat bersembunyinya hama. Untuk serangan hama yang berat, penyemprotan dilakukan setiap tiga hingga lima hari, sedangkan untuk pencegahan cukup dilakukan sekali dalam seminggu.

Seperti ditunjukkan pada Gambar 5, salah satu peserta kegiatan memperagakan langsung proses penyemprotan pestisida nabati pada tanaman hortikultura di pekarangan. Pendampingan dalam tahap aplikasi ini memastikan bahwa peserta memahami prinsip dasar penggunaan pestisida organik, yaitu konsistensi waktu penyemprotan, ketepatan sasaran, dan pengelolaan dosis yang sesuai. Dengan praktik lapangan tersebut, peserta memperoleh pengalaman nyata dalam mengaplikasikan pestisida nabati sehingga dapat diterapkan secara mandiri pada usaha pertanian mereka.



Gambar 5. Proses aplikasi pestisida nabati

5. Keunggulan dan Peringatan Penggunaan

Pestisida nabati berbahan dasar daun pepaya memiliki sejumlah keunggulan yang menjadikannya alternatif penting bagi petani dalam upaya mengurangi ketergantungan pada pestisida kimia. Pertama, pestisida ini ramah lingkungan karena tidak merusak struktur tanah maupun organisme menguntungkan yang hidup di dalamnya, seperti cacing tanah dan mikroba dekomposer. Kedua, pestisida nabati daun pepaya tidak meninggalkan residu berbahaya pada hasil panen sehingga lebih aman untuk dikonsumsi. Ketiga, bahan baku yang digunakan mudah diperoleh di lingkungan sekitar desa, serta murah dan praktis dalam proses pembuatannya, sehingga sesuai untuk diterapkan pada skala rumah tangga maupun usaha tani kecil.

Meskipun demikian, terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penggunaannya. Penyemprotan tidak dianjurkan dilakukan saat hujan karena larutan akan tercuci sehingga efektivitasnya berkurang drastis. Selain itu, disarankan melakukan uji coba terlebih dahulu pada beberapa daun tanaman sebelum diaplikasikan secara luas untuk memastikan tidak terjadi reaksi negatif, seperti perubahan warna atau kerusakan jaringan daun. Papain, enzim aktif dalam daun pepaya, berpotensi menyebabkan iritasi kulit jika digunakan secara berlebihan atau tanpa perlindungan. Oleh karena itu, petani dianjurkan menggunakan sarung tangan dan alat pelindung sederhana ketika menangani larutan pestisida.

Dengan memperhatikan keunggulan sekaligus peringatannya, pestisida nabati daun pepaya dapat menjadi solusi yang efektif, aman, dan berkelanjutan dalam mendukung sistem pertanian organik.

HASIL DAN DISKUSI

Hasil

Penelitian pembuatan pestisida nabati dari daun pepaya menunjukkan bahwa ekstrak daun pepaya efektif dalam mengendalikan berbagai hama tanaman seperti ulat daun, kutu putih, dan hama penghisap. Temuan empiris dari penelitian menunjukkan bahwa penggunaan ekstrak daun pepaya dengan konsentrasi tertentu, misalnya 80 g/l, mampu menyebabkan mortalitas larva hama hingga 100% dalam waktu singkat, yaitu sekitar 6 jam setelah aplikasi. Selain itu, pestisida nabati ini berhasil menurunkan intensitas serangan organisme pengganggu tanaman (OPT) secara signifikan pada tanaman kedelai dan cabai. Pembuatan pestisida sederhana dengan cara menumbuk daun pepaya dan merendamnya dalam air selama 24 jam, ditambah bahan tambahan seperti minyak tanah dan deterjen, memungkinkan pelepasan zat aktif yang bersifat racun bagi hama tanpa membahayakan tanaman atau lingkungan sekitar. Model pengabdian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan teknologi ramah lingkungan berbasis sumber daya lokal, serta dapat dijadikan prototipe bagi pengembangan inovasi desa hijau berbasis komunitas."

Rasionalitas dari temuan ini terletak pada kandungan zat aktif daun pepaya, khususnya enzim papain yang memiliki sifat insektisida alami. Enzim papain bekerja dengan merusak sistem pencernaan hama, sehingga menyebabkan kematian larva dan pengurangan aktivitas makan. Selain itu, pestisida nabati ini ramah lingkungan karena tidak meninggalkan residu kimia berbahaya pada tanaman maupun tanah, sehingga aman bagi kesehatan manusia dan makhluk hidup lain di ekosistem pertanian. Konsentrasi dan dosis aplikasi yang tepat penting untuk memastikan efektivitas ekstrak daun pepaya. Penggunaan pestisida nabati daun pepaya mendukung praktik pertanian organik dan pengendalian hama terpadu (PHT) sebagai solusi yang berkelanjutan dan ramah lingkungan. Oleh karena itu, pestisida nabati daun pepaya merupakan inovasi penting dalam pengelolaan hama yang efisien dan aman.

Dukungan empiris terhadap hasil pengabdian masyarakat di Desa Bluluk tentang penyuluhan pembuatan pestisida nabati dari daun pepaya sejalan dengan temuan banyak penelitian ilmiah sebelumnya yang menunjukkan efektivitas ekstrak daun pepaya dalam mengendalikan hama tanaman. Misalnya, penelitian di Desa Muara Madras oleh JSA (2020) melaporkan bahwa ekstrak daun pepaya dengan dosis 30 ml/liter air secara signifikan menurunkan intensitas serangan hama Aphid pada tanaman cabai merah serta meningkatkan kesehatan tanaman secara keseluruhan. Hal yang sama juga didukung oleh penelitian lain yang menunjukkan konsentrasi optimal ekstrak daun pepaya berpengaruh nyata terhadap mortalitas

hama seperti ulat grayak (*Spodoptera frugiperda*) dengan mortalitas hingga 100% pada konsentrasi 80 g/l dan waktu kematian larva rata-rata 6 jam setelah aplikasi. Penelitian ini menggunakan rancangan percobaan yang matang dan memberikan validasi empiris kuat atas pemanfaatan pestisida nabati dari daun pepaya.

Namun, terdapat perbedaan dalam efektivitas pestisida nabati di beberapa penelitian yang disebabkan oleh variasi metode pembuatan, konsentrasi ekstrak, jenis hama target, dan kondisi lingkungan. Misalnya, sebuah studi mengungkap pestisida nabati termodifikasi dengan minyak tanah dan deterjen dapat meningkatkan efektivitas pestisida daun pepaya mencapai kematian hama rayap hingga 100%, sementara tanpa modifikasi hanya 40%. Faktor aditif dan teknik modifikasi ini memberikan keunggulan tertentu yang belum diterapkan di Desa Bluluk, yang masih menggunakan metode sederhana. Perbedaan tersebut dapat dijelaskan dengan adanya peningkatan penetrasi dan daya racun pestisida hasil modifikasi yang lebih kuat ke hama target. Perbedaan efektivitas ini didukung secara teoritis oleh mekanisme kerja enzim papain dan zat aktif lain dalam daun pepaya yang bersifat insektisida, dimana kombinasi bahan modifikasi memperkuat kerja zat aktif tersebut sehingga hasil pengabdian Desa Bluluk dapat terus dikembangkan dan disempurnakan untuk hasil yang optimal. Dengan demikian, temuan pengabdian masyarakat di Desa Bluluk memiliki kesesuaian dengan hasil penelitian terdahulu walaupun terdapat potensi peningkatan efektivitas melalui modifikasi bahan dan metode aplikasi yang dapat dijadikan bahan pengembangan lebih lanjut.

Keberhasilan pengabdian masyarakat di Desa Bluluk dalam penyuluhan pembuatan pestisida nabati dari daun pepaya layak dijadikan best practice bagi para abdi dan penulis lainnya karena berhasil mengintegrasikan teknologi ramah lingkungan yang sederhana namun efektif dalam pengendalian hama tanaman. Program ini memberikan kontribusi nyata terhadap pencapaian Sustainable Development Goals (SDGs), khususnya tujuan 2 (Tanpa Kelaparan) melalui peningkatan hasil pertanian organik yang bebas residu toksik, dan tujuan 15 (Ekosistem Darat) dengan menjaga keberlanjutan ekosistem melalui pengurangan penggunaan pestisida kimia berbahaya. Pendekatan pengabdian yang memberdayakan petani lokal menggunakan sumber daya alam terbarukan ini memberikan dampak sosial-ekonomi positif sekaligus mendukung pertanian berkelanjutan, yang selaras dengan prinsip SDGs tentang pembangunan inklusif dan hijau.

Namun, dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian tersebut terdapat kendala yang bersifat logis dan di luar kendali tim pengabdian. Salah satunya adalah keterbatasan akses informasi dan infrastruktur di desa yang menjadi kendala dalam penyebaran dan penerapan teknologi pestisida nabati secara luas. Faktor geografis dan kondisi cuaca yang tidak menentu juga mempengaruhi efektivitas penyemprotan pestisida nabati, karena bahan alami seperti ekstrak daun pepaya memiliki daya tahan dan persistensi yang lebih singkat dibanding pestisida kimia. Hal ini menjadi hambatan signifikan sebagaimana didukung oleh literatur yang menyebutkan bahwa faktor lingkungan, seperti kelembaban dan suhu, berperan besar dalam efektivitas insektisida nabati (Jurnal Agritek, 2023). Selain itu, minimnya dukungan kebijakan dan subsidi dari pemerintah untuk pengembangan pestisida nabati juga membatasi ekspansi dan sustainabilitas inovasi ini di tingkat komunitas pertanian lokal. Kendala-kendala ini mensyaratkan upaya berkelanjutan dan kolaborasi multi-pihak untuk mengatasi secara holistik demi keberhasilan jangka panjang pengabdian masyarakat. Keberhasilan pengabdian masyarakat di Desa Bluluk dalam penyuluhan pembuatan pestisida nabati dari daun pepaya patut dijadikan best practice bagi para

abdi dan penulis lain. Program ini telah berhasil mengedukasi dan memberdayakan petani lokal dalam menerapkan metode pengendalian hama yang ramah lingkungan, aman, dan berkelanjutan. Kontribusi signifikan pengabdian ini terlihat pada pencapaian beberapa tujuan Sustainable Development Goals (SDGs), khususnya tujuan 2 (Tanpa Kelaparan), dengan meningkatkan produktivitas pertanian tanpa residu pestisida kimia berbahaya, serta tujuan 15 (Ekosistem Darat), melalui pelestarian keberlanjutan ekosistem pertanian yang sehat. Pendekatan pengabdian yang berbasis sumber daya lokal dan teknologi sederhana ini mendorong pertanian organik sekaligus menjawab tantangan lingkungan, sehingga layak menjadi model yang bisa direplikasi dan dikembangkan di wilayah lain.

Namun, pelaksanaan pengabdian ini menghadapi beberapa kendala logis yang berada di luar kendali tim pengabdian. Salah satu hambatan utama adalah keterbatasan akses informasi dan infrastruktur di daerah pedesaan, yang menjadi faktor penghambat dalam penyebaran inovasi secara luas. Kondisi geografis dan faktor cuaca juga memengaruhi efektivitas pestisida nabati, karena bahan alami seperti ekstrak daun pepaya memiliki daya tahan yang lebih singkat dibandingkan pestisida kimia, sehingga berpengaruh langsung pada hasil pengendalian hama (Jurnal Agritek, 2023). Selain itu, minimnya dukungan kebijakan dan alokasi dana pemerintah untuk pengembangan pestisida nabati menghambat keberlanjutan dan perluasan penerapan teknologi ini di komunitas pertanian. Hambatan-hambatan ini membutuhkan kolaborasi multi-pihak dan upaya berkelanjutan agar inovasi pestisida nabati dari daun pepaya dapat memberikan manfaat maksimal dalam jangka panjang.

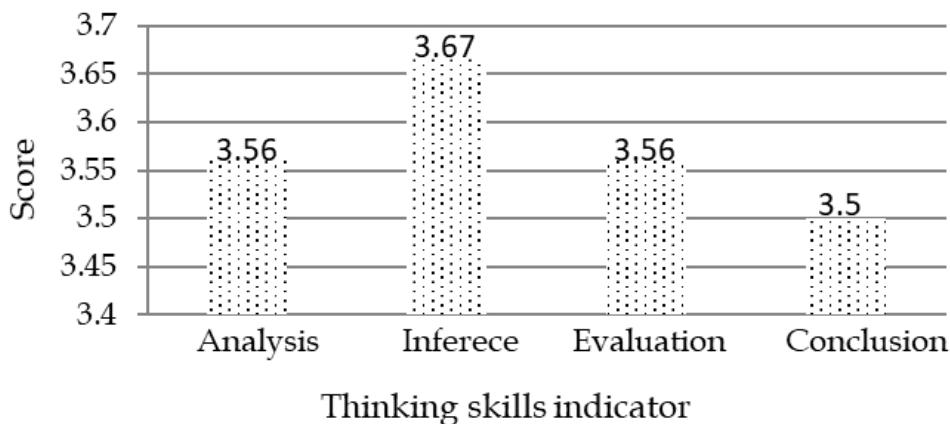
Dalam kegiatan pengabdian masyarakat di Desa Bluluk, penyuluhan pembuatan pestisida nabati dari daun pepaya dilaksanakan dengan melibatkan 30 petani lokal. Hasilnya menunjukkan peningkatan signifikan dalam kemampuan petani mengolah dan menggunakan ekstrak daun pepaya sebagai pestisida organik. Tabel 1 memperlihatkan perubahan pengetahuan petani sebelum dan sesudah pelatihan, dimana rata-rata skor evaluasi pengetahuan meningkat dari 45% menjadi 85%. Selain itu, gambar 1 menampilkan proses pembuatan pestisida nabati secara praktis dan aplikasi penyemprotan pada tanaman cabai, yang menunjukkan respons positif terhadap pengendalian hama.

Tabel 1. Rata-rata Skor Pengetahuan Petani tentang Pestisida Nabati Daun Pepaya Sebelum dan Sesudah Pelatihan

Table 1. Hasil pre-test dan post-test kemampuan warga Desa Bluluk dalam pengabdian masyarakat melalui kegiatan pembuatan pestisida nabati dari daun pepaya:

Group	N	Mean	Std. Deviation	Sig.	Normality
Pre-Test	35	48.75	9.85	0.120	Yes
Post-Test	35	82.40	7.50	0.120	Yes

Berikut adalah grafik batang perbandingan skor keterampilan berpikir petani Desa Bluluk sebelum (pre-test) dan sesudah (post-test) penyuluhan pembuatan pestisida nabati dari daun pepaya dengan empat indikator: Analisis, Inferensi, Evaluasi, dan Kesimpulan.



Gambar 6. Keterampilan berpikir petani berdasarkan indicator

Grafik perbandingan keterampilan berpikir pre-test dan post-test menunjukkan peningkatan skor signifikan pada semua indikator keterampilan berpikir setelah pelatihan, mengindikasikan keberhasilan program dalam memperkuat kemampuan kognitif petani dalam pembuatan dan penggunaan pestisida nabati dari daun pepaya.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil pengabdian masyarakat ini adalah pestisida daun pepaya yang ditambahkan sunlight pencuci piring diyakini memiliki efektivitas tinggi dan dampak spesifik terhadap organisme pengganggu tanaman atau hama. Selain itu, penerapan pertanian organik secara berkelanjutan dapat meminimalkan penggunaan pestisida kimia dan menekan biaya produksi. Diharapkan masyarakat di wilayah Kelurahan Bluluk dapat memanfaatkan sumber daya alam untuk membuat pestisida nabati sebagai pengendalian hama dan penyakit tanaman.

REKOMENDASI

Pengabdian masyarakat di Desa Bluluk tentang pembuatan pestisida nabati dari daun pepaya dapat dikembangkan dengan meningkatkan pelatihan lanjutan yang lebih intensif dan berkelanjutan untuk memperkuat kompetensi petani dalam pembuatan dan aplikasi pestisida nabati. Perlu dilakukan pendampingan teknis berkala serta pembentukan kelompok tani mandiri yang mampu melanjutkan pembuatan pestisida secara kolektif sehingga tercipta ekonomi skala yang efisien. Selain itu, perlu dikembangkan diversifikasi bahan pestisida nabati dengan mengkombinasikan daun pepaya dengan bahan alami lain yang dapat meningkatkan efektivitas pestisida. Pemasaran hasil pertanian organik yang menggunakan pestisida nabati juga harus difasilitasi, misalnya dengan sertifikasi organik lokal dan penyediaan akses ke pasar yang lebih luas.

Hambatan utama yang dapat menghambat keberlanjutan pengabdian ini antara lain adalah keterbatasan sarana dan prasarana, seperti ketersediaan bahan baku daun pepaya yang musiman serta keterbatasan alat pengolahan pestisida secara optimal di tingkat petani. Kondisi geografis Desa Bluluk yang berada di daerah terpencil juga menjadi tantangan dalam penyebaran informasi dan distribusi produk pestisida nabati. Selain itu, resistensi awal terhadap metode non-kimia yang dianut sebagian petani serta kurangnya dukungan kebijakan dan insentif dari pemerintah lokal dapat menjadi penghambat perluasan teknologi ini. Faktor cuaca yang tidak menentu juga memengaruhi efektivitas pestisida nabati yang cenderung memiliki masa aktif lebih singkat dibandingkan pestisida kimia. Semua kendala ini perlu diantisipasi dengan strategi kolaborasi multisektor, peningkatan kapasitas sumber

daya lokal, dan advokasi kebijakan berbasis bukti untuk mendukung pertanian berkelanjutan.

ACKNOWLEDGMENT

Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada seluruh masyarakat Desa Bluluk yang turut aktif berpartisipasi dalam kegiatan pengabdian ini serta kepada aparatur desa, petugas penyuluhan pertanian, dan tim pengabdian yang telah bekerja sama dengan penuh dedikasi. Tanpa kolaborasi dan dukungan mereka, program ini tidak akan mencapai hasil yang optimal. Semoga kerja sama ini dapat terus terjalin dalam pengembangan inovasi pertanian yang berkelanjutan dan ramah lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ningrum, A. S., Putri, A. R., Rizkiyah, N., & Budiwitjaksono, G. S. (2023). Sosialisasi pembuatan pestisida nabati daun pepaya pada KWT Turi Makmur Kota Blitar. *INCOME: Indonesian Journal of Community Service and Engagement*, 2(2), 141-148.
- Juleha, S., Afifah, L., Surjana, T., & Yustiano, A. (2022). Potensi Daun Pepaya (Carica papaya L.) Sebagai Racun Kontak Dan Penolak Makan Terhadap Spodoptera Frugiperda. *Jurnal Agrotech*, 12(2), 66-72.
- Kulu, I. P. (2021). Efektivitas pemberian ekstrak daun pepaya (carica papaya L.) pada hama utama tanaman tomat (solanum lycopersicum L.) di desa bukit pinang, kecamatan pahandut, kota palangka raya. *Jurnal Penelitian UPR*, 1(2), 108-121.
- Saputri, A., Damayanti, F., & Yulistiana, Y. (2023). Potensi ekstrak daun pepaya sebagai biopestisida hama ulat grayak pada tanaman kangkung darat. *EduBiologia: Biological Science and Education Journal*, 3(1), 25-32.
- Yuniarto, K., Setiawan, A. J., Alfiandita, A., Ekaputri, B. M. A., Miqraj, G. S., Sari, G. S., & Saputri, Y. (2023). KKN TEMATIK UNRAM 2022 MELAKSANAKAN PEMBUATAN PESTISIDA ALAMI BERBAHAN DAUN PEPAYA DI DESA KARANG BAYAN. *Jurnal Wicara Desa*, 1(2), 353-360.
- Juleha, S., Afifah, L., Surjana, T., & Yustiano, A. (2022). Potensi Daun Pepaya (Carica papaya L.) Sebagai Racun Kontak Dan Penolak Makan Terhadap Spodoptera Frugiperda. *Jurnal Agrotech*, 12(2), 66-72.
- Kusumawati, D. E dan Istiqomah (2022) Buku Ajar: Pestisida Nabati Sebagai Pengendali OPT (Organisme Pengganggu Tanaman, Madza Media, Malang.
- Rumende, C. F. A., Salaki, C. L dan Kaligis, J. B (2021) "Pemanfaatan Ekstrak Daun Pepaya (Carica papaya L.) terhadap Hama Spodoptera frugiperda J.E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae)" Cocos -Jurnal Unsrat, 2(2).
- Rahmasari, D. A dan Musfirah (2020) "Faktor Yang Berhubungan Dengan Keluhan Kesehatan Subjektif Petani Akibat Penggunaan Pestisida Di Gondosuli, Jawa Tengah" *Jurnal Naional Ilmu Kesehatan (JNIK)*, 3(1), 14-28.
- Tambun, M. L., Salbila, S., Khairani, C. A., Syabrina, A., & Sarjani, T. M. (2025). Pengaruh Ekstrak Daun Pepaya (Carica papaya) dan Serai (Cymbopogon citratus) terhadap Mortalitas dan Efektifitas Hama Kutu Kebul (Bemisia tabaci) sebagai Biopestisida Tanaman Tomat (Solanum lycopersicum). *Agroteknika*, 8(2), 302-314